

ВАЗОРАТИ САНОАТ ВА ТЕХНОЛОГИЯҶОИ НАВИ ҶУМҲУРИИ
ТОҶИКИСТОН
ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
ДОНИШГОҶИ ТЕХНОЛОГИИ ТОҶИКИСТОН



**НАҚШИ ТЕХНОЛОГИЯҶОИ ИТТИЛООТИЮ
КОММУНИКАТСИОНӢ ДАР РУШДИ
ИННОВАТСИОНИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН**

**Маводи конференсияи илмӣ – амалии байналмилалӣ
(17-18 - ноябри соли 2017)**

**РОЛЬ ИКТ В ИННОВАЦИОННОМ
РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН**

**Материалы международной научно – практической конференции
(17-18 ноября 2017 года)**

Душанбе
«Баҳманрӯд»
2017



Усмонов Зафар Чӯраевич дар давоми фаъолиятш боз вазифаҳои зиёди бонуфузро ба ӯҳда дошт:

-узви вобастаи АИ РСС Тоҷикистон аз рӯи ихтисоси «математика»;

-академик-котиби шӯъбаи фанҳои физикаю математика, химия ва геология;

-аъзои раёсати АФ Тоҷикистон;

-сармуҳаррири маҷаллаи «Известия АН Таджикской ССР, серия физико – математических наук»;

-директори Институти математика ва Маркази ҳисоббарории АИ РТ (1988 - 1999).

80-СОЛАГИ

МАБОРАК УСҶУДИ АВИЗ!

ӯ ба унвонҳои илмӣ зерин сазовор гардидааст:

- унвони илмӣ профессори кафедраи «математикаи амалӣ»-и ДДТ;
- профессори филиали дар Волжский будаи Институти энергетикаи Москва;
- академики АИ Тоҷикистон аз рӯи ихтисоси «математика».

Хизматҳои шоёнӣ ӯ дар назди халқу ватан бо нишон ва ифтихорномаҳои зиёде қадрдонӣ шудаанд:

- бо медали «Барои хизмати шоиста. Ба муносибати 100-солагии В.И.Ленин»;
- бо Грамотаи фахрии Президиуми Шӯрои олии РСС Тоҷикистон;
- бо нишони фахрии ВЛКСМ ба муносибати 70-солагии комсомоли Ленинӣ;
- бо нишони Кумитаи варзиш ва маданияти назди Шӯрои вазирони РСС Тоҷикистон «Ветеран физкультуры и спорта Таджикской ССР»;
- собиқадори меҳнати Федератсияи Русия(1998);
- дорандаи ҷоизаи давлатӣ дар соҳаҳои илму техникаба номи А. Сино, Ҷумҳурии Тоҷикистон (2013);
- дорандаи Нишони Wilhelm Leibniz дар соҳаҳои техника ва физикаю математика, Олмон (2014).

Ба гайр аз фаъолияти илмӣ, ӯ сиёсатмадори варзида буда, намояндагии чандин маҳфилҳои сиёсиро ба ӯҳда дошт:

- намояндаи Шӯрои олии РСС Тоҷикистон(1985-1990);
- намояндаи анҷумани XX-уми Ҳизби Коммунисти Тоҷикистон (1986);
- аъзои комиссияи тафтишотии КМ ПК Тоҷикистон;
- намояндаи анҷумани XXI-уми ПК Тоҷикистон.

Сармуҳаррир:
н.и.т., дотсент Амонзода И.Т.

Главный редактор:
к.т.н., доцент Амонзода И.Т.

Чонишини сармуҳаррир:
н.и.т., и.в. проф. Ҳакимов Ғ.Қ.

Заместитель главного редактора:
к.т.н., и.о. проф. Ҳакимов Ғ.Қ.

Котиби масъул:
н.и.ф.-м., и.в. проф. Исмоилов М.А.

Ответственный секретарь:
к.ф.-м.н., и.о. проф. Исмоилов М.А.

Хайати таҳририя:

Усмонов З.Ч.–д.и.ф.–м., профессор, академики Академияи илмҳои ҚТ; **Раҳимов Р.К.**–д.и.и., профессор, академики Академияи илмҳои ҚТ; **Ғафоров А.А.**–д.и.т., профессор; **Ишматов А.Б.** – д.и.т., профессор; **Иброгимов Х.И.** – д.и.т., профессор; **Юсупов Ш.Т.** – д.и.т., профессор; **Ашӯров С.Б.** – д.и.и., профессор; **Усмонова Т.Қ.** – д.и.и., профессор; **Ҳочамуродов О.Ҳ.**–д.и.ф., профессор; **Иброхимов М.Ф.** – д.и.таъ., профессор; **Бобоев Х.Б.** – д.и.таъ., профессор; **Тошматов М.Н.** – н.и.и., профессор; **Юсупов М.Ч.** – н.и.ф.-м., и.в. профессор; **Икромӣ М.Б.**–н.и.х., и.в. профессор; **Дарингов Қ.П.**–н.и.и., дотсент; **Умарова Б.Х.** – н.и.п., и.в. дотсент; **Носиров С.М.** – н.и.ф., и.в. дотсент, **Одинаев Н.С.** – н.и.ф., дотсент.
Яминова З.А. - таҳриргари техникаӣ.

Редакционная коллегия:

Усманов З.Дж.–д.ф.-м.н., профессор, академик АН РТ; **Раҳимов Р.К.**–д.э.н., профессор, академик АН РТ; **Ғафоров А.А.**–д.т.н., профессор; **Ишматов А.Б.** – д.т.н., профессор; **Иброгимов Х.И.** – д.т.н., профессор; **Юсупов Ш.Т.** – д.т.н., профессор; **Ашӯров С.Б.** – д.э.н., профессор; **Усмонова Т.Дж.** – д.э.н., профессор; **Ҳоджамуродов О.Ҳ.**–д.ф.н., профессор, **Иброхимов М.Ф.** – д.и.н., профессор; **Бобоев Х.Б.** – д.и.н., профессор; **Тошматов М.Н.** – к.т.н., профессор; **Юсупов М.Ч.** – к.ф.-м.н., и.о. профессор; **Икромӣ М.Б.**–к.х.н., и.о. профессор; **Дарингов Қ.П.**–к.э.н., доцент; **Умарова Б.Х.** – к.п.н., и.о. доцент; **Носиров С.М.** – к.ф.н., и.о. доцент, **Одинаев Н.С.** - к.ф.н., доцент.
Яминова З.А. - технический редактор.

Конференсияи илмӣ-амалии байналмилалӣ “Нақши технологияҳои иттилоотию коммуникатсионӣ дар рушди инноватсионии Ҷумҳурии Тоҷикистон” – Душанбе: “Баҳманруд”, 2017. – 467 с.

© Донишгоҳи технологии Тоҷикистон, 2017.

МУНДАРИЧА

БАХШИ 1. ТАҲЛИЛИ МАТЕМАТИКӢ ВА ИСТИФОДАИ ОН

1. *Абдуллозода А.Ф., Хотамов Р.* ҚИМАТИ МИЁНАИ СУММАҲОИ ФУНКСИЯҲОИ КВАДРАТӢ АЗ БИСЁРАЪЗОГИҲОИ КВАДРАТӢ 20
2. *Ахмедов Р.* ДАР БОРАИ ТАТДҚИКИ ЯК СИНФИ МУОДИЛАҲОИ КОМПЛЕКСИИ ИНТЕГРАЛӢ – ДИФФЕРЕНТСИАЛӢ БО НУҚТАИ СИНГУЛЯРӢ 22
3. *Бабаев С., Бекмаматов З.* МАСЪАЛАИ ҲАМРОҲШУДА БАРОИ МУОДИЛАИ НАМУДИ ТАРКИБӢ ВА ГИПЕРБОЛИКИИ ТАРТИБИ ЧОР БО ХАТИ ҲАМРОҲШАВИИ $x=0$ 30
4. *Изнатева И.В.* SH -АПРОКСИМАТСИЯИ НИМГУРӮҲҲО БО АЛОМАТҲОИ ОХИРНОК 35
5. *Исаев Р.С., Азимбоев А., Тулиев М.С.* ТАМОҶОЛИ РУШДИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИТТИЛООТӢ-КОММУНИКАТСИОНӢ ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН 39
6. *Исматов С.Н., Озодбекова Н.Б.* ТАҚСИМШАВИИ ҚИСМҲОИ КАСРИИ БИСЁРАЪЗОГИИ ХАТТӢ, КИ АРГУМЕНТАШОН АДАДҲОИ СОДДАРО АЗ ИНТЕРВАЛИ КӮТОҲ ҚАБУЛ МЕКУНАД 44
7. *Казак В.В., Солохин Н.Н.* ҚАТЪШАВИИ БЕОХИРИ ХУРДИ ҲАМВОРИҲОИ ҚАТЪНОКИИ МУСБӢ БО ШАРТИ НАМУДАИ ОМЕХТА ДАР КАНОР 47
8. *Казнин А.А.* ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲОИ АМАЛӢ АЗ НИГОҲИ КОПӢЮТЕРӢ 52
9. *Климентов С.Б.* МИСОЛҲОИ БАЪЗЕ ҲАЛЛҲОИ «ПАТОЛОГИИ» МУОДИЛАИ ҲАМРОҲШУДАИ БЕЛТРАМ 58
10. *Климентов Д.С.* НАМУНАИ СТОХАСТИКИИ ТЕОРЕМАИ АСОСИИ ҲАМВОРИҲО ДАР ҲАМВОРИҲОИ ҚАТЪНОКИИ МУСБӢ ДАР ДИЛҲОҲ СИСТЕМАҲОИ КООРДИНАТСИОНӢ 62
11. *Каримов О.Х.* ОИДИ ХУСУСИЯТҲОИ КОЭРСИТИВӢ ВА ҶУДОШАВАНДАГИИ ОПЕРАТОРИ ҒАЙРИХАТИИ ГЕЛМГОЛС БО ПОТЕНСИАЛИ МАТРИТСАВӢ 68
12. *Комилов О.О.* ИЗОМОРФИЗМ ВА АВТОМОРФИЗМ ДАР КВАЗИГУРӮҲҲО 74
13. *Макаридина В.А.* ОИД БА ЯКХЕЛАГИИ НИШОНДОДҲОИ СИФАТӢ 76
14. *Нозиров О.О.* ТАҚСИМШАВИИ АДАДҲОИ ХАРДИ-ЛИТТЛВУД ДАР ПРОГРЕССИЯҲОИ АРИФМЕТИКИИ ФАРҚАШОН БА ДАРАҶАИ АДАДИ СОДА БАРОБАР 80
15. *Турсунов Р.Д.* БАЪЗЕ АЗ ХОСИЯТҲОИ СИНФИ МАТРИСАҲОИ ЭҲТИМОЛИЯТҲОИ ГУЗАРИШ 85
16. *Убайдуллои А.* ТАДҚИКИ МУОДИЛАИ ДИФФЕРЕНСИАЛИИ ХАТТИИ КОЭФФИЦИЕНТҲОИ ДАВРӢ БО САРБОРИИ АЪЗОИ ОЗОД ВА НАРТИ ИЛОВАГӢ 88
17. *Хайруллоев Ш.А., Негматова Г.Д.* ОИДИ БАҲОИ СУММАҲОИ МАХСУСИ ТРИГОНОМЕТРӢ 91
18. *Шарифзода М.С., Шокамолова Ҷ.А.* МУАММОИ ТЕРНАРИИ ЭСТЕРМАН БО ҶАЪМШАВАНДАҲОИ ҚАРИБ БАРОБАР БАРОИ КВАДРАТИ АДАДИ СОДА 95

БАХШИ 2. НАҚШИ ТИК (ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИТТИЛООТИЮ КОММУНИКАТСИОНӢ) ДАР РУШДИ ИННОВАТСИОНИЮ ИҚТИСОДӢ

19. *Абдуллаева М.А., Хайдар-Заде Л.Н.* ТАТБИҚИ ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛООТӢ-КОММУНИКАТСИОНӢ ДАР ДАРСӢОИ АМАЛӢ БАРОИ ОМУӢЗОНИДАНИ ДОНИШЧӢӢНИ ИХТИСОСӢОИ МАВОДИ ХӢРОКА 99
20. *Бухоризода Р. А., Нуров И.Ч.* АВТОМАТИКУНОНИИ ИМЗОИ ЭЛЕКТРОНӢ-РАҚАМӢ 102
21. *Кимсанов У.О.* АЛГОРИТМИ ТАӢМИНИ БЕХАТАРИИ ОБӢ-ЭНЕРГЕТИКИИ МИНТАҚА 105
22. *Қодиров А.Н.* БАӢОГУЗОРИИ ДАРАҚАИ ОМОДАГИИ ЭЛЕКТРОНИИ ЧУМӢУРИИ ТОЧИКИСТОН 109
23. *Қодиров А.Н.* БАЛАНД БАРДОШТАНИ СИФАТИ ПЕШНИӢОДИ ХИЗМАТРАСОНИӢОИ ДАВЛАТӢ ТАВАССУТИ ӢУКУМАТИ ЭЛЕКТРОНӢ 117
24. *Курбоналиев А.Х., Исмаилов Ш.М., Худжамкулов Р.Б.* МАВҚЕИ ОЗМОИШГОӢИ ИННОВАТСИОНӢ БАРОР РУШДИ УСТУВОРИ ИННОВАТСИОНӢ ДАР СЕКУНЧА ДОНИШӢО (ИЛМ – СОӢИБКОРӢ – ДАВЛАТ) 121
25. *Лешукович А.И.* НИШОНИ МОЛӢ ВА МАВҚЕИ ОН ДАР СИСТЕМАИ ОБЪЕКТӢОИ МОЛИКИЯТИ ЗЕӢНӢ 124
26. *Мавлонова Х.С., Туйчиев А.А., МуӢаммади Б., Ясоева М.* ИТТИЛООТИКУНОНИИ ТИБ 128
27. *Мусинов А.С., Давлатбекова Ш., Тоирова М.А.* ИСТИФОДАИ ОҚИЛОНАИ ЗАХИРАӢОИ ОБИЮ ЭНЕРГЕТИКӢ 132
28. *Назаров Р. С.* ОИД БА РАВАНДИ ШКАЛАБАНДИИ НАТИЧАӢОИ ТЕСТ ВА НАВӢӢОИ ГУНОГУНИ ШКАЛАӢО ДАР ТАӢСИЛОТ 137
29. *Попов В.Н., Гермидер О.В.* ӢАЛЛИ АНАЛИТИКИИ МУОДИЛАИ КИНЕТИКИИ ВИЛЬЯМС ДАР МАСЪАЛАИ ЧОРИШАВИИ ПУАЗЕЙЛ ДАР КАНАЛИ ЭЛЛЕПТИКӢ БО ИСТИФОДАИ ШАРТИ КАНОРИИ ОИНА-ДИФФУЗИОНИИ МАКСВЕЛЛ 147
30. *РаӢимов А.А.* СИСТЕМАИ КОМПЮТЕРИИ MARLE ӢАМЧУН ВОСИТАИ ТАШАККУЛИ МУСТАҚИЛИЯТИ ЭҚОДКОРОНА ДАР ОМУӢЗИШИ МАТЕМАТИКАИ ОЛИИ ДОНИШЧӢӢНИ МАКОТИБИ ОЛИИ ТЕХНИКӢ ДАР ШАРОИТИ КРЕДИТИИ ТЕХНОЛОГИЯИ ТАӢЛИМ 152
31. *Собиров Х.И., Арабов М.К., Гулов А.М.* ТАЧРИБАИ ТАТБИҚИ ТЕХНОЛОГИЯӢОИ МОБИЛӢ БО ИСТИФОДА АЗ ШАБАКАӢОИ ГЛОБАЛӢ ДАР СОӢАИ МАОРИФ ДАР МИСОЛИ ДМТ 158
32. *Солиев П.А., Худойбердиев Х.А.* ОИД БА КОРКАРДИ СИСТЕМАИ ИТТИЛООТИИ ИДОРАКУНИИ МУАССИСАӢОИ ТАӢСИЛОТИ ОЛИИ КАСБӢ 161
33. *Халимов Ч.М.* МУӢОРИБАИ ИТТИЛООТӢ ВА СИЛОӢ. ТАӢДИДӢОИ ВИРТУАЛӢ ВА АМНИЯТИ ИСТИҚЛОЛИЯТИ ИТТИЛООТИИ ЧУМӢУРИИ ТОЧИКИСТОН 168
34. *Ӣалимов Ш.А., Курбонов Н.Б., Расулзода Т.Ӣ.* ГУЗАРИШ БА ӢУКУМАТИ ЭЛЕКТРОНӢ ТАВАССУТИ ТЕХНОЛОГИЯӢОИ ИТТИЛООТӢ ДАР ДАВЛАТДОРИИ МУОСИР 179
35. *Хамидова Д. Н.* МЕТОДӢОИ НАВ ДАР ТЕХНОЛОГИЯӢОИ ГЕНЕТИКИИ МУӢАНДИСӢ 184
36. *Хасанов Ю.Х., Махкамов Ф.М.* НАЗАРИЯ ВА МЕТОДИКАИ ТАӢЛИМИ ИНФОРМАТИКА 186

37. *Ҳомидов И.М., Аҳмедов У.Х.* АЗНАВСОЗИИ ИҚТИСОДИЁТ ВА ВОРИДОТИВАЗКУНАНДА 190
38. *Ҷабборов А. А.* НАҚШИ РЪЗНОМАИ ЭЛЕКТРНОИ ДАР МУАССИСАҶОИ ТАҲСИЛОТИ МИЁНАИ УМУМӢ 195
39. *Шарипов А.Қ., Каримов Г.Ю., Ризоқулов Т.Р.* ТАТБИҚИ МОДЕЛҶОИ ЭКВИВАЛЕНТНОКИИ МИЗОНҶОИ ФОИЗӢ ВА ТАВАРРУМ ДАР АМАЛИЁТҶОИ ДЕПОЗИТИИ БОНКӢ 198
40. *Шарипов Ш.А.* ПЕШОҶАНГИ ИНФОРМАТИКА 207
41. *Юсунов М.Ч.* РУШДИ ИНФОРМАТИКАИ ТОҶИКИСТОН 211
- БАХШИ 3. ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҶОИ АМАЛӢ БО ЁРИИ МОДЕЛСОЗИИ КОМПЮТЕРӢ**
42. *Арабов М.К., Очилдиева З.И.* АНАЛОГИ СХЕМАИ ДИФФИ-ҶЕЛЛМАН ДАР ХКЭ 218
43. *Ашуров С.Б.* БАЪЗЕ ТАНОСУБҶОИ ТАВОЗУНӢ БАРОИ КОМПОНЕНТАҶОИ ҚУВВАИ КОРӢ ДАР ШАРОИТИ ҚУВВАБАРЗӢИ БОЗОРИ МЕХНАТ 222
44. *Берман В.П., Бобоев Л.Г.* БАЪЗЕ ПАҲЛӢҶОИ АМСИЛАСОЗИИ АДАДИИ ҲАРАКАТИ СТАТСИОНАРИИ МОЕЪ ДАР ҚУБУР 226
45. *Вантрусев П.В.* МОДЕЛСОЗИИ НИЗОМИ МУЛТИАГЕНТӢ БАРОИ ҶАМЪОВАРИИ МАЪЛУМОТ 236
46. *Воротинцев А.В.* О СБАЛАНСИРОВАННОМ ОПТИМАЛЬНОМ РОСТЕ БИОМАСС РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА 241
47. *Горелов М.А., Ерешко Ф.И.* ДАР БОРАИ ТАРҲРЕЗҶОИ МАРКАЗИНОДИШУДА ВА ҒАЙРИМАРКАЗОНИДАШУДАИ ИДОРАКУНӢ ДАР ҶАМЪИЯТИ РАҚАМӢ 252
48. *Деменков М.Е., Деменкова Е.А.* ФОРМАЛИКУНОНИИ УМУМИИ ДАСТГИРИИ МАНТИҚӢ МОШИНҶОИ ТЕХНОЛОГӢ 263
49. *Мелман В.С., Кручинин Д.В., Шелупанов А.А., Юсунов М.Ч.* ТАҲИЯИ КИТОБХОНА БАРОИ ҲИСОБКУНИИ ПОЛИНОМҶОИ БЕЛЛА ДАР ДАСТАИ БАРНОМАҶОИ МАТЕМАТИКИИ WOLFRAM MATHEMATICA 267
50. *Одинаев Р.Н.* ТАДҚИҚИ МОДЕЛИ МАТЕМАТИКИИ МАСЪАЛАИ СТАТСИОНАРИИ МУҶОФИЗАТИ РАСТАНӢ 272
51. *Одинаева С.А., Ғаниев Ч.Т., ЮнусӢ М.К.* ТАҲЛИЛИ БАҶОДИҶИИ ШУМОРАИ ДАРРАНДАГОН ДАР СИСТЕМАҶОИ ЭКОЛОГИИ МАМНӢЪГОҶҶОИ КӢҶӢ 277
52. *Сатторов М.А.* ОИДИ ОБЪЕРИ ВА ТАРАФАН ШОРИДАНИ ТАЛЛОБХО ДАР КАБАТҶОИ АМУДИИ ГУНОГУНЧИНС ЗАМИНХО 282
53. *Шерматов Н., Садриддинов П.Б.* НОМОГРАММАҶО БАРОИ МОДЕЛҶОИ ТАШҲИСИ ҒИЗОДИҶИИ МИНЕРАЛИИ ПАХТА 288
54. *Юнуси М.О.* ДАР БОРАИ МОДЕЛИ КОНСЕПТУАЛИИ СИСТЕМАИ КОРКАРДИ ИТТИЛООТИ АВТОМАТИКИИ РАВАНДИ ПАРВАРИШИ МОҶӢ 291
55. *Юсунов М.Ч., Муҳиддинова Ҷ.З.* ТАҲЛИЛ ВА ПЕШГӢИИ ТАҒЙИРӢБИИ ШУҒЛИ АҶОЛӢ ДАР МИСОЛИ ВИЛОЯТИ ХАТЛОНИ ҶУМҶУРИИ ТОҶИКИСТОН 298
- БАХШИ 4. ЛИНГВИСТИКАИ МАТЕМАТИКӢ ВА КОМПЮТЕРӢ**
56. *Ашурова Ш.Н.* БАҶОДИҶИИ ИСТИФОДАИ САМАРАНОКИ БИАГРАММАҶОИ МАТНӢ ҶАНГОМИ ШИНОХТАНИ МАТН 308
57. *Бахтеев К.С.* МУНОСИБАТҶО БА ДУРУСТКУНИИ АВТОМАТИИ ХАТОГИҶО ДАР МАТНҶОИ ТОҶИКӢ 314

58. *Ванюшкин А.С., Грашенко Л.А.* СТЕНДИ БАРНОМАВИИ ТАҶРИБАВЌИ БАРОИ ГИРИФТАНИ КАЛИМАҲОИ КАЛИДЌИ 318
59. *Ғуломсафдаров А.Г.* МОДЕЛИ ГРАММАТИКИИ ҶИНСИЯТИ ҲИССАҲОИ НУТҶИ ЗАБОНИ ШУҒНОИЌ 322
60. *Довудов Г.М.* КОМПЛЕКСИ БАРНОМАВИИ ТАҲЛИЛИ АВТОМАТИИ МОРФОЛОГИИ КАЛИМАҲОИ ТОҶИКЌИ 324
61. *Иркаев Б.Н., Умаров М.А.* ОИД БА МАҲСУСИЯТҲОИ КЛАВИАТУРАИ ТОҶИКЌИ 328
62. *Исмоилов М.А.* АВТОМАТИКУНОНИИ МУАЙЯН КАРДАНИ ҲИҶОИ ЗАДАНОКЌИ КАЛИМАҲОИ ТОҶИКЌИ 334
63. *Қосимов А.А.* ОИДИ МУНОСИБАТИ ШАКЛҲОИ КАЛИМА ВА КАЛИМАҲО ДАР ҲУРУФОТИ ФОРСИИ КИТОБИ “ШОҲНОМА”-и А.ФИРДАВСЌИ 338
64. *Солиев П.А.* НИЗОМИ ОМОРИИ ТАРҶУМОНИ МОШИНИИ MOSES 345
65. *Фозилова М.М.* МУҚОИСАИ БАСОМАДИ ВОХҲУРИИ АСОСҲО ДАР КИТОБҲОИ ЗАБОНИ ТОҶИКИИ СИНОФҲОИ ИБТИДОЌИ ВА АДАБИЁТИ МУОСИР 349
66. *Худойбердиев Х.А.* АЛГОРИТМҲОИ ШИНОХТАНИ ОВОЗИ ТОҶИКЌИ АЗ РҲИ ҲИҶО ДАР ФАЗОИ АМПЛИТУДА ВА ВАҚТ 354
67. *Худойбердиев Х.А., Солиев О. М.* УСУЛҲО ВА ВОСИТАҲОИ КОРКАРДИ КОРПУСИ ПАРАЛЛЕЛИИ ТОҶИКЌИ-АНГЛИСЌИ 358
68. *Парвонаева Х.З.* ТАТБИҚИ БАЪЗЕ ХУСУСИЯТҲОИ ГРАММАТИКИИ ЗАБОНИ ТОҶИКЌИ ДАР ТЕХНИКАИ КОМПЮТЕРЌИ 364
69. *Пиров С.М.* ДАР БОРАИ МАҶМУЌИ АЛОМАТҲОИ ТАВСИФКУНАНДАИ ХУШОҲАНГИИ КАЛИМАҲОИ ТОҶИКЌИ 368

БАХШИ 5. АВТОМАТИКУНОНИИ РАВАНДҲОИ ТЕХНОЛОГЌИ

70. *Абдуллаева М.А., Шарипова Н. З.* ИДОРАКУНИИ РАВАНДИ ХУШБҲЌКУНИИ РАВҒАНИ ПАХТА БО ИСТИФОДАБАРИИ ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛООТЌИ-КОММУНИКАТСИОНЌИ 373
71. *Абдуллаева М.А., Шарипова Н. З.* НАВИШТАҶОТИ АЛГОРИТМИ СИСТЕМАИ АВТОМАТИИ ИДОРАКУНИИ РАВАНДИ ХУШБҲЌКУНИИ РАВҒАНИ ПАХТА БО ИСТИФОДАБАРИИ ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛООТЌИ-КОММУНИКАТСИОНЌИ 376
72. *Азимов Х.Х., Ғаниев И.Н., Амонов И.Т., Ибраҳимов Н.Ф.* ПОЛИНОМАҲОИ ВОБАСТАГИИ ҲАРОРАТИ ГАРМИҒУНҶОИШИ ХҲЛАИ АЖ2,18 БО МАГНИЌИ 378
73. *Алешко Р.А.* ТАҲИЯИ МЕТОДИКАИ БА ТАВРИ АВТОМАТЌИ МУАЙЯН НАМУДАНИ ПАРАМЕТРҲОИ ЗАХИРАҲОИ ҶАНГАЛ БО ЁРИИ «БПЛА» 384
74. *Маҳмудова Ф.М.* НАҚШИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИТТИЛООТЌИ ДАР ЛОИҲАКАШИИ МАҲСУЛОТИ ДҲЗАНДАГЌИ 387
75. *Назаров Ш.А., Ғаниев И.Н., Ирен Калияри, Паоло Биссон, Стефанно Росси* ОМУЗИШИ ХУСУСИЯТҲОИ ГАРМОФИЗИКИИ ҚУЛАҲОИ АЛЮМИНИЌИ-ЛИТИЌИ БО МЕТАЛҲОИ НОДИРЗАМИН БО УСУЛИ ШУОҲОИ ЛАЗЕРЌИ БО ИСТИФОДАИ БАРНОМАҲОИ МАТЛАВ ВА ОСТАВЕ 389
76. *Олимбойзода П.А.* ОИД БА АҲАМИЯТИ ТАТБИҚИ НИЗОМИ ХУДКОРИ ТАРҲРЕЗИИ ЛИБОС ДАР ИСТЕҲСОЛОТИ ДҲЗАНДАГИИ ТОҶИКИСТОН 394

БАХШИ 6. САҲМИ ТИК ДАР РУШДИ ИЛМҲОИ ГУМАНИТАРЌИ

-
77. *Абдуллаева М.А.* АФЗАЛИЯТ ВА НОРАСОГИҲОИ ИСТИФОДАИ ТЕХНОЛОГИЯИ МУОСИР ДАР ҶАРАЁНИ ИЛМ 400
78. *Ахмедов М.А.* ГУЗАРОНИДАНИ ТАҲЛИЛИ ОМИЛӢ ДАР МУҲИТИ EVIEWS 6.0 403
79. *Бобоев Х.Б.* ИСТИФОДАИ САМАРАНОКИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИННОВАТСИОНӢ ДАР РАВАНДИ ТАЪЛИМӢ ФАНИИ “КОНСЕПСИЯҲОИ ТАБИАТШИНОСИИ МУОСИР” КАФОЛАТИ ТАШАККУЛӢБИИ ҶАҲОНБИНИИ ДОНИШҚУӢН 409
80. *Бирюкова Л. М.* ОМОДАСОЗИИ МУТАХАСИСОНИ ЗИНАИ МАГИСТРАТУРАИ ТИК ДАР ТИБ «ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛООТӢ ДАР СОҶАИ ТИБ ВА МУҲИТИ ИҶТИМОӢ» 411
81. *Маҳмадалиева Х.П.* ТАЪСИС ДОДАНИ САЛОҲИЯТИ ЛЕКСИКӢ ДАР ОМУӢЗИШИ АНГЛИСӢ БА ДОНИШҚУӢНИ ИХТИСОСҲОИ ИҚТИСОДӢ 415
82. *Мирзоева М.П.* ТАӢЁР НАМУДАНИ КАСБӢ – ГРАФИКИИ МУҲАНДИС – ОМУӢЗГОРОН ДАР МУҲИТИ ТАЪЛИМИИ МАКТАБҲОИ ОЛИИ САМТИ ТЕХНИКӢ 419
83. *Насруддинов С.М.* АНТРОПОНИМҲОИ МИНТАҚАВӢ ДАР ЗАБОНШИНОСИИ ТОҶИК 421
84. *Одинаев Н.С., Умаров М.А., Ҷаъфарова Д.Ф.* ВОЖАНОМАИ БАСОМАДИ ҲОФИЗИ ШЕРОЗӢ ВА МАСОИЛИ МАРБУТ БА ОН 425
85. *Охунов Б.Х.* ТАШАККУЛИ СИФАТҲОИ РОҲБАРИИ ДОНИШҚУӢН БО ВОСИТАҲОИ БОЗИҲОИ ТЕХНОЛОГӢ 432
86. *Сулаймонов У.И.* ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛООТИИ ХУДКОРСОЗИИ ШИРКАТҲОИ САӢӢХӢ (ДАР МИСОЛИ МАВЗЕӢҲОИ ЗИӢРАТӢ ВА САӢӢХӢИ МИНТАҚАИ КӢЛОБ) 435
87. *Умарҷонов А.А., Мавлонов М.* ТАЪЛИМИ МУҲАНДИСӢ ВА ИХТИРОӢКОРИИ МУОСИР 439
88. *Умарҷонов А.А., Мавлонов М., Мансуров Б.А.* МУКАММАЛГАРДОНИИ РАВАНДИ ТАЪЛИМ ДАР ДОНИШКАДАИ КӢХӢ – МЕТАЛЛУРГӢ ДАР АСОСИ СТАНДАРТҲОИ СДИО 444
89. *Хаймин Е.С., Хаймина Л.Э.* ТАӢЁР НАМУДАНИ МУТАХАССИСОНИ ТИК ДАР ДФША ДАР ШАРОИТИ ҶАМӢИЯТИ ИТТИЛООТӢ 450
90. *Ҳакимов Ғ. Қ., Жолдошов М.К.* ХУСУСИЯТҲОИ ТАЪЛИМӢ-МЕТОДИИ ФАНҲОИ ТЕХНИКӢ ВА ИСТИФОДАИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИТТИЛООТӢ-КОММУНИКАТСИОНӢ 455
91. *Юнусова С.З.* ОИД БА МУҚОИСАИ ФЕЪЛҲОИ ҲАРАКАТ ДАР ЗАБОНҲОИ АНГЛИСӢ ВА ТОҶИКӢ 463

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЕ

1. *Абдуллозода А.Ф., Хотамов Р.* СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ФУНКЦИИ СУММЫ КВАДРАТОВ ОТ КВАДРАТИЧНОГО МНОГОЧЛЕНА 20
 2. *Ахмедов Р.* ОБ ИССЛЕДОВАНИИ ОДНОГО КЛАССА КОМПЛЕКСНЫХ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ СО СИНГУЛЯРНОЙ ТОЧКОЙ 22
 3. *Бабаев С., Бекмаматов З.* ЗАДАЧА СОПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ СОСТАВНОГО И ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПОВ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА С ЛИНИЕЙ СОПРЯЖЕНИЯ $X=0$ 30
 4. *Игнатъева И.В.* SH - АППРОКСИМАЦИЯ ПОЛУГРУПП КОНЕЧНЫМИ ХАРАКТЕРАМИ 35
 5. *Исаев Р.С., Азимбоев А., Тулиев М.С.* ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН 39
 6. *Исматов С.Н., Озодбекова Н.Б.* РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДРОБНЫХ ЧАСТЕЙ ЗНАЧЕНИЙ ЛИНЕЙНОГО МНОГОЧЛЕНА, АРГУМЕНТ КОТОРОГО ПРОБЕГАЕТ ПРОСТЫЕ ЧИСЛА ИЗ КОРОТКОГО ИНТЕРВАЛА 44
 7. *Казак В.В., Солохин Н.Н.* БЕСКОНЕЧНО МАЛЫЕ ИЗГИБАНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ КРИВИЗНЫ С УСЛОВИЕМ СМЕШАННОГО ТИПА НА КРАЮ 47
 8. *Казнин А.А.* КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ В РЕШЕНИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ 52
 9. *Климентов Д.С.* СТОХАСТИЧЕСКИЙ АНАЛОГ ОСНОВНОЙ ТЕОРЕМЫ ТЕОРИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ КРИВИЗНЫ В ПРОИЗВОЛЬНОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ 58
 10. *Климентов С.Б.* ПРИМЕРЫ НЕКОТОРЫХ «ПАТОЛОГИЧЕСКИХ» РЕШЕНИЙ СОПРЯЖЁННОГО УРАВНЕНИЯ БЕЛЬТРАМИ 62
 11. *Каримов О.Х.* О КОЭРЦИТИВНЫХ СВОЙСТВАХ И РАЗДЕЛИМОСТИ НЕЛИНЕЙНОГО ОПЕРАТОРА ГЕЛЬМГОЛЬЦА С МАТРИЧНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ 68
 12. *Комилов О.О.* ИЗОМОРФИЗМ И АВТОМОРФИЗМ В КВАЗИГРУППАХ 74
 13. *Макаридина В.А.* О ПОКАЗАТЕЛЕ ОДНОРОДНОСТИ КАЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ 76
 14. *Нозиров О.О.* РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЕЛ ХАРДИ-ЛИТТЛВУДА В АРИФМЕТИЧЕСКИХ ПРОГРЕССИЯХ С РАЗНОСТЬЮ, РАВНОЙ СТЕПЕНИ ПРОСТОГО ЧИСЛА 80
 15. *Турсунов Р.Д.* НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА КЛАССА МАТРИЦ ПЕРЕХОДНЫХ ВЕРОЯТНОСТЕЙ 85
 16. *Убайдуллои А.* ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ НАГРУЖЕННЫМИ СВОБОДНЫМИ ЧЛЕНАМИ И С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ УСЛОВИЯМИ ПЕРИОДИЧНЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ 88
 17. *Хайруллоев Ш.А., Негматова Г.Д.* ОБ ОЦЕНКЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОЙ СУММЫ 91
 18. *Шарифзода М.С., Шокамолова Дж.А.* ТЕРНАРНАЯ ПРОБЛЕМА ЭСТЕРМАНА С ПОЧТИ РАВНЫМИ СЛАГАЕМЫМИ ДЛЯ КВАДРАТА ПРОСТОГО ЧИСЛА 95
- СЕКЦИЯ 2. РОЛЬ ИКТ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ**
19. *Абдуллаева М.А., Хайдар-Заде Л.Н.* ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРАКТИЧЕСКОМ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ПИЩЕВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ 99

20. <i>Бухоризода Р. А., Нуоров И.Дж.</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННО-ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ	102
21. <i>Кимсанов У.О.</i> АЛГОРИТМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА	105
22. <i>Кодиров А.Н.</i> ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН	109
23. <i>Кодиров А.Н.</i> ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ ЧЕРЕЗ РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА	117
24. <i>Курбоналиев А.Х., Исмаилов Ш.М., Худжамкулов Р.Б.</i> РОЛЬ ИННОВАЦИОННОЙ ЛАБОРАТОРИИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ В ТРЕУГОЛЬНИКЕ ЗНАНИЙ (НАУКА-БИЗНЕС-ГОСУДАРСТВО)	121
25. <i>Лешукович А.И.</i> ТОВАРНЫЙ ЗНАК И ЕГО РАСПОЛОЖЕНИЕ В СИСТЕМЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ	124
26. <i>Мавлонова Х.С., Туйчиев А.А., Мухаммади Б., Ясоева М.</i> ИНФОРМАТИЗАЦИЯ МЕДИЦИНЫ	128
27. <i>Мушинов А.С., Давлатбекова Ш., Тоирова М.А.</i> РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ	132
28. <i>Назаров Р. С.</i> О ПРОЦЕССЕ ШКАЛИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ И РАЗНОВИДНОСТЕЙ ШКАЛ В ОБРАЗОВАНИИ	137
29. <i>Попов В.Н., Гермидер О.В.</i> АНАЛИТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ КИНЕТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ВИЛЬЯМСА В ЗАДАЧЕ О ТЕЧЕНИИ ПУАЗЕЙЛЯ В ЭЛЛИПТИЧЕСКОМ КАНАЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕРКАЛЬНО-ДИФФУЗНОГО ГРАНИЧНОГО УСЛОВИЯ МАКСВЕЛЛА	147
30. <i>Рахимов А.А.</i> КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА MAPLE КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ТВОРЧЕСКОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ В ОБУЧЕНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ В УСЛОВИЯХ КРЕДИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ	152
31. <i>Собиров Х.И., Арабов М.К., Гулов А.М.</i> ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЛОБАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ТНУ	158
32. <i>Солиев П.А., Худойбердиев Х.А.</i> ОБ ОПЫТАХ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ	161
33. <i>Халимов Дж.М.</i> ИНФОРМАЦИОННАЯ ВОЙНА И ОРУЖИЯ. ВИРТУАЛЬНЫЕ УГРОЗЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННОГО СУВЕРЕНИТЕТА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН	168
34. <i>Халимов Ш.А., Курбонов Н.Б., Расулзода Т.Х.</i> ПЕРЕХОД К ЭЛЕКТРОННОМУ ПРАВИТЕЛЬСТВУ ПРИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ В СОВРЕМЕННОМ ВЛАДСТВОВАНИИ	179
35. <i>Хамидова Д. Н.</i> НОВЫЕ МЕТОДЫ В ТЕХНОЛОГИЯХ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ	184
36. <i>Хасанов Ю.Х., Махкамов Ф.М.</i> ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ	186
37. <i>Хомидов И.М., Ахмедов У.Х.</i> МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ И ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ	190
38. <i>Джаббаров А. А.</i> РОЛЬ ЭЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛА В СРЕДНИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛАХ	195

39. Шарипов А.К., Каримов Г.Ю., Ризокулов Т.Р. ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ ПРОЦЕНТНЫХ СТАВОК И ИНФЛЯЦИИ В БАНКОВСКИХ ДЕПОЗИТНЫХ ОПЕРАЦИЯХ	198
40. Шарипов Ш.А. ПИОНЕР ИНФОРМАТИКИ	207
41. Юсунов М.Ч. РАЗВИЕ ИНФОРМАТИКИ ТАДЖИКИСТАНА	211
СЕКЦИЯ 3. РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	
42. Арабов М.К., Очилдиева З.И. АНАЛОГ СХЕМЫ ДИФФИ-ХЕЛЛМАНА НА ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КРИВЫХ	218
43. Аиууров С.Б. НЕКОТОРЫЕ БАЛАНСОВЫЕ СООТНОШЕНИЯ ДЛЯ КОМПОНЕНТОВ РАБОЧЕЙ СИЛЫ В УСЛОВИЯХ ТРУДОИЗБЫТОЧНОСТИ РЫНКА ТРУДА	222
44. Берман В.П., Бобоев Л.Г. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕСТАЦИОНАРНОГО ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ В ТРУБАХ	226
45. Вантрусев П.В. МОДЕЛИРОВАНИЕ МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ СБОРА ДАННЫХ	236
46. Воротынцева А.В. О СБАЛАНСИРОВАННОМ ОПТИМАЛЬНОМ РОСТЕ БИОМАСС РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА	241
47. Горелов М.А., Ерешко Ф.И. О МОДЕЛЯХ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ И ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ В ЦИФРОВОМ ОБЩЕСТВЕ	252
48. Деменков М.Е., Деменкова Е.А. ФОРМАЛИЗАЦИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН	263
49. Мельман В.С., Кручинин Д.В., Шелупанов А.А. Юсунов М.Ч. РАЗРАБОТКА БИБЛИОТЕКИ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПОЛИНОМОВ БЕЛЛА В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ПАКЕТЕ WOLFRAM MATHEMATICA	267
50. Одинаев Р.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЗАДАЧИ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В СТАЦИОНАРНОМ СЛУЧАЕ	272
51. Саттаров М.А. О ПОЛИВЕ И РАСТЕКании БУГРОВ ГРУНТОВЫХ ВОД В СЛАБОНЕОДНОРОДНЫХ ПО ВЕРТИКАЛИ ПЛАСТАХ	277
52. Одинаева С.А., Ганиев Ч.Т., Юнуси М.К. АНАЛИЗ ОЦЕНКИ ЧИСЛЕННОСТИ ХИЩНИКОВ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ГОРНЫХ ЗАПОВЕДНИКОВ	282
53. Шерматов Н., Садриддинов П.Б. НОМОГРАММЫ ДЛЯ МОДЕЛЕЙ ДИАГНОСТИКИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ХЛОПЧАТНИКА	288
54. Юнуси М.О. О КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ПРОЦЕССОВ СВЯЗАННЫЕ С ВЫРАЩИВАНИЕМ	291
55. Юсунов М.Ч., Мухиддинова Дж.З. АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ХАТЛОНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН	298
СЕКЦИЯ 4. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ЛИНГВИСТИКА	
56. Аиуурова Ш.Н. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛОВЕСНЫХ БИГРАММ ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ТЕКСТА	308
57. Бахтеев К.С. ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ СИМВОЛЬНЫХ ИСКАЖЕНИЙ В ТАДЖИКСКИХ ТЕКСТАХ	314
58. Ванюшкин А.С., Граценко Л.А. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ СЛОВ	318

59. *Гуломсафдаров А.Г.* МОДЕЛЬ ГРАММАТИЧЕСКОГО РОДА ЧАСТЕЙ РЕЧИ ШУГНАНСКОГО ЯЗЫКА 322
60. *Довудов Г.М.* ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЧЕСКОГО MORFOЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТАДЖИКСКИХ СЛОВОФОРМ 324
61. *Иркаев Б.Н., Умаров М.А.* ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ТАДЖИКСКОЙ КЛАВИАТУРЫ 328
62. *Исмоилов М.А.* АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДАРНОГО СЛОГА ТАДЖИКСКИХ СЛОВ 334
63. *Ќосимов А.А.* О СООТНОШЕНИИ СЛОВОФОРМ И СЛОВОУПОТРЕБЛЕНИЙ В ПЕРСИДСКОМ ЯЗЫКЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ А.ФИРДОУСИ “ШАХНАМЕ” 338
64. *Солиев П.А.* СТАТИСТИЧЕСКИЙ МАШИННЫЙ ПЕРЕВОД MOSES 345
65. *Фозилова М.М.* СРАВНЕНИЯ ЧАСТОТЫ ВСТРЕЧАЕМОСТИ СЛОВОФОРМ В УЧЕБНИКАХ ПО ТАДЖИКСКОМУ ЯЗЫКУ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ И СОВРЕМЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 349
66. *Худойбердиев Х.А.* АЛГОРИТМЫ ПОСЛОГОВОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ТАДЖИКСКОЙ РЕЧИ В АМПЛИТУДНО-ВРЕМЕННОМ ПРОСТРАНСТВЕ 354
67. *Худойбердиев Х.А., Солиев О. М.* МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ РАЗРАБОТКИ ТАДЖИКСКО-АНГЛИЙСКОГО ПАРАЛЛЕЛЬНОГО КОРПУСА 358
68. *Парвонаева Х.З.* ПРИМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГРАММАТИКИ ТАДЖИКСКОГО ЯЗЫКА В КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКЕ 364
69. *Пиров С.М.* О СОВОКУПНОСТИ ПРИЗНАКОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛАГОЗВУЧНОСТИ ТАДЖИКСКИХ СЛОВ 368

СЕКЦИЯ 5. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

70. *Абдуллаева М.А., Шарипова Н. З.* УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ДЕЗОДОРАЦИИ ХЛОПКОВОГО МАСЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ 373
71. *Абдуллаева М.А., Шарипова Н. З.* ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ДЕЗОДОРАЦИИ ХЛОПКОВОГО МАСЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 376
72. *Азимов Х.Х., Ганиев И.Н., Амонов И.Т., Ибрагимов Н.Ф.* ПОЛИНОМЫ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ТЕПЛОЕМКОСТИ СПЛАВА АЖ2,18 С МАГНИЕМ 378
73. *Алешко Р.А.* РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ ПО ДАННЫМ СЪЕМКИ С БПЛА 384
74. *Махмудова Ф.М.* РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ 387
75. *Назаров Ш.А., Ганиев И.Н., Ирен Калияри, Паоло Биссон, Стефанно Росси* ИЗУЧЕНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АЛЮМИНИЕВО-ЛИТИЕВЫХ СПЛАВОВ С РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫМИ МЕТАЛЛАМИ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ ВСПЫШКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММЫ MATLAB и OSTATE 389
76. *Олимбойзода П.А.* ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ В ШВЕЙНОЙ ОТРАСЛИ ТАДЖИКИСТАНА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ 394

**СЕКЦИЯ 6. ВКЛАД ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В
РАЗВИТИИ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК**

77. *Абдуллаева М.А.* ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НАУЧНОМ ПРОЦЕССЕ 400
78. *Ахмедов М.А.* ПРОВЕДЕНИЕ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА В СРЕДЕ EVIEWS 6.0 403
79. *Бобоев Х.* ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ
«КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» КАК ЗАЛОГ
ФОРМИРОВАНИЯ МИРОВОЗЗРЕНИЯ СТУДЕНТОВ 409
80. *Бирюкова Л. М.* ПОДГОТОВКА ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ В
РАМКАХ МАГИСТРАТУРЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ И
СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ» 411
81. *Махмадалиева Х.П.* ФОРМИРОВАНИЕ ЛЕКСИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРИ
ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ
СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ 415
82. *Мирзоева М.П.* ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ
ИНЖЕНЕРОВ-ПЕДАГОГОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА 419
83. *Насруддинов С.М.* РЕГИОНАЛЬНАЯ АНТРОПОНИМИЯ В ТАДЖИКСКОМ
ЯЗЫКОЗНАНИИ 421
84. *Одинаев Н.С., Умаров М.А., Джаъфарова Д.Ф.* О ЧАСТОТНОМ СЛОВАРЕ ГАЗЕЛЕЙ
ХАФИЗА ШЕРОЗИ 425
85. *Охунов Б.Х.* ФОРМИРОВАНИЕ ЛИДЕРСКИХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ
ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 432
86. *Сулаймонов У.И.* ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ
ТУРИСТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТОВ ПОСЕЩЕНИЯ И
ТУРИЗМА КУЛЯБСКОГО РЕГИОНА) 435
87. *Умаржанов А.А., Мавлонов М.* СОВРЕМЕННОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И
ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО 439
88. *Умаржанов А.А., Мавлонов М., Мансуров Б.А.* СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ
ТАДЖИКИСТАНА НА ОСНОВЕ СТАНДАРТОВ СДИО 444
89. *Хаймин Е.С., Хаймина Л.Э.* ПОДГОТОВКА ИКТ-СПЕЦИАЛИСТОВ В САФУ В
УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА 450
90. *Хакимов Г. К., Жолдошов М.К.* МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ
ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН И ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 455
91. *Юнусова С.З.* К ВОПРОСУ О СОПОСТАВЛЕНИИ ГЛАГОЛОВ ДВИЖЕНИЯ В
АНГЛИЙСКОМ И ТАДЖИКСКОМ ЯЗЫКАХ 463

CONTENT

SECTION 1. MATHEMATICAL ANALYSIS AND HER SUPPLEMENT

1. <i>Abdullozoda A.F., Hotamova R.</i> AVERAGE VALUE OF THE FUNCTION OF THE SUM OF SQUARES FROM A SQUARE MULTIPLE	20
2. <i>Akhmedov R.</i> ABOUT THE RESEARCH OF A CLASS OF COMPLEXINTEGRAL-DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH A SINGULAR POINT	22
3. <i>Babaev S., Bekmamatov Z.</i> THE CONJAGTION PROBLEM FOR THE EQUATIONS OF THE COMPOSITE AND HYPERBOLIC TYPES OF THE FOURTH ORDER WITH A LINE OF CONJUGATION $X=0$	30
4. <i>Ignateva I.V.</i> SH APPROXIMATION OF SEMIGROUPS OF FINITE CHARACTERS	35
5. <i>Isaev R.S., Azimboev A., Tuliev M.S.</i> SOME ASPECTS OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN	39
6. <i>Ismatov S.N., Ozodbekova N.B.</i> THE DISTRIBUTION OF FRACTIONAL PARTS OF A LINEAR POLYNOMIAL WITH ARGUMENT RUNNING THROUGH THE PRIMES FROM A SHORT INTERVAL	44
7. <i>Kazak V.V., Solokhin N. N.</i> INFINITESIMAL BENDINGS OF SURFACES OF POSITIVE CURVATURE WITH THE CONDITION OF THE MIXED TYPE ON THE EDGE	47
8. <i>Kaznin A.A.</i> COMPUTER VISION IN DECISION OF APPLIED PROBLEMS	52
9. <i>Klimentov D.S.</i> STOCHASTIC ANALOGUE OF THE BASIC THEOREM OF THE SURFACE THEORY FOR SURFACE POSITIVE SURFACES IN THE ARBITRARY COORDINATE SYSTEM	58
10. <i>Klimentov S.B.</i> SOME «PATHOLOGICAL» EXAMPLES OF SOLUTIONS TO A CONJUGATE BELTRAMI EQUATION	62
11. <i>Karimov O.H.</i> ON COERCIVE PROPERTIES AND SEPARABILITY OF NONLINEAR HELMHOLTZ OPERATOR WITH MATRIX POTENTIALS	68
12. <i>Komilov O.O.</i> THE ISOMORPHISM AND AUTOMORPHISM OF QUASIGROUPS	74
13. <i>Makrygina V. A.</i> DAR BORAI THE UNIFORMITY OF SIFATI ALAMITO	76
14. <i>Nozirov O.O.</i> THE DISTRIBUTION OF HARDY-LITTLEWOOD NUMBERS IN ARITHMETIC PROGRESSIONS WITH A DIFFERENCE EQUAL TO THE POWER OF A PRIME NUMBER	80
15. <i>Tursunov R.D.</i> SOME PROPERTIES OF THE CLASS OF MATRICES IN TRANSIENT PROBABILITIES	85
16. <i>Ubaydulloi A.</i> RESEARCH OF LINEAR DIFFERENTIAL EQUATIONS BY LOOSED FREE MEMBERS AND WITH ADDITIONAL CONDITIONS WITH A PERIODIC COEFFICIENT	88
17. <i>Khayrulloev Sh.A., Negmatova G.D.</i> ON THE ASSESSMENT OF SPECIAL TRIGONOMETRIC SUM	91
18. <i>Sharifzoda M.S., Shokamolova J.A.</i> THE ESTERMAN TERNARY PROBLEM WITH ALMOST EQUAL TERMS FOR THE SQUARE OF A PRIME MEMBERNULL	95

SECTION 2. THE ROLE ICT IN ECONOMY DEVELOPMENT INNOVATION

19. <i>Abdullaeva MA, Khaidar-Zade L.N.</i> INTRODUCTION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN PRACTICAL TRAINING OF STUDENTS OF FOOD SPECIALTIES	99
20. <i>Bukhorizada R.A., Nurov I.D.</i> AUTOMATION OF ELECTRONIC-DIGITAL SIGNATURE	102
21. <i>Kimsanov U.O.</i> ALGORITHM OF PROVIDE WATER-ENERGY SECURITY IN THE REGION	105
22. <i>Kodirov A.N.</i> ASSESSMENT OF LEVEL OF ELECTRONIC READINESS OF TAJIKISTAN	109
23. <i>Kodirov A.N.</i> IMPROVING THE QUALITY OF GOVERNMENT SERVICE PROVISION THROUGH ELECTRONIC GOVERNMENT DEVELOPMENT	117
24. <i>Kurbonaliev A.H., Ismailov Sh.M., Khudjamkulov R.B.</i> THE ROLE OF INNOVATIVE LABORATORY FOR SUSTAINABLE INNOVATIVE DEVELOPMENT IN THE TRIANGLE OF KNOWLEDGE (SCIENCE-BUSINESS STATE)	121
25. <i>Leshukovich A.I.</i> TRADEMARK AND ITS LOCATION IN THE SYSTEM OF INTELLECTUAL PROPERTY OBJECTS	124
26. <i>Mavlonova Kh.S., Tuychiev AA, Mukammadi B., Yasoeva M.</i> INFORMATIZATION OF MEDICINE	128
27. <i>Musinov A.S., Davlatbekova Sh., Toirova M.A.</i> RATIONAL USING WATER - ENERGY RESOURCES	132
28. <i>Nazarov R.S.</i> ABOUT THE SCALING PROCECC AND VARIETY OF SCALES IN EDUCATION	137
29. <i>Popov V.N., Hermider O.V.</i> ANALYTICAL SOLUTION OF THE KINETIC WILLIAMS EQUATION IN THE PROBLEM OF THE PUEZAIL CURRENT IN THE ELLIPTIC CHANNEL USING THE MIRROR-DIFFUS BORDER CONDITIONS OF MAXWELL	147
30. <i>Raimov A.A.</i> COMPUTER SYSTEM MAPLE AS A MEANS FOR FORMING THE CREATIVE INDEPENDENCE IN THE TRAINING OF HIGHER MATHEMATICS OF STUDENTS OF TECHNICAL UNIVERSITY IN THE CONDITIONS OF CREDIT TECHNOLOGY OF TRAINING	152
31. <i>Sobirov Kh.I., Arabov M.K., Gulov A.M.</i> EXPERIENCE OF INTRODUCTION OF MOBILE TECHNOLOGIES USING GLOBAL NETWORKS IN THE SPHERE OF EDUCATION BY THE EXAMPLE OF TNU	158
32. <i>Soliev PA, Khudoiberdiev Kh.A.</i> ABOUT EXPERIENCE OF DEVELOPMENT OF INFORMATION MANAGEMENT SYSTEMS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION	161
33. <i>Halimov J.M.</i> INFORMATION WAR AND WEAPONS. VIRTUAL THREATS AND SECURITY OF THE INFORMATION SOVEREIGNTY OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN	168
34. <i>Halimov Sh.A., Kurbonov N.B., Rasulzoda T.H.</i> THE TRANSITION TO ELECTRONIC GOVERNMENT WITH INFORMATION TECHNOLOGIES IN MODERN IMPACT	179
35. <i>Khamidova D.N.</i> NEW METHODS IN TECHNOLOGIES OF GENETIC ENGINEERING	184
36. <i>Khasanov U.Kh., Makhkamov F.M.</i> THEORY AND METHODOLOGY OF TEACHING INFORMATICS	186

-
37. *Khomidov I.M., Ahmedov U.H.* MODERNIZATION OF ECONOMICS AND IMPORT REFINERY 190
38. *Jabborov A.A.* THE ROLE OF THE ELECTRON JOURNAL IN MIDDLE EDUCATIONAL SCHOOLS 195
39. *Sharipov A.Ķ., Karimov G.U., Rizolovulov T.R.* THE IMPLEMENTATION OF THE PERCENTAGE RATES' EQUIVALENCE AND INFLATION MODELS IN DEPOSITORY TRANSACTIONS OF BANKS 198
40. *Sharipov Sh.A.* PIONEER OF INFORMATICS 207
41. *Yusupov M.C.* DEVELOPMENT OF INFORMATICS OF TAJIKISTAN 211
- SECTION 3. DECISION TECHNOLOGY APPLICATION BY COMPUTER MODELLING**
42. *Arabov M.K., Ochildieva Z.I.* ANALOGUE OF THE DIFF-HELLMAN SYSTEM ON ELLIPTIC CURVES 218
43. *Ashurov S.B.* SOME BALANCE CORRELATIONS FOR THE COMPONENTS OF THE LABOUR FORCE IN THE CONDITION OF LABOUR REDUNDANCY OF THE LABOR MARKET 222
44. *Berman V.P., Boboev L.G.* SOME ASPECTS OF NUMERICAL SIMULATION OF NON-STATIONARY MOTION OF LIQUID IN TUBES 226
45. *Vantrusov P.V.* MODELING OF THE MULTIAGENT SYSTEM FOR DATA COLLECTION 236
46. *Vorotyntcev A.V.* ON THE BALANCED OPTIMAL GROWTH OF BIOMASS OF PLANT COVER 241
47. *Gorelov MA, Ereshko F.I.* ON MODELS OF CENTRALIZATION AND DECENTRALIZATION OF MANAGEMENT IN THE DIGITAL SOCIETY 252
48. *Demenkov ME, Demenkova EA* FORMALIZATION OF INTEGRATED LOGISTIC SUPPORT OF TECHNOLOGICAL MACHINES 263
49. *Melman VS, Kruchinin DV, Shelupanov AA Yusupov M.C.* DEVELOPMENT OF THE LIBRARY FOR CALCULATING BELL POLINOMETERS IN THE MATHEMATICAL PACKAGE OF WOLFRAM MATHEMATICA 267
50. *Odinaev R.N.* INVESTIGATION OF THE MATHEMATICAL MODEL OF THE PLANT PROTECTION PROBLEM IN THE STATINARY CASE 272
51. *Odinaeva S.A., Ganiev Ch.T., Yunusi M.K.* ANALYSIS OF ESTIMATION OF NUMBERS OF PREDATORS IN ECOLOGICAL SYSTEMS OF MOUNTAIN RESERVES 277
52. *Sattarov M.A.* ON IRRIGATION AND SPREADING OF THE GROUNDWATER HILLS IN VERTICALLY WEAKLY NONUNIFORM AQUIFERS 282
53. *Shermatov N., Sadriddinov P.* NOMOGRAMS FOR MODEL DIAGNOSTICS OF MINERAL SUPPLY OF COTTON 288
54. *Yunusi M.* ABOUT CONCEPTUAL MODEL OF AN AUTOMATED INFORMATION PROCESSING SYSTEM OF FISH CULTIVATION PROCESS 291
55. *Yusupov M.Ch., Mukhiddinova J.Z.* ANALYSIS AND PREDICTION OF DYNAMICS OF EMPLOYMENT OF THE POPULATION ON THE EXAMPLE OF THE KHATLON REGION OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN 298

SECTION 4. MATHEMATICAL AND COMPUTER LINGUISTIC

56. <i>Ashurov Sh.N.</i> EFFICIENCY EVALUATION OF USING WORDS BIGRAMM FOR A TEXT IDENTIFICATION	308
57. <i>Bakhteev K.S.</i> APPROACHES TO AUTOMATIC CORRECTION OF SYMBOLIC DISTORTION IN TAJIK TEXTS	314
58. <i>Vanyushkin A.S., Graschenko L.A.</i> TESTBED SOFTWARE FOR KEYWORDS EXTRACTION	318
59. <i>Gulomsafdarov A.G.</i> THE GRAMMATICAL MODEL OF GENIUS AS A PART OF SHUGNAN LANGUAGE SPEECH	322
60. <i>Dovudov G.M.</i> SOFTWARE PACKAGE OF AUTOMATIC MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF TAJIK WORD	324
61. <i>Irkaev B.N., Umarov M.A.</i> ABOUT PARTICULARITY OF TAJIK KEYBOARD	328
62. <i>Ismoilov M.A.</i> AUTOMATIZATION OF THE DEFINITION OF THE SHOCK OF TAJIK WORDS	334
63. <i>Kosimov A.A.</i> ABOUT A CORRELATION OF WORD FORM AND WORD USAGE IN PERSIAN LANGUAGE OF A.FIRDOUSI "SHAHNAMEH"	338
64. <i>Soliev P.A.</i> STATISTICAL MACHINE TRANSLATION MOSES	345
65. <i>Fozilova M.M.</i> COMPARISONS OF WORDFORMS FREQUENCY IN THE TADJIK LANGUAGE OF PRIMARY CLASSES AND MODERN LITERATURE	349
66. <i>Khudoiberdiev H.A.</i> ALGORITHMS OF SYLLABLE RECOGNITION OF TAJIK'S SPEECH IN THE AMPLITUDE-TEMPORARY SPACE	354
67. <i>Khudoiberdiev Kh.A., Soliev O.M.</i> METHODS AND TOOLS FOR DEVELOPING THE TAJIK-ENGLAND PARALLEL CORPUS	358
68. <i>Parvonaeva H.Z.</i> APPLICATION OF SOME FEATURES THE GRAMMAR OF THE TAJIK LANGUAGE IN COMPUTER TECHNOLOGY	364
69. <i>Pirov S.M.</i> ABOUT COMPLEX SIGNS FOR CHARAKTERISATION EUPHONY TAJIK WORDS	368
SECTION 5. AUTOMATION TECHNOLOGICAL PROCESS	
70. <i>Abdullaeva M.A., Sharipova N.Z.</i> MANAGEMENT OF THE DEODORIZATION OF COTTONSEED OIL USING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY	373
71. <i>Abdullaeva M.A., Sharipova N.Z.</i> DESCRIPTION OF THE ALGORITHM OF THE AUTOMATIC CONTROL SYSTEM FOR THE DEODORIZATION OF COTTONSEED OIL USING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES	376
72. <i>Azimov Kh.H., Ganiev I.N, Amonov I.T., Ibragimov N.F.</i> POLYNOMAS OF THE TEMPERATURE DEPENDENCE OF HEAT CAPACITY OF ALLOY A2.18 WITH MAGNESIUM	378
73. <i>Aleshko R.A.</i> DEVELOPMENT OF METHODOLOGY OF AUTOMATED DETERMINATION OF PARAMETERS OF FORESTRY RESOURCES BY DATA OF SHOOTING WITH UAV	384
74. <i>Makhmudova F.M.</i> THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN DESIGNING SEWING PRODUCTS	387

75. <i>Nazarov Sh.A., Ganiev I.N., Irene Calliari, Paolo Bisson, Stefano Rossi</i> STUDY OF THERMAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF ALUMINUM-LITHIUM ALLOYS WITH RARE-EARTH METALS BY THE METHOD OF LASER FLASH WITH THE APPLICATION OF THE MATLAB and OCTAVE PROGRAM	389
76. <i>Olimbozoda P.A.</i> THE RELEVANCE OF IMPLEMENTATION COMPUTER-AIDED DESIGN OF CLOTHES IN APPAREL INDUSTRY IN TAJIKISTAN	394
SECTION 6. THE ROLE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN DEVELOPMENT OF HUMANITARIAN SCIENCE	
77. <i>Abdullaeva M.A.</i> ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF USING MODERN TECHNOLOGIES IN SCIENTIFIC PROCESS	400
78. <i>Akhmedov M.A.</i> FACTOR ANALYSIS IN THE EVIEWS ENVIRONMENT	403
79. <i>Boboev H.</i> EFFECTIVE USE OF ICT IN THE PROCESS OF TRAINING "THE CONCEPT OF CONTEMPORARY NATURAL SCIENCES" AS A PLACE FOR FORMING THE WORLD-STUDY OF STUDENTS	409
80. <i>Birukova L.M.</i> PREPARATION OF IT SPESIONALIST IN FIELD OF MEDICINE WITHIN THE FRAMEWORK OF THE MASTER COURSE "INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE AND SOCIAL SPHERE"	411
81. <i>Mahmadalievva H.P.</i> FORMATION OF LEXICAL COMPETENCE IN LEARNING OF THE ENGLISH LANGUAGE OF STUDENTS OF ECONOMIC SPECIALTIES	415
82. <i>Mirzoeva M.P.</i> PROFESSIONAL-GRAPHIC PREPARATION OF FUTURE ENGINEERS-TEACHERS IN EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF TECHNICAL HIGHER EDUCATION	419
83. <i>Nasruddinov S.M.</i> REGIONAL ANTHROPONYMS IN TAJIK LINGUISTIC	421
84. <i>Odinaev N.S., Umarov M.A., Jafarova D.F.</i> ABOUT THE FREQUENCY DICTIONARY OF HAFIZ SHROZI'S GHAZALS	425
85. <i>Okhunov B.Kh.</i> FORMATION OF STUDENTS LEADERSHIP SKILLS BY THE WAY OF GAMING TECHNOLOGY	432
86. <i>Sulaimonov U.I.</i> INFORMATION SYSTEM OF AUTOMATION OF TOURISTIC COMPANIES (ON THE EXAMPLE OF OBJECTS OF VISIT AND TOURISM OF THE KULYAB REGION)	435
87. <i>Umarjanov A.A., Mavlonov M.</i> MODERN ENGINEERING EDUCATION AND INVENTION	439
88. <i>Umarjanov A.A., Mavlonov M., Mansurov B.A.</i> IMPROVEMENT OF EDUCATIONAL PROCESS IN THE MINING AND METALLURGICAL INSTITUTE OF TAJIKISTAN ON THE BASIS OF CDIO STANDARDS	444
89. <i>Khaimin ES, Khaimina L.E.</i> PREPARATION OF ICT-SPECIALISTS IN SAFU IN CONDITIONS OF INFORMATIONALIZATION OF THE COMPANY	450
90. <i>Hakimov G.K., Zholdoshev M.K.</i> METHODOICAL FEATURES OF TEACHING OF TECHNICAL DISCIPLINES AND APPLICATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES	455
91. <i>Yunusova S.Z.</i> TO THE QUESTION OF COMPARISON OF MOVEMENT VERBS IN ENGLISH AND TAJIK LANGUAGES	463

ПЕШГУФТОР

Донишгоҳи технологии Тоҷикистон баҳри амалӣ намудани дастуру супоришҳои Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ - Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон оид ба рушди инноватсионии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва рушди технологияҳои иттилоотӣ коммуникатсионӣ (ТИК) тайи солҳои охир чандин конференсияву форумҳои байналмилалӣ ва ҷумҳуриявӣ ташкил намуда, барои иҷрои ҳадафҳои стратегияи Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон баҳри расидан ба рушди устувори иқтисодӣ диққати олимону мутахассисонро ҷалб менамояд.

Дар замони муосир иттилоот ва коркарди он бо ёрии компютерҳо яке аз ҷузъҳои асосии иқтисодиёт ва равандҳои рушди иқтисодӣ гаштааст. Рушди ТИК восита ва усули коркарди иттилоот ба он оварда расонид, ки имрӯз рушди соҳаҳои иқтисодиётро бе истифода аз ТИК тасаввур кардан мушкил аст. Технологияҳои иттилоотӣ коммуникатсионии муосир ҳамаи мунисобатҳои ҷамъиятиро куллан тағйир дода, ба ташаккули ҷамъияти нави иттилоотӣ оварда расонид.

Хушбахтона, дар Ҷумҳурии Тоҷикистон бо ташаббуси Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ - Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон якқатор Стратегияву Барномаҳои давлатӣ оид ба рушди ТИК ва ташкили «Ҳукумати электронӣ» дар Ҷумҳурии Тоҷикистон қабул карда шуда, амалӣ шуда истодаанд. Маҳз тавассути амалишавии ин барномаҳои стратегияҳо имрӯз ТИК ҳамчун яке аз сохторҳои асосии иқтисодиёти кишвар гардида, дар рушди инноватсионии дигар самтҳои иқтисодиёт саҳми муассир гузошта истодааст.

Заминаи дигари рушди соҳаи ТИК мавҷуд будани мутахассисони ин соҳа ва самти корҳои илмӣ татқиқотии олимони дар соҳаи информатика мебошад, ки ҳануз солҳои 70-уми асри гузашта оғоз гардида буд. Маҳз дар солҳои 70-ум истифодаи МЭҲ ҳамаи соҳаҳои хоҷагии халқро фаро гирифта, тайёр намудани мутахассисон дар соҳаи илми информатика оғоз гардид. Дар ин самт, хусусан саҳми академик Усмонов З.Ҷ. хеле назаррас аст, ки тайи ин солҳо таҳти роҳбарии бевоситаи ӯ ва дигар олимони соҳа зиёда аз 30 нафар номазаду докторони илм дар соҳаи математикаи амалӣ ва информатика тайёр карда шуданд. Ин мутахассисон ҳоло дар мактабҳои олии кишвар фаъолият намуда, дар тайёр кардани мутахассисони соҳаи ТИК, ки ҷавобгӯи бозори меҳнат ҳастанд, саҳмгузор мебошанд.

Имрӯзҳо олимону мутахассисони тоҷик ба ҳалли масъалаҳои амалии иқтисодии кишвар тавассути истифодаи усулҳои математикӣ ва техникаи компютерӣ машғул буда, саҳми муассири худро барои таҳияи таъминоти барномавии ТИК гузошта истодаанд. Боварӣ дорам, ки дар конференсияи байналмилалӣ мазкур дар мавзӯи «Нақши технологияҳои иттилоотӣ коммуникатсионӣ дар рушди инноватсионии Ҷумҳурии Тоҷикистон» олимони Тоҷикистон ва меҳмонони хориҷи кишвар бо дастовардҳои илмӣ худ боз як саҳме дар рушди инноватсионии кишвар хоҳанд гузошт.

Амонзода И.Т., ректори Донишгоҳи технологии Тоҷикистон

СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ФУНКЦИИ СУММЫ КВАДРАТОВ ОТ КВАДРАТИЧНОГО МНОГОЧЛЕНА

**Абдуллозода А.Ф., Хотамов Р.
Институт математики им. А. Джураева**

Пусть $\sigma_\beta(m)$ сумма β -х степеней натуральных делителей числа m . Английский математик Беллман Р.[1] доказал, что если $f(n)$ - неприводимый многочлен степени $l \geq 1$, то

$$S(\alpha, x) = \sum_{1 \leq n \leq x} \sigma_{-\alpha}(f(n)) \approx c_\alpha(x) \quad (1)$$

В 1983 г. Гафуров Н. [2] существенно используя специфику частного случая $f(n) = n^2 + a$, a - ненулевое целое число не являющиеся точным квадратом, получил для суммы

$$S_0(\alpha, x) = \sum_{1 \leq n \leq x} \sigma_{-\alpha}(n^2 + a) \quad (2)$$

асимптотический формулу со степенным понижением. При оценке остаточного члена он в частности применил метод работы известного английского математика Хооли К. [3] об оценке тригонометрических сумм нового типа, определяемые в терминах квадратичных сравнений. Хооли К. для нетривиальной оценки этих сумм он использовал теорию бинарных квадратичных форм. Сформулируем результат Гафурова Н.

ТЕОРЕМА 1. Пусть $x > x_0$, $\rho(k)$ - число решений сравнения $v^2 + a \equiv 0 \pmod{k}$ постоянные $A(\alpha), c_0(\alpha), c(\alpha)$ соответственно определяются соотношениями

$$A(\alpha) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\rho(k)}{k^{1+\alpha}}, \quad c_0(\alpha) = \max\left(1 - 2\alpha, \frac{8}{9} - \alpha, \frac{4(1-\alpha)}{5}\right)$$

$$c(\alpha) = \begin{cases} 0, & \text{если } 0 < \alpha < 1/9, \\ 3, & \text{если } 1/9 \leq \alpha < 4/9, \\ 4, & \text{если } \alpha = 4/9, \\ 3, & \text{если } 4/9 < \alpha < 1. \end{cases}$$

Тогда имеет место асимптотическая формула

$$S(\alpha, x) = A(\alpha)x + O(x^{c_0(\alpha)}(\log x)^{c(\alpha)}).$$

Основным результатом этой работы является:

ТЕОРЕМА 2. Пусть $x > x_0$, $\rho(k)$ - число решений сравнения $v^2 + a \equiv 0 \pmod{k}$, постоянные $A(\alpha)$ и $c_0(\alpha)$ соответственно определяются соотношениями

$$A(\alpha) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\rho(k)}{k^{1+\alpha}}, \quad c_0(\alpha) = \max\left(1 - 2\alpha, \frac{4}{5} - \alpha\right)$$

Тогда имеет место асимптотическая формула

$$S(\alpha, x) = A(\alpha)x + O(x^{c_0(\alpha)}(\log x)^5).$$

Доказательство теоремы проводится методом, основу которого составляют изложенные [4] теорема 1 (с. 440) о приближении функции $\rho(u) = 0.5 - \{u\}$ тригонометрическим

полиномом и лемма 1 (с. 601) о разложении модуля их разности в ряд Фурье в сочетании оценками тригонометрических сумм связанных с квадратичными сравнениями.

Литература

1. BELLMAN R. Ramanujan sums and the average value of arithmetic function // Duke Math. J., 17, №2 (1950), 159-168.
2. ГАФУРОВ Н. Осумме степеней делителей квадратичных полиномов // Математические заметки. 1983, том 34, выпуск 4, с. 485-500.
3. К. ХООЛИ О числе степеней квадратичных полиномов // Математика, 12, №5, 1968, с. 3-18.
4. АРХИПОВ Г.И., САДОВНИЧИЙ В.А., ЧУБАРИКОВ В.Н. Лекции по математическому анализу // Москва: Дрофа, 2003.

СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ФУНКЦИИ СУММЫ КВАДРАТОВ ОТ КВАДРАТИЧНОГО МНОГОЧЛЕНА

Абдуллозода А.Ф., Хотамов Р.

Институт математики им. А. Джураева

Используя метод оценки специальных тригонометрических сумм, найдено асимптотическая формула для среднего значение функции суммы квадратов от квадратичного многочлена.

Ключевые слова: тригонометрические суммы, среднее значение функции, суммы квадратов от квадратичного многочлена.

Сведения об авторах:

Абдуллозода Абдуллои Файзулло – младший научный сотрудник Института математики им. А.Джураева Академии наук Республики Таджикистана. +992918195942 // abdullo271992@mail.ru.

Хотамова Рохбарой Латифовна – младший научный сотрудник Института математики им. А.Джураева Академии наук Республики Таджикистана. +992938826000.

ҶИМАТИ МИЁНАИ СУММАҶОИ ФУНКСИЯҶОИ КВАДРАТӢ АЗ БИСӢРАӢЗОГИҶОИ КВАДРАТӢ

Абдуллозода А.Ф., Хотамова Р.

Институти математикаи ба номи А.Ҷӯраев

Бо истифода аз баҳодиҳии суммаҷои махсуси тригонометрӣ формулаи асимптотикӣ барои қимати миёнаи суммаҷои функсияҷои квадратӣ аз бисёраъзогиҷои квадратӣ ҳосил карда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: суммаҷои тригонометрӣ, қимати миёнаи суммаҷои функсияҷои квадратӣ аз бисёраъзогиҷои квадратӣ.

Маълумот дар бораи муаллифон:

Абдуллозода Абдуллои Файзулло – ходими хурди илмии Институти математикаи ба номи А.Ҷӯраевии Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон. abdullo271992@mail.ru.

Хотамова Рохбарой Латифовна- ходими хурди илмии Институти математикаи ба номи А.Қўраеви Академияи илмҳои Қумҳурии Тоҷикистон.

AVERAGE VALUE OF THE FUNCTION OF THE SUM OF SQUARES FROM A SQUARE MULTIPLE

Abdullozoda A.F., Hotamova R.
A.Dzhuraev Institute of Mathematics

Using the method of estimating special exponential sums, an asymptotic formula is found for the mean value of the sum of squares function of a quadratic polynomial.

Key words: exponential sums, the mean value of the sum of squares function of a quadratic polynomial.

Information about authors:

Abdullozoda Abdulloy Faizullo – junior researcher of the A.Dzhuraev Institute of Mathematics, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan. abdullo271992@mail.ru.

Hotamova Rohbaroy Latifovna- junior researcher of the A. Dzhuraev Institute of Mathematics, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan.



ОБ ИССЛЕДОВАНИИ ОДНОГО КЛАССА КОМПЛЕКСНЫХ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ СО СИНГУЛЯРНОЙ ТОЧКОЙ.

Ахмедов Р.

Таджикский государственный университет права, бизнеса и политики.
Худжанд, Таджикистан

Введение. В работе [1] академиком Усмановым З.Д. полностью изучена обобщенная система Коши-Римана

$$\partial_{\bar{z}}w - \frac{b(z)}{2\bar{z}}\bar{w} = F(z), \quad z \in G, \quad (1)$$

в области G , содержащей точку $z = 0$, посредством линейного интегрального уравнения с вполне непрерывным оператором, который устанавливает взаимно-однозначное соответствие между множествами непрерывных решений уравнения (1) и модельному к нему уравнения

$$\partial_{\bar{z}}\Phi - \frac{b(0)}{2\bar{z}}\bar{\Phi} = 0, \quad z \in G, \quad (2)$$

Методом, разработанным Усмановым З.Д. в [1] автором [2] было изучено полностью уравнение

$$\partial_{\bar{z}}w - \frac{b(z)e^{in\varphi}}{2\bar{z}}\bar{w} = F(z), \quad z \in G,$$

где $i^2 = -1$, n – целое, $z = re^{i\varphi}$.

Усмановым З.Д. была отмечена актуальность изучения уравнения

$$(1) \quad \partial_{\bar{z}} w(z) - \frac{b(z)}{2\bar{z}} \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \bar{w}(r, \varphi) d\varphi = F(z), \quad z \in G,$$

где $z = x + iy = re^{i\varphi}$ и G – область, содержащая точку $z = 0$.

Именно в данной работе, пользуясь разработанной методикой в [1] устанавливается интегральное уравнение с вполне непрерывным оператором, который устанавливает взаимно-однозначное соответствие между множествами решений уравнения (1) и модельному к нему уравнения

$$\partial_{\bar{z}} \Phi - \frac{b(0)}{2\bar{z}} \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \bar{\Phi} d\varphi = 0, \quad z \in G.$$

1. Формальный способ построения основного интегрального оператора

Рассмотрим уравнения вида

$$\partial_{\bar{z}} w(z) - \frac{\lambda}{2\bar{z}} \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \bar{w}(z) d\varphi = f(z), \quad z \in G \quad (1.1)$$

где $z = x + iy = re^{i\varphi}$, $w(z)$ – искомая, $f(z)$ – заданная функция, $\lambda = \lambda_1 + i\lambda_2$ – некоторое комплексное число, G – односвязная область, для которой $z = 0$ является внутренней точкой.

Непосредственной целью этого пункта является формальное построение общего решения уравнения (1.1). Известно, что такое решение должно иметь вид

$$w(z) = \Phi(z) + S_G f, \quad z \in G, \quad (1.2)$$

т.е. состоять из частного решения $S_G f$ неоднородного уравнения (1.1) и общего решения $\Phi(z)$ однородного уравнения

$$\partial_{\bar{z}} \Phi - \frac{\lambda}{2\bar{z}} \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \bar{\Phi} d\varphi = 0, \quad z \in G. \quad (1.3)$$

Пусть G – круг $|z| < R$. Полагая $z = re^{i\varphi}$ и переписывая уравнения (1.1) в полярных координатах, получим:

$$\frac{\partial w}{\partial r} + \frac{i}{r} \frac{\partial w}{\partial \varphi} - \frac{\lambda}{r} \bar{w}_0(r) = 2e^{-i\varphi} f(z), \quad (1.4)$$

где
$$\bar{w}_0(r) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \bar{w}(r, \varphi) d\varphi.$$

Не оговаривая пока, каким классам функций принадлежат $w(z)$ и $f(z)$, умножим обе части этого уравнения на $e^{-ik\varphi}/2\pi$, $k = 0, \pm 1, \dots$, и проинтегрируем по φ в пределах от 0 до 2π . Если применить обозначения

$$w_k(r) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} w(z) e^{-ik\varphi} d\varphi, \quad f_k(r) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} f(z) e^{-i(k+1)\varphi} d\varphi, \quad (1.5)$$

то упомянутые операции приводят к системе обыкновенных дифференциальных уравнений для определения коэффициентов Фурье искомого решения $w(z)$. При $k = \pm 1, \pm 2, \dots$ получим уравнение

$$\frac{dw_k}{dr} - \frac{k}{r} w_k = f_k(r) \quad (1.6)$$

и для значения $k = 0$ уравнения

$$\frac{dw_0}{dr} - \frac{\lambda}{r} \bar{w}_0 = f_0(r)$$

Результат интегрирования последнего уравнения зависит от значения λ .

При $\lambda > 0$

$$w_0(r) = -\int_r^R \left(\frac{r}{\rho}\right)^\lambda \operatorname{Re} f_0 d\rho + i \int_0^r \left(\frac{\rho}{r}\right)^\lambda \operatorname{Im} f_0 d\rho + a_0 r^\lambda + i b_0 r^{-\lambda} \quad (1.7)$$

При $\lambda < 0$

$$(1.7_-) \quad w_0(r) = \int_r^R \left(\frac{r}{\rho}\right)^\lambda \operatorname{Re} f_0 d\rho - i \int_0^r \left(\frac{\rho}{r}\right)^\lambda \operatorname{Im} f_0 d\rho + a_0 r^\lambda + i b_0 r^{-\lambda}$$

При $\lambda_2 = \operatorname{Im} \lambda \neq 0$

(1.7₁)

$$w_0(r) = -\frac{i \cdot (|\lambda| - \lambda)}{2\lambda_2 |\lambda|} \int_r^R \left(\frac{r}{\rho}\right)^{|\lambda|} \operatorname{Re} [(|\lambda| + \bar{\lambda}) f_0] d\rho - \frac{i \cdot (|\lambda| + \lambda)}{2\lambda_2 |\lambda|} \int_0^r \left(\frac{\rho}{r}\right)^{|\lambda|} \operatorname{Re} [(|\lambda| - \bar{\lambda}) f_0] d\rho + \\ + i \cdot (|\lambda| + \bar{\lambda}) a_0 r^{|\lambda|} + i (|\lambda| + \bar{\lambda}) b_0 r^{|\lambda|}$$

В приведённых формулах a_0 и b_0 - произвольные вещественные постоянные.

Что касается уравнения (1.6), то они являются линейными обыкновенными дифференциальными уравнениями и для $w_k(r)$, $w_{-k}(r)$ соответственно получим :

$$w_k(r) = a_k r^k - \int_r^R \left(\frac{r}{\rho}\right)^k f_k(\rho) d\rho, \\ w_{-k}(r) = b_k r^{-k} + \int_0^r \left(\frac{\rho}{r}\right)^k f_{-k}(\rho) d\rho, \quad (1.8)$$

где a_k, b_k - произвольные комплексные числа. Далее в формулах (1.7) и (1.8) функции $f_0(r), f_k(r), f_{-k}(r)$ посредством равенства (1.5) следует выразить через $f(\zeta), \zeta = \rho e^{i\gamma}$. Затем полученные выражения следует подставить вместо $w_0(r), w_k(r), w_{-k}(r)$ в правую часть ряда Фурье искомого решения

$$w(z) = \sum_{-\infty}^{\infty} w_k(r) e^{ik\varphi}$$

и потом (совершенно формально) поменять местами порядок интегрирования и суммирования. Эта процедура приводит к соотношению (1.2), в котором

$$\Phi(z) = A_0 r^{|\lambda|} + B_0 r^{|\lambda|} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k r^k e^{ik\varphi} + b_k r^{-k} e^{-ik\varphi},$$

причём в двух первых слагаемых постоянные A_0, B_0 в зависимости от значения λ различными способами выражаются через a_0 и b_0 , (см. (1.7₊), (1.7₋) и (1.7₁)) и

$$S_G f = -\iint_G \left[\frac{\Omega_1(z, \zeta)}{\zeta} f(\zeta) + \frac{\Omega_2(z, \zeta)}{\zeta} \overline{f(\zeta)} \right] d\xi d\eta,$$

где $\zeta = \xi + i\eta = \rho e^{i\gamma}$. Здесь через $\Omega_1(z, \zeta)$, $\Omega_2(z, \zeta)$ обозначены следующие выражения:

$$\Omega_1(z, \zeta) = \begin{cases} \frac{1}{2} \left(\frac{r}{\rho} \right)^{|\lambda|} + \sum_{k=1}^{\infty} e^{ik(\varphi-\gamma)} \left(\frac{r}{\rho} \right)^k, & r < \rho, \\ -\frac{1}{2} \left(\frac{\rho}{r} \right)^{|\lambda|} - \sum_{k=1}^{\infty} e^{-ik(\varphi-\gamma)} \left(\frac{\rho}{r} \right)^k, & r > \rho, \end{cases} \quad (1.9)$$

$$\Omega_2(z, \zeta) = \begin{cases} \frac{\lambda}{2|\lambda|} \left(\frac{r}{\rho} \right)^{|\lambda|}, & r < \rho, \\ \frac{\lambda}{2|\lambda|} \left(\frac{\rho}{r} \right)^{|\lambda|}, & r > \rho. \end{cases}$$

Далее займёмся обоснованием соотношения (1.2), полученного формальным путём.

2. Свойства функций Ω_1 и Ω_2 . Функции Ω_1 и Ω_2 двух комплексных переменных z, ζ , определяемые формулой (1.9), имеет смысл рассматривать на прямом произведении $E \times E$ двух комплексных плоскостей E .

Осмотр формул (1.9) показывает, что точки $z = \zeta = 0$ и $z = \zeta = \infty$ следует исключить из области определения функций, поскольку в них их значения не определены.

Лемма 2.1. Функция $\Omega_1(z, \zeta)$ при $(z, \zeta) \in E \times E$ представима в виде

$$\Omega_1(z, \zeta) = \frac{\zeta}{\zeta - z} + \Omega_1^0(z, \zeta) \quad (2.1)$$

где Ω_1^0 непрерывна по совокупности переменных z и ζ всюду за исключением точек $z = \zeta = 0$ и $z = \zeta = \infty$. Для фиксированного ζ (или z), отличного от нуля и бесконечности, функция Ω_1 при $z = 0$ и $z = \infty$ (соответственно при $\zeta = 0$ и $\zeta = \infty$) имеет нуль порядка $\chi = \min(1, |\lambda|)$.

Пользуясь тождеством

$$\frac{\zeta}{\zeta - z} \equiv \begin{cases} \sum_{k=0}^{\infty} \left(\frac{r}{\rho} \right)^k e^{ik(\varphi-\gamma)}, & |z| < |\zeta|, \\ \sum_{k=1}^{\infty} \left(\frac{\rho}{r} \right)^k e^{-ik(\varphi-\gamma)}, & |z| > |\zeta| \end{cases},$$

и путём сложения и вычитания его на выражение Ω_1 из (1.9), получим (2.1), где Ω_1^0 имеет вид:

$$\Omega_1^0(z, \zeta) = \begin{cases} \frac{1}{2} \left(\frac{r}{\rho} \right)^{|\lambda|} - 1, & r < \rho, \\ -\frac{1}{2} \left(\frac{\rho}{r} \right)^{|\lambda|}, & r > \rho. \end{cases} \quad (2.2)$$

То, что $\Omega_1^0(z, \zeta)$ непрерывна по совокупности переменных z, ζ всюду (включая случая $|z| = |\zeta|$) за исключением точек $z = \zeta = 0$ и $z = \zeta = \infty$ следует из его явного вида (2.2).

Лемма 2.2. Функция $\Omega_2(z, \zeta)$ непрерывна по совокупности переменных z, ζ всюду за исключением точек $z = \zeta = 0$ и $z = \zeta = \infty$. Для фиксированного ζ (или z), неравного нулю и бесконечности, она при $z = 0$ и $z = \infty$ (соответственно при $\zeta = 0$ и $\zeta = \infty$) имеет нуль порядка $|\lambda|$.

Справедливость леммы вытекает из (1.9) явного вида $\Omega_2(z, \zeta)$.

Отметим дифференциальные свойства функций $\Omega_1(z, \zeta)$ и $\Omega_2(z, \zeta)$. На основании явного вида (1.9) функций Ω_1, Ω_2 непосредственно устанавливаются соотношения:

$$\partial_z \Omega_1 - \frac{\lambda}{2z} \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \overline{\Omega_2} d\varphi = 0, \quad \partial_z \Omega_2 - \frac{\lambda}{2z} \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \overline{\Omega_1} d\varphi = 0. \quad (2.3)$$

В силу определения Ω_1^0 первое из уравнения (2.3) может быть записано в виде

$$\partial_z \Omega_1^0 - \frac{\lambda}{2z} \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \overline{\Omega_2} d\varphi = 0 \quad (2.4)$$

3. Свойства основного интегрального оператора. Этот оператор определяется выражением

$$S_G f = - \iint_G \left[\frac{\Omega_1(z, \zeta)}{\zeta} f(\zeta) + \frac{\Omega_2(z, \zeta)}{\zeta} \overline{f(\zeta)} \right] d\xi d\eta, \quad (3.1)$$

Хотя при выводе его делалось предположение, что область G – круг с центром в начале координат, теперь нет необходимости требовать это.

Пусть G – некоторая ограниченная область комплексной плоскости E , содержащая внутри точку $z = 0$. Обозначим через \overline{G} – замыкание области G , через $C(\overline{G})$ и $L(\overline{G})$ – соответственно пространства непрерывных функций и функций, суммируемых с p -той степенью в \overline{G} . Для нормы элемента f из этих пространств будем применять запись $\|f\|_G$ и $\|f\|_{L_p}$.

Изучение свойств оператора S_G основывается на следующее его представление:

$$S_G f = - \frac{1}{\pi} \iint_G \frac{f(\zeta)}{\zeta - z} d\xi d\eta + S_G^0 f, \quad (3.2)$$

где

$$S_G^0 f = -\iint_G \left[\frac{\Omega_1^0(z, \zeta)}{\zeta} f(\zeta) + \frac{\Omega_2(z, \zeta)}{\zeta} \overline{f(\zeta)} \right] d\xi d\eta. \quad (3.3)$$

Поскольку интегральный оператор (3.2) является частным случаем S -оператора З.Д.Усманова [1.стр. 23], то для него в силу простоты явных вид функций $\Omega_1^0(z, \zeta)$ (см.(2.2) и $\Omega_2(z, \zeta)$ (см. (1.9) по схеме [1.стр.23-28] легко устанавливаются следующие утверждения:

Лемма 3.1. Пусть $f(z) \in L_p(\overline{G})$, $p > 2$. Тогда для $h(z) = S_G f$ выполняется неравенство

$$|h(z)| < NR^{\frac{p-2}{p}} \|f\|_{L_G}, z \in E, \quad (3.4)$$

где R – максимальное расстояние от $z = 0$ до границы G и N – константа, не зависящая от R .

Лемма 3.2. Пусть $f(z) \in L_p(\overline{G})$, $p > 2$. Тогда $h(z) = S_G f$ непрерывна на всей плоскости E .

Лемма 3.3. Оператор S_G вполне непрерывен из $L_p(G)$, $p > 2$, в $C(G)$.

Обозначим через $C(G-0)$ класс функций, непрерывных в области G за исключением точки $z = 0$.

Лемма 3.4. Пусть $f(z) \in C(G-0) \cap L_p$, $p > 2$. Тогда $h(z) = S_G f$ допускает производную по \bar{z} , непрерывную в $G-0$ и вне G . В области G функция $h(z)$ является решением уравнения

$$\partial_{\bar{z}} h - \frac{\lambda}{2z} \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \bar{h} d\varphi = f(z),$$

и вне области G удовлетворяет уравнению

$$\partial_{\bar{z}} h - \frac{\lambda}{2z} \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \bar{h} d\varphi = 0.$$

4. Основное интегральное уравнение. Перейдём к рассмотрению основного уравнения

$$\partial_{\bar{z}} w(z) - \frac{b(z)}{2\bar{z}} \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \bar{w}(r, \varphi) d\varphi = F(z), \quad z \in G. \quad (4.1)$$

Пусть $w(z) \in C(\overline{G}) \cap C_{\bar{z}}(G-0)$, $F(z) \in C(G-0) \cap L_q(\overline{G})$, $q > 2$, а коэффициент $b(z)$ непрерывен в \overline{G} , причем $b(0) \neq 0$ и

$$|b(z) - b(0)| < M|z|^\alpha, \alpha > 0,$$

для z , принадлежащих сколь угодно малой окрестности точки $z = 0$.

Запишем уравнения (4.1) следующим образом:

$$\partial_{\bar{z}} w(z) - \frac{b(0)}{2\bar{z}} \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \bar{w}(z) d\varphi = F(z) + \frac{b(z) - b(0)}{2z} \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \bar{w}(z) d\varphi, \quad z \in G.$$

Если положить $\lambda = b(0)$, $f(z) = F(z) + \frac{b(z) - b(0)}{2z} \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \bar{w}(z) d\varphi$, то (4.1) принимает вид

уравнения (1.1), причем $f(z) \in C(G-0) \cap L_p(G)$, $p = \min\left(q, \frac{2}{1-\alpha}\right)$. Поэтому применение формулы (1.2) к уравнению (4.1) приводит к следующему интегральному уравнению для $w(z)$:

$$\begin{aligned} w(z) &= \Phi(z) + S_G f + P_G \bar{w}, \quad z \in G, \\ P_G \bar{w} &= S_G \left(\frac{b(z) - b(0)}{2z} \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \overline{w(r, \varphi)} d\varphi \right), \end{aligned} \quad (4.2)$$

где $\Phi(z) \in C(\bar{G}) \cap C_z(G-0)$ - решения уравнения (1.3).

Для интегрального уравнения (4.2) справедлива следующая теорема:

Теорема. Интегральное уравнение (4.2) устанавливает связь между множествами непрерывных в замкнутой области G решений уравнений (4.1) и (1.3). А именно, если $w(z)$ - заданное решение уравнения (4.1), то соответствующее ему решение $\Phi(z)$ уравнения (1.3) определяется единственным образом из формулы (4.2). И обратно, если для некоторого решения $\Phi(z)$ уравнения (1.3) интегральное уравнение (4.2) имеет непрерывное решение $w(z)$, то оно будет удовлетворят уравнению (4.1).

Укажем свойства оператора P_G . Из леммы (3.3) следует, что P_G вполне непрерывен в пространстве $C(G)$ и отображает это пространство в себя. Из неравенства (3.4) вытекает оценка для его норм

$$\|P_G\|_C < NR^{\frac{p-2}{p}} \left\| \frac{b(z) - b(0)}{2z} \right\|_{L_p}, \quad p > 2.$$

Отсюда видно, что P_G будет оператором сжатия, т.е. $\|P_G\|_C < 1$, либо за счет малых размеров области G (R -мало), либо за счет малого отличия коэффициента $b(z)$ от $b(0)$.

В этих условиях уравнение (4.2) разрешимо единственным образом, причем

$$w(z) = \Phi(z) + R_G \Phi + S_G F + R_G (S_G F),$$

где R_G – вполне непрерывный оператор в пространстве $C(G)$, резольвента оператора P_G . Таким образом, каждому непрерывному решению $\Phi(z)$ уравнения (1.3) соответствует единственное непрерывное решение $w(z)$ уравнения (1.1).

Из сказанного и теоремы 4.1 вытекает

Следствие. При $\|P_G\|_C < 1$ между множествами непрерывных решений уравнений (4.1) и (1.3) устанавливается взаимно однозначное соответствие.

Этот факт подсказывает естественный путь изучения свойств решений уравнения (4.1). В начале интересующий нас вопрос необходимо анализировать на модели, т.е. на примере более простого уравнения (1.3), а затем посредством интегрального уравнения (4.2) трансформировать полученные результаты на общий случай.

Литература:

1. Усманов З.Д. Обобщенные системы Коши –Римана с сингулярной точкой. Душанбе, 1993-244 с.

2. Ахмедов Р. Исследование одного класса обобщенных систем Коши-Римана с точечной особенностью первого порядка в коэффициентах. Автореферат на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук. Душанбе, 1988- 32 с.

**ОБ ИССЛЕДОВАНИИ ОДНОГО КЛАССА КОМПЛЕКСНЫХ
ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ СО СИНГУЛЯРНОЙ
ТОЧКОЙ**

В статье рассматривается специальный класс комплексных интегро-дифференциальных уравнений с сингулярной точкой. Строится интегральное уравнение с вполне непрерывным интегральным оператором, который устанавливает взаимно-однозначное соответствие между множествами непрерывных решений общего и модельного уравнений.

Ключевые слова: интегро-дифференциальное уравнение, сингулярная точка, полярные координаты, интегральный оператор, взаимно-однозначное соответствие.

**ABOUT THE RESEARCH OF A CLASS OF COMPLEX
INTEGRAL-DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH A SINGULAR POINT**

The article is considered special class of complex integral-differential equations with a singular point. An integral equation is constructed with a completely continuous integral operator that establishes a one-to-one correspondence between the sets of continuous solutions of the general and model equations.

Key words: integral-differential equation, a singular point, polar coordinates, integral operator, one-to-one correspondence.

Сведения об авторе:

Ахмедов Рахмат – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математических дисциплин и современного естествознания ТГУПБП. Контактные номера.

ЗАДАЧА СОПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ СОСТАВНОГО И ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПОВ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА С ЛИНИЕЙ СОПРЯЖЕНИЯ $x=0$

**Бабаев С., Бекмаматов З.
Филиал ТУТ, г. Исфара**

1. Постановка задачи. Пусть область D – представляет собой прямоугольник с вершинами $A_0(-l_1, 0), A_1(-l_1, h), B_1(l_2, h), B_0(l_2, 0)$; $D_1 = D \cap (x > 0), D_2 = D \cap (x < 0)$, $l_1, l_2 > 0, h > 0$; $C^{k,p}(D)$ – класс функций, имеющие непрерывные частные производные k -го и p -го порядков по x и по y в области D соответственно.

Рассмотрим следующую задачу:

Задача 1. Найти функцию $u(x, y) \in C(\bar{D}) \cap C^3(D) \cap [C^{3+1}(D_1) \cup C^{1+3}(D_1) \cup C^{4+0}(D_2) \cup C^{2+2}(D_2)]$, удовлетворяющую в области D_1 уравнению

$$u_{xxxy} + u_{xyyy} = 0 \quad (1)$$

и краевым условиям:

$$u(x, 0) = \varphi_1(x), \quad u(l_2, y) = \varphi_2(y), \quad (2)$$

$$u_{yy}(x, 0) = \varphi_3(x), \quad u_{xx}(l_2, y) = \varphi_4(y), \quad (3)$$

$$u(x, h) = \varphi(x), \quad 0 \leq x \leq l_2, \quad 0 \leq y \leq h, \quad (4)$$

а также, удовлетворяющую в области D_2 уравнению

$$u_{xxxx} - u_{xxyy} = 0 \quad (5)$$

и краевым условиям:

$$u_x(-l_1, y) = \psi_1(y), \quad u_{xx}(-l_1, y) = \psi_2(y), \quad (6)$$

$$u_{xxx}(-l_1, y) = \psi_3(y), \quad (7)$$

где

$\varphi(x), \varphi_i(x), \varphi_p(y), \psi_j(y)$ ($i = 1, 3; p = 2, 4; j = \overline{1, 3}$) – заданные функции,

удовлетворяющие следующим условиям гладкости и условиям согласования

$$\begin{aligned} \varphi_1(x) \in C^3[0, l_2], \varphi_2(y) \in C^3[0, h], \varphi_3(x) \in C^2[0, l_2], \varphi_4(y) \in C^2[0, h], \\ \varphi(x) \in C^3[0, l_2], \psi_1(y), \psi_2(y), \psi_3(y) \in C^2[0, h], \varphi_1(l_2) = \varphi_2(0), \varphi_2(h) = \varphi(l_2), \end{aligned} \quad (8)$$

$$\varphi_3''(l_2) = \varphi_4''(0), \varphi''(l_2) = \varphi_4(h).$$

Согласно постановке задачи 1, введём следующие обозначения:

$$u(+0, y) = u(-0, y) = \tau(y), \quad u_{xx}(+0, y) = u_{xx}(-0, y) = \mu(y), \quad 0 \leq y \leq h, \quad (9)$$

где $\tau(y), \mu(y)$ – пока неизвестные функции.

По классификации авторов работ [1] уравнения (1) и (5) принадлежат к составному и гиперболическому типов соответственно. В работах [2], [3] рассмотрены основные начально–краевые задачи для смешанных гиперболических уравнений четвертого порядка с кратными характеристиками и установлены их корректности. В работе [4] для линейных уравнений с частными производными четвертого порядка гиперболического типа

исследованы ряд краевых задач, а также краевые задачи для уравнения смешанно–параболо–гиперболического типа с характеристической линией сопряжения.

Представляет интерес изучение аналогичных вопросов для уравнений составного и гиперболического типов четвертого порядка. Некоторые классы таких уравнений изучены в [5], [6].

В настоящей работе методами теории уравнений смешанного типа [7] доказывается корректность задачи 1.

Для решения задачи 1, сперва рассмотрим две самостоятельные вспомогательные задачи.

Задача 2. Найти функцию $u(x, y) \in C^2(\bar{D}_1) \cap [C^{3+1}(D_1) \cup C^{1+3}(D_1)]$ удовлетворяющую в области D_1 уравнению (1), краевым условиям (2), (4) и условию

$$u(+0, y) = \tau(y), \quad 0 \leq y \leq h. \quad (10)$$

Задача 3. Найти функцию, удовлетворяющую в области D_2 уравнению (5), краевым условиям (6), (7) и условию

$$u(-l_1, y) + \lambda u(-0, y) = \psi(y), \quad (11)$$

где λ – некоторое заданное постоянное число ($\lambda \neq 0$), $\psi(y)$ – заданная вещественная непрерывная функция, причем $\psi(y) \in C^2[0 \leq y \leq h]$. Легко заметить, что при $\lambda = 0$ из задачи 3 получим задачу Коши для уравнения (5).

2. Соотношение, полученное из области D_1 . Введём обозначение

$$u_{xx} + u_{yy} = z(x, y), \quad (x, y) \in D_1, \quad (12)$$

где $z(x, y)$ – новая неизвестная функция. Тогда, из уравнения (1) для функции $z(x, y)$ получаем уравнение $z_{xy} = 0$, $(x, y) \in D_1$, общее решение, которого имеет вид:

$$z(x, y) = f_1(x) + f_2(y), \quad (13)$$

где $f_1(x)$ и $f_2(y)$ – произвольные дважды непрерывно дифференцируемые функции.

Из краевых условий (2) и (3), с учетом (12), легко получим следующие:

$$z(x, 0) = \varphi_1''(x) + \varphi_3(x), \quad 0 \leq x \leq l_2,$$

$$z(l_2, y) = \varphi_4(y) + \varphi_2''(y), \quad 0 \leq y \leq h.$$

Используя эти условия из (13) найдем неизвестные функции

$$f_1(x) = \varphi_1''(x) + \varphi_3(x) - f_2(0), \quad 0 \leq x \leq l_2, \quad (14)$$

$$f_2(y) = \varphi_4(y) + \varphi_2''(y) - f_1(l_2), \quad 0 \leq y \leq h,$$

причем

$$\varphi_1''(l_2) + \varphi_3(l_2) = \varphi_4(0) + \varphi_2''(y) \quad (15)$$

Подставляя эти значения в (13) найдем

$$z(x, y) = \varphi_1''(x) + \varphi_3(x) + \varphi_4(y) + \varphi_2''(y) - \varphi_1''(l_2) - \varphi_3(l_2) \equiv z_0(x, y), \quad (16)$$

где $z_0(x, y)$ – уже известная функция, и представляет собой правую часть уравнения (12).

Следовательно, уравнение (12) перепишем в виде

$$u_{xx} + u_{yy} = z_0(x, y), \quad (x, y) \in D_1. \quad (17)$$

Отсюда, переходя к пределу при $x \rightarrow +0$ имеем соотношение, полученное из области D_1 :

$$\tau''(y) + \mu(y) = z_0(0, y), \quad 0 \leq y \leq h, \quad (18)$$

Решая уравнение (18) относительно $\tau(y)$, при краевых условиях

$\tau(0) = \varphi_1(0)$, $\tau(h) = \varphi(0)$, будем иметь

$$\tau(y) = \beta(y) + \int_0^h G(y, t) \mu(t) dt, \quad (19)$$

где

$$\beta(y) = \varphi_1(0) + \frac{y}{h} [\varphi(0) - \varphi_1(0)] + \int_0^h G(y, t) z_0(0, t) dt,$$

$$G(x, t) = \begin{cases} \frac{y(t-h)}{h}, & 0 \leq y \leq t, \\ \frac{t(y-l)}{h}, & t \leq y \leq h, \end{cases} \quad \text{— функция Грина.}$$

3. Представление решения задачи типа Коши. Эту задачу определим как задачу, заключающая в определении решения уравнения (5), удовлетворяющее условиям (6), (7) и (11) с учетом условия:

$$u(-0, y) = \tau(y), \quad 0 \leq y \leq h. \quad (20)$$

Из уравнение (5) получаем

$$u_{xx} - u_{yy} = -xg_1''(y) - g_2''(y), \quad (21)$$

где $g_1(y)$ и $g_2(y)$ — произвольные дважды непрерывно дифференцируемые функции. Так как, одним из частных решений уравнение (21) является, $xg_1(y) + g_2(y)$, а общим решением соответствующего (21) однородного уравнения является выражение $F_1(x+y) + F_2(x-y)$, где F_1 и F_2 — произвольные четырежды непрерывно дифференцируемые функции, то

$$u(x, y) = F_1(x+y) + F_2(x-y) + xg_1(y) + g_2(y). \quad (22)$$

Подставляя (22) в (6), (7) и (11), будем иметь

$$F_1(-l_1+y) + F_2(-l_1-y) - l_1g_1(y) + g_2(y) = \psi(y) - \lambda\tau(y), \quad (23)$$

$$\begin{cases} F_1'(-l_1+y) + F_2'(-l_1-y) + g_1(y) = \psi_1(y), \\ F_1''(-l_1+y) + F_2''(-l_1-y) = \psi_2(y), \\ F_1'''(-l_1+y) + F_2'''(-l_1-y) = \psi_3(y). \end{cases} \quad (24)$$

Интегрируя систему уравнений (24) по y , соответствующим образом, получаем следующее

$$F_1(-l_1+y) - F_2(-l_1-y) + \int_0^y g_1(t) dt = \int_0^y \psi_1(t) dt + C_1,$$

$$F_1(-l_1+y) + F_2(-l_1-y) = \int_0^y (y-t) \psi_2(t) dt + C_2 y + C_3, \quad (25)$$

$$F_1(-l_1+y) - F_2(-l_1-y) = \int_0^y (y-t)^2 \psi_3(t) dt + C_4 \frac{y^2}{2} + C_5 y + C_6,$$

где C_i ($i = \overline{1,6}$) — произвольные постоянные числа.

Решая систему (23) и (25) относительно функций F_1, F_2, g_1 и g_2 , будем иметь

$$g_1(y) = \psi_1(y) - \int_0^y (y-t)\psi_3(t)dt - C_4y - C_5,$$

$$g_2(y) = \psi(y) - \lambda\tau(y) + l_1\psi_1(y) - \int_0^y (y-t)(\psi_2(t) + l_1\psi_3(t))dt - (l_1C_4 + C_2)y - (C_3 + l_1C_6), \quad (26)$$

$$F_1(-l_1 + y) = \frac{1}{2} \int_0^y (y-t)(\psi_2(t) + (y-t)\psi_3(t))dt + \frac{1}{2}C_1y^2 + \frac{1}{2}(C_2 + C_5)y + \frac{1}{2}(C_3 + C_6),$$

$$F_2(-l_1 - y) = \frac{1}{2} \int_0^y (y-t)(\psi_2(t) - (y-t)\psi_3(t))dt - \frac{1}{2}C_1y^2 + \frac{1}{2}(C_2 - C_5)y + \frac{1}{2}(C_3 - C_6).$$

Далее, подставляя значения функции F_1, F_2, g_1, g_2 в (22), будем иметь представление решения задачи типа Коши в области D_2

$$\begin{aligned} u(x, y) = & \psi(y) - \lambda\tau(y) + (x+l_1)\psi_1(y) + \frac{1}{2} \int_0^{x+y+l_1} (x+y+l_1-t)(\psi_2(t) + (x+y+l_1-t)\psi_3(t))dt + \\ & + \int_0^{y-x+l_1} (y-x+l_1-t)(\psi_2(t) - (y-x+l_1-t)\psi_3(t))dt - \int_0^y (y-t)(\psi_2(t) + (x+l_1)\psi_3(t))dt + C_1^0xy + \\ & + C_2^0x + C_3^0y + C_4^0, \end{aligned} \quad (27)$$

где C_i^0 ($i = \overline{1,4}$) – произвольные вещественные постоянные.

4. Соотношение, полученное из области D_2 . Переходя в (21) к пределу при $x \rightarrow -0$, а также учитывая значение функции $g_2(y)$ из (26) имеем соотношение, полученное из области D_2 :

$$-(1+\lambda)\tau''(y) + \mu(y) = \Phi(y), \quad (28)$$

где

$$\Phi(y) = -\psi''(y) + \psi_2(y) + l_1(\psi_3(y) - \psi_1''(y)).$$

Исключив $\tau''(y)$ из (18) и (28), будем иметь

$$\mu(y) = \frac{1}{\lambda+2}(\Phi(y) + (1+\lambda)z_0(0, y)). \quad (29)$$

Подставляя значение $\mu(y)$ из (29) в (19) найдем $\tau(y)$, и тем самым решение задачи 3.

5. Решение задачи 1 в области D_1 . После определения $\tau(y)$ решение задачи 1 в области D_1 определяется как решение задачи 2. Как показано в пункте 2, из уравнения (1) после двукратного интегрирования с учетом условия (3) получим уравнение (17). Таким образом, решение задачи (2) эквивалентно сводится к решению задачи Дирихле для уравнения (17) с краевыми условиями (2), (4) и $u(0, y) = \tau(y)$, $0 \leq y \leq h$, решение которой представимо в виде [8]

$$\begin{aligned} u(x, y) = & \int_0^{l_2} G_\eta(x, y; \xi, 0)\varphi_1(\xi)d\xi - \int_0^{l_2} G_\eta(x, y; \xi, h)\varphi(\xi)d\xi + \int_0^h G_\xi(x, y; 0, \eta)\tau(\eta)d\eta - \int_0^h G_\xi(x, y; l_2, \eta) \times \\ & \times \varphi_2(\eta)d(\eta) - \int_0^{l_2} d\xi \int_0^h G(x, y; \xi, \eta)z_0(\xi, \eta)d\eta, \end{aligned} \quad (30)$$

где

$$G(x, y; \xi, \eta) = \frac{4l_2 h}{\pi} \sum_{n=1}^{+\infty} \sum_{m=1}^{+\infty} \frac{1}{h^2 n^2 + l_2^2 m^2} \sin\left(\frac{\pi n}{l_2} x\right) \sin\left(\frac{\pi m}{h} y\right) \sin\left(\frac{\pi n}{l} \xi\right) \sin\left(\frac{\pi m}{h} \eta\right) - \text{функция Грина.}$$

Таким образом, доказана:

Теорема. Если выполняются условия (8), (15) и $\lambda \neq -2$, то решение задачи существует и определяется в области D_1 по формуле (30), а в области D_2 определяется по формуле (27) с точностью до полинома второй степени.

Литература:

1. Джураев Т.Д., Сопуев А. К теории дифференциальных уравнений в частных производных четвертого порядка. – Ташкент: Фан, 2000. – 144с.
2. Сопуев А. Краевые задачи для уравнения четвертого порядка и уравнения смешанного типа / Дис.докт. физ.-мат. наук, Бишкек, 1996. – 235 с.
3. Сопуев А.С., Осмоналиев А.Б. Краевые задачи для смешанно-гиперболических уравнений четвертого порядка с характеристической линией перехода / Труды межд. научн. конф. «Дифференциальные уравнения с частными производными и родственные проблемы анализа и информатики», –Ташкент, 2004. Т.1.–с. 152-157.
4. Осмоналиев А.Б. Краевые задачи для гиперболических и смешанных параболо-гиперболических уравнений четвертого порядка / Дис... канд. физ.-мат. наук, 01.01.02.– Ош–2007.–126с.
5. Бекмаматов З.М. О разрешимости задачи сопряжения для одного класса уравнения составного и гиперболического типов четвертого порядка на плоскости / Сборник статей по материалам XLII международной научно-практической конференции.– Новосибирск, 2016. – 87с.
6. Бекмаматов З.М. О задаче сопряжения для уравнений составного и гиперболического типов четвертого порядка на плоскости / Приволжский научный вестник.– №12-1(64), 2016.–с. 24–30.
7. Бицадзе А.В. Уравнения смешанного типа. –М.: Изд-во АН СССР, 1959.– 164 с.
8. Полянин А.Д. Справочник по линейным уравнениям математической физики. – М.: Физматлит, 2001. – 576с.

ЗАДАЧА СОПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ СОСТАВНОГО И ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПОВ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА С ЛИНИЕЙ СОПРЯЖЕНИЯ $x=0$

Методами теории уравнений смешанного и смешанно-составного типов установлена однозначная разрешимость краевой задачи для одного класса уравнения составного и гиперболического типов четвертого порядка на плоскости.

Ключевые слова: задачи сопряжения, краевые условия, условия сопряжения, составные и гиперболические уравнения, функции Грина и Римана, уравнения Фредгольма и Вольтерра.

THE CONJAGTION PROBLEM FOR THE EQUATIONS OF THE COMPOSITE AND HYPERBOLIC TYPES OF THE FOURTH ORDER WITH A LINE OF CONJUGATION $X=0$

By the methods of the theory of equations of mixed and mixed-composite types, a unique solvability of the boundary value problem for one class of the fourth-order composite and hyperbolic type equations in the plane is established.

Keywords: problems of conjugation, boundary value problem, condition of conjugation, functions of Green and Riemann, equations of Fredholm and Volterra.

Сведения об авторах:

Бабаев Сайфулло, доцент кафедры естественных наук и профессионального образования Филиала ТУТ в Исфаре, E-mail: lboboev@rambler.ru.

Бекмаматов Замирбек Молдошович, ст. преподаватель кафедры естественных наук и математики Баткенского государственного университета, Кыргызская Республика, г. Баткен. E-mail: zbekmamatov@mail.ru

Babaev Saifullo, Associate Professor of the Department of Natural Sciences and professional educations of the Branch of TUT in Isfara. E-mail: lboboev@rambler.ru

BekmamatovZamirbek, art. lecturer of the Department of Natural Sciences and Mathematics of Batken State University, Kyrgyz Republic, Batken city. E-mail: zbekmamatov@mail.ru



SH - АППРОКСИМАЦИЯ ПОЛУГРУПП КОНЕЧНЫМИ ХАРАКТЕРАМИ

Игнатъева И.В.,

ЛГУ им. А.С. Пушкина, Санкт-Петербург, Россия

Вопросы аппроксимации алгебраических систем относительно разных предикатов представляют собой одно из актуальных направлений в исследовании алгебраических систем. Движущей силой развития этого направления в современной математике стала работа академика А.И. Мальцева «О гомоморфизмах на конечные группы», в которой он ввел общее понятие аппроксимации алгебраических систем.

За последние 50 лет появилось много работ, посвященных этой тематике. Углублению исследований в этой области способствовало то, что наложение на объекты некоторых условий или ограничений позволяет изучать бесконечные полугруппы сведением их к конечным объектам.

Исследования в этом направлении остаются актуальными, им посвящены, например, работы [1, 2], при этом рассматриваются различные ограничения на аппроксимируемые объекты и различные аппроксимирующие отображения, например, [3, 4, 5].

В данной статье рассматривается SH -аппроксимация полугрупп относительно предиката равенства, то есть вместе с вопросом об аппроксимируемости самой полугруппы изучается возможность аппроксимации любого гомоморфного образа каждой ее подполугруппы.

Теорема.

Периодическая регулярная коммутативная полугруппа не имеет в максимальных подгруппах неединичных полных элементов тогда, и только тогда, когда она SH - аппроксимируема конечными характеристиками относительно предиката равенства.

Доказательство.

I. Необходимость.

Пусть A - периодическая регулярная коммутативная полугруппа, в максимальных подгруппах которой нет неединичных полных элементов. Тогда из определения гомоморфизма следует, что для любого гомоморфного образа любой подполугруппы полугруппы A выполняется такое же условие. Это приводит к тому, что для доказательства необходимости следует показать только, что сама полугруппа A аппроксимируема конечными характеристиками относительно предиката равенства.

Возьмем два различных элемента полугруппы A , обозначим их a и b , причем $a \neq b$. Найдем характер χ полугруппы A такой, что образом ее при этом отображении будет конечное множество и образы элементов a и b будут различны.

Вполне регулярная полугруппа A является объединением непересекающихся максимальных подгрупп A_e , где e - идемпотент полугруппы A , тогда возможны два случая, которые рассмотрим отдельно.

1 случай.

Пусть нашлась такая подгруппа A_e , что оба рассматриваемых нами элемента a и b лежат в ней. По условию в группе A_e нет неединичных полных элементов. Это означает, что найдется гомоморфизм f группы A_e , при котором образы элементов a и b различны, а образ самой группы представляет собой конечное множество [6, с.451]. Это, в свою очередь, на основании леммы 4⁰ [7, с.85] приводит к тому, что группа, являющаяся образом группы A_e при этом гомоморфизме f , может быть вложена некоторым гомоморфизмом φ в прямую сумму групп типа $C(p^k)$, где параметр k принимает натуральные значения. При этом

$$\varphi(f(a)) \neq \varphi(f(b)).$$

Рассмотрим отображение χ полугруппы A в полугруппу B , полученную из группы $f(A_e)$ присоединением нуля внешним образом, задав его следующим образом

$$\chi(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } e_0 e \neq e, \\ \varphi \circ f(xe), & \text{если } e_0 e = e. \end{cases}$$

Здесь e_0 - элемент такой, что $x \in A_{e_0}$.

Тогда, используя четвертую лемму из работы [8, с.315], делаем вывод, что χ - гомоморфизм. По построению отображения φ этот гомоморфизм, более того, является конечным характером. Имеет место следующая цепочка равенств

$$\chi(a) = \varphi \circ f(ae) = \varphi(f(ae)) = \varphi(f(a)) \neq \varphi(f(b)) = \varphi(f(be)) = \varphi \circ f(be) = \chi(b).$$

Делаем вывод, что полугруппа A аппроксимируема конечными характерами относительно предиката равенства.

2 случай.

Пусть теперь элементы a и b принадлежат разным максимальным подгруппам полугруппы A , то есть $a \in A_{e_1}$, а $b \in A_{e_2}$, причем $e_1 \neq e_2$. Тогда можно в качестве искомого гомоморфизма использовать гомоморфизм

$$\chi(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } ee_0 \neq e, \\ 1, & \text{если } ee_0 = e, \end{cases}$$

Здесь $x \in A_e$ и полагаем либо $e_0 = e_1$ при $e_1e \neq e_1$, либо $e_0 = e_2$ при $e_1e_2 \neq e_2$. Образом заданного таким способом гомоморфизма является конечное множество $\{0, 1\}$.

Проверим, что такой гомоморфизм удовлетворяет предъявленным требованиям.

Возможны два случая.

Случай 1.

Пусть $e_1e_2 \neq e_1$, тогда $e_1e_0 = e_1e_1 = e_1$ и $\chi(a) = 1$. В то же самое время $\chi(b) = 0$, поскольку $e_2e_0 = e_2e_1 \neq e_1$. Следовательно, $\chi(a) \neq \chi(b)$.

Случай 2.

Пусть $e_1e_2 \neq e_2$, тогда $e_1e_0 = e_1e_2 \neq e_2 = e_0$ и $\chi(a) = 0$. В то же самое время $\chi(b) = 1$. Следовательно, $\chi(a) \neq \chi(b)$.

Необходимость доказана.

II. Достаточность.

Пусть полугруппа A является SH -аппроксимируемой конечными характерами относительно предиката равенства. Очевидно, что в этом случае она аппроксимируема комплексными характерами, а тогда из [9] следует, что она и периодическая, и регулярная, и коммутативная.

Осталось показать, что максимальные подгруппы A_e полугруппы A не содержат неединичных полных элементов. Воспользуемся методом доказательства от противного. Предположим, что найдется элемент $a \neq e$ подгруппы A_e такой, что для каждого натурального числа n уравнение $x^n = a$ имеет решение в группе A_e . Тогда для конечного характера χ образ элемента a - элемент $\chi(a)$ является полным в конечной группе $\chi(A_e)$, что невозможно. Итак, предположение неверно, то есть максимальные подгруппы не содержат неединичных полных элементов.

Достаточность доказана.

Итак, был рассмотрен критерий конечной аппроксимируемости полугруппы специального вида относительно предиката равенства.

Литература:

1. Dang V.V., Korabel'shchikova S.Yu., Mel'nikov B.F. Semigroups approximation with respect to some AD НОС predicates//Arctic environmental research.V.2.N.2,2017. pp.133-140.
2. Корабельщикова С.Ю., Игнатъева И.В. Аппроксимация полугруппы характеров гомоморфизмами в мультипликативную полугруппу конечного поля//Arctic Environmental Research. 2011. № 2. С. 107-110.
3. Тутыгин А.Г., Яшина Е.Ю. Зависимость условий аппроксимации полугрупп по некоторым предикатам//Современная алгебра межвузовский сборник научных трудов. Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Ростовский государственный педагогический институт. Ростов на Дону, 1996. С. 136-141.
4. Додонова Н.Л., Королева С.П., Корабельщикова С.Ю. SH-аппроксимация полугрупп обобщенных характеров гомоморфизмами в конечные поля//Математика в современном мире Материалы Международной конференции, посвященной 150-летию Д.А. Граве. 2013. С.16-17.
5. Додонова Н.Л. К вопросу о слабой двойственности полугрупп//Вестник транспорта Поволжья. 2004. № 1. С. 45.
6. Мальцев А.И. О гомоморфизмах на конечные группы//Избранные труды. Классическая алгебра. – М.: Наука, 1976. Т.1. -484 с.
7. Fuchs L. Abelian groups. – Budapest: Publishing House of the Hungarian Academy of Sciences, 1958. – 367 p.
8. Лесохин М.М. Об отделимости полугрупп комплексными характеристиками//Математический сборник.1967.Т.74(116)№2. С.314-320.
9. Игнатъева И.В., Лесохин М.М., Могиланская Е.М. SH -аппроксимация полугрупп характеристиками//Международная конференция по алгебре в честь Е.С. Ляпина. – СПб., 1995.С.22-23.

SH - АППРОКСИМАЦИЯ ПОЛУГРУПП КОНЕЧНЫМИ ХАРАКТЕРАМИ

Рассматриваются вопросы аппроксимации полугрупп, сформулированы необходимые и достаточные условия SH аппроксимируемости полугруппы конечными характеристиками относительно предиката равенства.

Ключевые слова: аппроксимация полугрупп, конечный гомоморфизм, предикат равенства.

SH APPROXIMATION OF SEMIGROUPS OF FINITE CHARACTERS

The questions of approximation of semigroups formulated necessary and sufficient conditions to be residually a finite semigroup characters relative to the equality predicate.

Key words: approximation of semigroups, finite homomorphism, the equality predicate.

Сведения об авторе:

Игнатъева Ирина Владимировна - кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра высшей математики, Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Ленинградской области «Ленинградский государственный

университет имени А.С. Пушкина», Санкт-Петербург, Российская Федерация, +79117545258,
e-mail: kafmath@yandex.ru

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

Исаев Р.С., Азимбоев А., Тулиев М.С.

Исследование современных тенденций направления развития мировой цивилизации показывают, что наблюдается существенные трансформации в общественном воспроизводстве, основанного на достижениях научно-технического прогресса. Мейнстримом указанной тенденции является совершенствование коммуникационно-информационных технологий, их влияние на материальное производство и сферу услуг. Такое взаимодействие обусловило становление так называемой информационной экономики, в которой информация превратилась в экономический ресурс, оказывающий определяющее влияние на темпы социально-экономического развития. Достигнутые успехи в качественном росте информационно-коммуникационных технологий стали основой для формирования глобальной информационной среды, которая является оптимальной средой для устойчивой экономической деятельности.

Становление и стремительное развитие информационной экономики ставит на первый план настоятельную необходимость решения задачи получения достоверной информации. Достоверность используемой информации обуславливает особую научную и практическую значимость. Важность получения и использования достоверной информации предопределяет проведение соответствующих теоретических разработок, которые дают возможность определить экономическую сущность, взаимообусловленное и взаимозависимое влияние информации на экономические процессы. Также стоит отметить необходимость разработки новых эффективных средств коммуникации, которые позволяют обеспечить гибкую организацию предприятий, делая их более конкурентоспособными.

В процессе становления электронной эпохи, как показывает проведенный анализ, тенденция опережающего роста информационно – коммуникационных технологий является, на современном этапе, необходимым условием обеспечения развития национальной экономики. Изоляция от этих процессов неизбежно приводит к негативным последствиям. Поэтому для Республики Таджикистан, которая переходит к рыночным условиям, одним из приоритетных тенденций развития экономики, является предоставление электронных услуг на основе создания электронного правительства.

Исторически концепция и термин «электронное правительство» или «электронное государство» (e-government), появились в США в 90-х годах прошлого века как способ массового внедрения современных информационно-коммуникационных технологий в функционировании государственных органов, для повышения эффективности работы государственного аппарата. Важным компонентом электронное правительство была

концепция сервисно-ориентированного государства, то есть направленность государства не предоставление услуг своим гражданам на основе использование современных технологий.

В общем виде, электронное правительство это система электронного документооборота, как форм и способов государственного управления, которая основана на проведение автоматизации всего комплекса процессов управления в масштабах страны. Основная цель электронного правительства является достижение максимальной эффективности работы государственного аппарата и снижение административных затрат для каждого члена общества.

Основными направлениями функционирования электронного правительства являются:

- Создание оптимальных условий для предоставления государственных услуг населению и бизнес-структурам;
- Поддержка и увеличение возможностей самообслуживания граждан;
- Внедрение в практику прогрессивный форм документооборота между государственными органами.

Инструментарием для практической реализации целей электронного правительства становятся новые технологии, и в частности глобальная сеть Интернет. Их эффективное использование даст возможность повысить уровень взаимодействия и развития связей между государственными службами и гражданами [1].

Опыт развитых стран имеет определяющее значение для создания электронного правительства в Республике Таджикистан, для чего была принята и началась непосредственная реализация Концепции формирования электронного правительства.



Рис.1 Основные задачи электронного правительства

Основные задачи электронного правительства заключаются в постановке и решении следующих насущных проблем страны (рис.1):

Государственная программа развития и внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в Республике Таджикистан (Утвержденная Указом Президента Республики Таджикистан от 5 ноября 2003 года № 1174), одним из своих приоритетов определяет создание электронного правительства [2].

Как следует из данной Программы, она нацелена на проведение координации взаимодействия соответствующих органов власти государства на всех иерархических уровнях управления, расположенных на территории страны. Программа направлена также для опережающего развития и распространения современных ИКТ в таких областях, как экономика, государственное управление, образование и т.д. Для практической реализации и внедрения системы «электронного правительства» важно разработать эталонную модель работы правительственных органов, на основе которой можно определить структуру правительства, выявить его основные функции и определить наличие между ними существующих логических взаимодействий. Иначе говоря, моделирование работы правительства направлено на выявление структурных отношений в комплексе функций, выполняемых правительственными органами управления. Необходимо определить существующие вертикальные и горизонтальные связи правительства для использования в процессе разработки основных механизмов электронного управления и в качестве базы данных информационной модели. Исходя из этого, структуру электронного правительства можно представить в виде кибернетической модели, на входе которой учитываются следующие факторы:

x1- наличие соответствующего финансового обеспечения для внедрения электронного правительства;

x2- существующий уровень развития информационного общества, в частности развития телекоммуникационной инфраструктуры и кадрового обеспечения;

x3- уровень спроса на предоставляемые электронные услуги, в том числе населения страны и бизнес-структур, в соответствии с уровнем доверия к электронному правительству;

x4- достижение необходимого уровня разработки электронного правительства, который включает такие основные параметры, как надежность системы и соответствующий интерфейс.

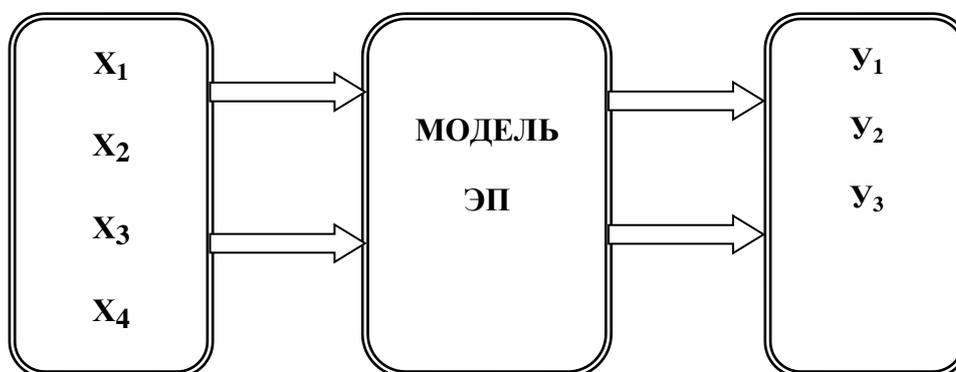


Рис.2. Схема взаимодействия электронного правительства

В качестве результирующего фактора работы электронного правительства можно принять интегральный социально-экономический эффект, включающий в себя следующие составляющие:

y1 – экономический;

y2 - социальный;

y3 -политический.

В общем виде такие взаимодействие можно представить в виде следующей схемы

Реализация данных проектов, от которых зависит всестороннее развитие страны, во многом определяет развитие сети Интернет. Необходимо отметить, что в настоящее время в Республике Таджикистан существует развитая инфраструктурная сеть доступа к интернету. Согласно приведенными статистическими данными, предоставленные национальной Ассоциации интернет-сервис-провайдеров, ежемесячно аудитория пользователей интернета в стране составляет 7-9% населения. При этом следует подчеркнуть, что этот контингент пользователей находится прежде всего, в столице страны - Душанбе. Структура контингента показывает, что основные пользователи интернета – это мужчины в возрасте до 40 лет. По возрастному критерию - молодые люди до 24 лет (87%). По роду занятий, основной контингент – это служащие и специалисты в государственных учреждениях, предприниматели в частных компаниях, научные работники, профессорско-преподавательский состав, инженеры, а также студенты вузов и ученики старших классов. Свыше 70% контингента имеет высшее образование.

Важно отметить, что сфера деятельности и использования информационно-коммуникационных технологий в Таджикистане имеет соответствующее нормативно-правовое регулирование, которое основывается принятыми парламентом страны законодательными актами. Также сфера деятельности ИКТ регулируется рядом нормативных актов, утверждаемых указами Президента РТ и постановлениями Правительства РТ.

Исследования современного состояния государственного регулирования развития и использования ИКТ в Таджикистане, исходя из намеченных разработок и проектирования электронного правительства, показывают, что существующая нормативно-правовая база не полностью отражает существующие взаимоотношения между участниками. Вместе с тем, можно сделать вывод, что в настоящее время в стране предпринимаются необходимые усилия по приведению национального законодательства в соответствии с международным законодательством. Это позволит оказывать необходимые услуги гражданам и организациям органами государственной власти на основе информационно-коммуникационных технологий.

Летература:

1. Голобуцкий А., Шевчук О. Электронное правительство. – М.: Знание, 2007.
2. Закон Республики Таджикистан «Об электрической связи» №56 от 10 мая 2012 года. [Электронный ресурс] Национальный центр законодательства при Президенте Республики Таджикистан URL: http://mmk.tj/ru/library/4.ob_elektricheskoi_svyazi.doc.
3. Постановление Правительства Республики Таджикистан о «Правилах предоставления услуг Интернет на территории Республики Таджикистан», №389 от 08.08.01г.

4. Государственная программа развития и внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в Республике Таджикистан. Указ Президента Республики Таджикистан от 5 ноября 2003 года № 1174.

5. Государственная программа развития и внедрения информационно коммуникационных технологий в Республике Таджикистан. Утверждена постановлением Правительство Республике Таджикистан от 3 декабря 2004 года № 468.

6. Концепция формирования электронного правительство в Республике Таджикистан - (30 декабря 2011г), № 643. [http:// www.cipi.tj](http://www.cipi.tj)

7. Состояние, проблемы и перспективы развития информационного общества в СНГ, Москва – 2012. //Информация о ходе реализации Мероприятий по выполнению Решения Совета глав государств СНГ от 20 декабря 2011 года об определении сотрудничества в области связи и информатизации ключевой темой взаимодействия государств – участников СНГ в сфере экономики в 2012 году, принятая к сведению на заседании Совета глав государств СНГ, 5 декабря 2012 года;

8. Ивойлова О.Ю. Роль электронного правительства в процессе формирования позитивного имиджа района. -М., 2009.- Стр.12

Сведения об авторах

Исаев Рустам Сулейманович кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных систем в экономике, Таджикский государственный университет коммерции, E-mail: irs47@mail.ru

Азимбоев Абдушафе – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных систем в экономике, Таджикский государственный университет коммерции, E-mail: azimboev1956@mail.ru

Тулиев Мухаммадулло Сарварович – магистр экономики, преподаватель кафедры информационных систем в экономике, Таджикский государственный университет коммерции, E-mail: mukhammad.ali.82@mail.ru

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

В статье рассматриваются вопросы развития информационно-коммуникационных технологий в современном Таджикистане. Приводится обобщенная схема работы электронного правительства, с учетом входящих факторов и возможного интегрального социально-экономического эффекта.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, электронное правительство, информационное общество, глобальная сеть Интернет.

SOME ASPECTS OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

The article deals with the development of information and communication technologies in modern Tajikistan. We present a generalized scheme of e-government, taking into account factors outside the integral and possible socio-economic impact.

Key words: Information and communication technologies, e-government, information society, the World Wide Web.

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДРОБНЫХ ЧАСТЕЙ ЗНАЧЕНИЙ ЛИНЕЙНОГО
МНОГОЧЛЕНА, АРГУМЕНТ КОТОРОГО ПРОБЕГАЕТ ПРОСТЫЕ ЧИСЛА ИЗ
КОРОТКОГО ИНТЕРВАЛА**

Исматов С.Н., *Озодбекова Н.Б.

**Таджикский национальный университет,
*Технологический университет Таджикистана**

Понятие равномерного распределения значений числовых последовательностей на отрезке ввел в математику Г. Вейл [1]. Он заложил основы теории равномерного распределения, которая получила дальнейшее развитие в теории чисел, в теории функций, классической механике. В [2–3] было введено понятие равномерной распределенности для дробных частей $\{am^n\}$, при условии, что $x - y < m \leq x$ и доказано, что если α – иррациональное число, тогда последовательность $\{am^2\}$, $x - y < m \leq x$ при $y \geq \ln^3 x$, $y \rightarrow \infty$ является равномерно распределенной по модулю единица.

Мы вводим критерий Г. Вейля о равномерном распределении дробных частей $\{ap\}$, аргумент которого пробегает простые числа из интервала малой длины.

Полученная в работах [4–6] нетривиальная оценка $V_K(x, y)$ – сумм коротких линейных тригонометрических сумм с простыми числами, позволила доказать теорему о законе распределения дробных частей $\{ap\}$, аргумент которого пробегает простые числа из короткого интервала $(x - y, x]$ для более коротких интервалов и для всех иррациональных α и рациональных α с большими знаменателями.

Лемма 1. Пусть $y \geq x^{\frac{7}{12} + \varepsilon}$, тогда справедлива асимптотическая формула

$$\pi(x) - \pi(x - y) = \frac{y}{\ln x} + O\left(\frac{y}{\ln^2 x}\right).$$

Доказательства см. [7].

Лемма 2. Пусть x , y и q – натуральные числа, $A \geq 3$ – абсолютная постоянная, $L = \ln x$, α – вещественное и

$$\alpha = \frac{a}{q} + \frac{\theta}{q^2}, \quad (a, q) = 1, \quad |\theta| \leq 1, \quad L^{4A+20} \leq q \leq \frac{y^2}{x} L^{-4A-20}.$$

Тогда для $F_\alpha(x, y, \sigma)$ – количество членов последовательности $\{ap\}$ таких, что $x - y < p \leq x$ и $\{ap\} < \sigma$, при $y \gg x^{\frac{2}{3}} L^{4A+16}$ справедлива следующая асимптотическая формула

$$F_\alpha(x, y, \sigma) = \sigma(\pi(x) - \pi(x - y)) + O\left(\frac{y}{L^A}\right).$$

Доказательства см. [8].

Теорема. Пусть x , y и q – натуральные числа, $A \geq 3$ – абсолютная постоянная, $L = \ln xq$, α – вещественное и

$$\alpha = \frac{a}{q} + \frac{\theta}{q^2}, \quad (a, q) = 1, \quad |\theta| \leq 1, \quad \mathbb{L}^{4A+20} \leq q \leq \frac{y^2}{x} \mathbb{L}^{-4A-20}.$$

Тогда для $F_\alpha(x, y, \sigma)$ – количество членов последовательности $\{\alpha p\}$ таких, что $x - y < p \leq x$ и $\{\alpha p\} < \sigma$, при $y \gg x^{\frac{2}{3}} \mathbb{L}^{4A+16}$ справедлива следующая асимптотическая формула

$$F_\alpha(x, y, \sigma) = \frac{\sigma y}{\mathbb{L}} + O\left(\frac{y}{\mathbb{L}^2}\right).$$

Доказательства. Применяя к полученной формуле в лемме 2, то есть к правой части формулы

$$F_\alpha(x, y, \sigma) = \sigma(\pi(x) - \pi(x - y)) + O\left(\frac{y}{\mathbb{L}^A}\right),$$

с учетом соотношения $y \gg x^{\frac{2}{3}} \mathbb{L}^{4A+16} \geq x^{\frac{7}{12} + \varepsilon}$ лемму, найдем

$$\begin{aligned} F_\alpha(x, y, \sigma) &= \sigma(\pi(x) - \pi(x - y)) + O\left(\frac{y}{\mathbb{L}^A}\right) = \\ &= \left(\frac{\sigma y}{\ln N} + O\left(\frac{y}{\ln^2 N}\right) \right) + O\left(\frac{y}{\mathbb{L}^A}\right) = \frac{\sigma y}{\mathbb{L}} + O\left(\frac{y}{\mathbb{L}^2}\right). \end{aligned}$$

Теорема доказана.

Литература:

1. Weyl H. Uber die Gleichverteilung von Zahlen mod. Eins // Math. Ann. 1916. 77. s. 313-352.
2. Рахмонов З.Х. Короткие тригонометрические суммы Г. Вейля. // Ученые записки Орловского университета, серия естественные, технические и медицинские науки. 2012. №6. Ч. 2. С. 194-203.
3. Рахмонов З.Х., Озодбекова Н.Б., Шокамолова Дж. А. О равномерном распределении по модулю единица значений квадратичного многочлена, аргумент которого принимает значения из короткого интервала. // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. 2013. Т. 56. № 4. С. 261-264.
4. Рахмонов З.Х., Рахмонов Ф.З. Сумма коротких двойных тригонометрических сумм. – Доклады АН РТ, 2013, т. 56, № 11, с. 853 – 860.
5. Рахмонов З.Х., Рахмонов Ф.З., Исмаилов С.Н. Оценка сумм коротких тригонометрических сумм с простыми числами. – Доклады АН РТ, 2013, т. 56, № 12, с. 937 – 945.
6. Рахмонов З.Х., Рахмонов Ф.З. Сумма коротких тригонометрических сумм с простыми числами. – Доклады РАН, 2014, т. 459, № 2, с. 1 – 2.
7. Исмаилов С.Н. О распределении дробных частей $\{\alpha p\}$, аргумент которого пробегает простые числа из короткого интервала. Вестник Таджикского национального университета, 2015, № ½ (160), с. 27 – 30.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДРОБНЫХ ЧАСТЕЙ ЗНАЧЕНИЙ ЛИНЕЙНОГО МНОГОЧЛЕНА, АРГУМЕНТ КОТОРОГО ПРОБЕГАЕТ ПРОСТЫЕ ЧИСЛА ИЗ КОРОТКОГО ИНТЕРВАЛА

Для $F_\alpha(x, y, \sigma)$ – количество членов последовательности $\{\alpha p\}$, $\alpha = \frac{a}{q} + \frac{\theta}{q^2}$, $|\theta| \leq 1$,

$(a, q) = 1$ таких, что $x - y < p \leq x$ и $\{\alpha p\} < \sigma$, при $y \gg x^{\frac{2}{3}} L^{4A+16}$ и $L^{4A+20} \leq q \leq \frac{y^2}{x} L^{-4A-20}$, доказана асимптотическая формула.

Ключевые слова: короткая тригонометрическая сумма, распределение дробных частей, асимптотическая формула, простое число.

Сведения об авторах:

Исмаев Сайфулло Нейматович – заведующий кафедрой геометрии и методики преподавания математики механико – математического факультета Таджикского национального университета, E-mail: saifullo@mail.ru, телефон: 93-567-78-52

Озодбекова Наджмия Бекназаровна – к.ф.-м.н, зав. кафедрой высшей математики и информатики ТУТ.

ТАҚСИМШАВИИ ҚИСМҲОИ КАСРИИ БИСЁРАЪЗОГИИ ХАТӢ, КИ АРГУМЕНТАШОН АДАДҲОИ СОДДАРО АЗ ИНТЕРВАЛИ КӢТОҲ ҚАБУЛ МЕКУНАД

Барои $F_\alpha(x, y, \sigma)$ – миқдори аъзоҳои пайдарпаии $\{\alpha p\}$, $\alpha = \frac{a}{q} + \frac{\theta}{q^2}$, $|\theta| \leq 1$,

$(a, q) = 1$, ки $x - y < p \leq x$ ва $\{\alpha p\} < \sigma$ аст, ҳангоми $y \gg x^{\frac{2}{3}} L^{4A+16}$ ва $L^{4A+20} \leq q \leq \frac{y^2}{x} L^{-4A-20}$ будан, формулаи асимптотикӣ исбот карда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: суммаи тригонометрии кӯтоҳ, тақсимаҳои қисмҳои касрӣ, формулаи асимптотикӣ, адади содда.

Маълумот дар бораи муаллиф:

Исмаев Сайфулло Нейматович – мудири кафедраи геометрия ва методикаи таълими математикаи факултети механикаю математикаи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, E-mail: saifullo@mail.ru.

Озодбекова Наджмия Бекназаровна – н.и.ф.-м., мудири кафедраи математикаи олий ва информатикаи ДТТ.

THE DISTRIBUTION OF FRACTIONAL PARTS OF A LINEAR POLYNOMIAL WITH ARGUMENT RUNNING THROUGH THE PRIMES FROM A SHORT INTERVAL

An asymptotic formula was obtained for $F_\alpha(x, y, \sigma)$, where $F_\alpha(x, y, \sigma)$ denotes the number of terms in the sequence $\{a_p\}$, $\alpha = \frac{a}{q} + \frac{\theta}{q^2}$, $|\theta| \leq 1$, $(a, q) = 1$, that satisfy $x - y < p \leq x$ and $\{a_p\} < \sigma$ when $y \gg x^{\frac{2}{3}} L^{4A+16}$ and $L^{4A+20} \leq q \leq \frac{y^2}{x} L^{-4A-20}$.

Key words: Short exponential sum – Distribution of fractional parts – Asymptotic formula – Prime.

БЕСКОНЕЧНО МАЛЫЕ ИЗГИБАНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ КРИВИЗНЫ С УСЛОВИЕМ СМЕШАННОГО ТИПА НА КРАЮ

Казак В.В., *Солохин Н.Н.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия,

*Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Россия

В настоящей работе изучается квазикорректность краевого условия смешанного типа в теории бесконечно малых изгибаний поверхностей положительной кривизны с краем.

В работах И.Н. Векуа, основное содержание которых изложено в [1], разработан аналитический аппарат, позволивший решить ряд геометрических задач для поверхностей положительной кривизны [2], [3], а также для поверхностей положительной кривизны с точкой уплощения [4].

При исследовании изгибаний и бесконечно малых изгибаний поверхностей с краем на поведение поверхности при деформации ставятся какие-либо краевые условия. Обычно эти условия состоят или в ограничениях на способ изменения пространственного расположения края (кинематические связи) или же на характер изменения каких-либо геометрических характеристик поверхности вдоль края.

В настоящей работе изучается кинематическая внешняя связь вида

$$a(\vec{U}\vec{l}) + b(\vec{V}\vec{L}) = c \quad (1)$$

где \vec{U} , \vec{V} – векторные поля, соответственно, смещения и вращения бесконечно малого изгибания поверхности, a , b , c – действительные функции, заданные на границе ∂S поверхности S , \vec{l} и \vec{L} – некоторые векторные поля, а также изучение её характера и поведения поверхности в отношении бесконечно малых изгибаний при этой связи.

Условие (1) изучалось при различных ограничениях на векторные поля \vec{l} и \vec{L} , и на поверхности в трёхмерном евклидовом пространстве.

Так в работе [2] сформулирован признак квазикорректности граничного условия (1) для односвязных поверхностей S_f класса $C^{3,\mu}$, $0 < \mu < 1$, положительной гауссовой кривизны $K \geq k_0 > 0$, $k_0 = const$, однозначно проектирующихся на плоскость Oxy в

направлении оси Oz , заданных уравнением $z = f(x, y)$, и случая, когда векторное поле \bar{l} класса $C^{1,\mu}$, $0 < \mu < 1$, принадлежит поверхности, край поверхности $\partial S_f \in C^{1,\mu}$, $0 < \mu < 1$. Там же описана возможная картина распределения собственных векторных полей для некоторых специальных однопараметрических семейств внешних связей.

В работе [5] устанавливается картина распределения собственных векторных полей при условии, что векторное поле не принадлежит поверхности. Решается модельная задача для параболоида вращения.

1. Пусть S_f - односвязная поверхность положительной гауссовой кривизны $K \geq k_0 > 0$ с краем ∂S_f , однозначно проектирующаяся на плоскость Oxy и заданная уравнением $z = f(x, y)$ класса $C^{3,\mu}$, $0 < \mu < 1$, $\partial S \in C^{2,\mu}$, $0 < \mu < 1$, $(x, y) \in D + \partial D$, где D - односвязная область. Пусть $\bar{U} = \bar{U}(x, y) = \{\xi(x, y), \eta(x, y), \zeta(x, y)\}$ - векторное поле смещений, а векторное поле \bar{V} , такое, что $d\bar{U} = \bar{V} \times d\bar{r}$ - поле вращений при бесконечно малых изгибаниях поверхности. Тогда $\bar{V} = \{\zeta_y, -\zeta_x, \eta_x + p\zeta_y\} = \{\zeta_y, -\zeta_x, -\xi_y - q\zeta_x\}$, где $p = f_x$, $q = f_y$.

Будем изучать бесконечно малые изгибания таких поверхностей, подчинённых краевому условию

$$\alpha(\bar{U}\bar{l}) + \beta(\bar{V}\bar{n}) = \sigma \text{ на } \partial S_f \quad (2)$$

где \bar{l} - заданное векторное поле, α, β, σ - заданные функции класса $C^{2,\mu}$, $0 < \mu < 1$. Основное уравнение бесконечно малых изгибаний в векторной форме:

$$d\bar{r}d\bar{U} = 0$$

приводится к виду

$$w_{\bar{z}} + q_1 w_z + q_2 \bar{w}_{\bar{z}} = 0$$

где $\lambda = \xi + p\zeta$, $\mu = \eta + q\zeta$, $w(z) = \lambda + i\mu$ - комплексная функция изгибаний, $r = f_{xx}$,

$$s = f_{xy}, t = f_{yy}, q_1 = q_2 = -\frac{r-t+2is}{2(r+t)}, |q_1| + |q_2| \leq q_0 = \text{const} < 1.$$

Краевое условие (2) приводится в свою очередь к виду:

$$\text{Re} \left\{ \overline{a(t)} w_t + c \overline{b(t)} w(t) \right\} = \sigma, t \in \partial D \quad (3)$$

где

$$a(t) = \frac{2\sqrt{1+p^2+q^2}}{r+t} \alpha + i\beta, b(t) = \alpha \sqrt{1+p^2+q^2} (l^1 + il^2), \bar{l} = l^1 \bar{i} + l^2 \bar{j} + l^3 \bar{k}.$$

Вертикальным сечением $P(\bar{l}_0)$ множества Λ всех векторных полей вдоль ∂S называется совокупность единичных векторных полей \bar{l}_α , для которых проекции \bar{l}_α и $\bar{l}_0 \in S$ на плоскость Oxy коллинеарны.

Рассмотрим семейство векторных полей

$$\bar{l}_\varepsilon = \bar{k} + \varepsilon c_1 \bar{l}_0,$$

где ε - числовой параметр, $\varepsilon \in R$, c_1 - заданная функция.

Полагая $c = \frac{\sin \gamma}{\cos \gamma - f_{\bar{l}_1} \sin \gamma}$, где γ - заданная функция, \bar{l}_1 - проекция \bar{l}_0 на

плоскость Oxy , условие (3) приводится к виду

$$\operatorname{Re}\{\overline{a(t)}w_t + \varepsilon \overline{b(t)}w\} = \sigma,$$

где $a(t)$, $b(t)$ - некоторые функции.

Рассмотрим краевую задачу

$$\begin{cases} w_{\bar{z}} + q_1 w_z + q_2 \bar{w}_{\bar{z}} = 0, z \in D \\ \operatorname{Re}\{\overline{a(t)}w_t\} = \varphi(t), t \in \partial D \end{cases} \quad (4)$$

где $\varphi(t)$ - произвольная функция класса $C_1^{1,\mu}(\partial D)$.

Нами доказана следующая

Теорема. Краевая задача (4) является квазикорректной с $2n+3$ степенями свободы при $n = \operatorname{Ind} a(t) \geq 0$ для всех значений $\varepsilon \in (-\infty; +\infty)$, за исключением, быть может, счётного множества ε_k , $k=1,2,\dots$. Значениям $\varepsilon = \varepsilon_k$, $k=1,2,\dots$ соответствуют собственные векторные поля условия (2).

Для данной теоремы построена модель. Существование счётного множества собственных векторных полей имеет место для сферических сегментов, подчинённых на краю условию $\bar{U}\bar{l}_\varepsilon = 0$ [6]. Параболоид вращения даёт пример поверхности, когда собственных векторных полей может оказаться пустое множество.

2. Рассмотрим теперь поверхности положительной кривизны, заданные более общим уравнением $\bar{r} = \bar{r}(u, v)$, в общем случае локально-выпуклые.

Пусть поверхность отнесена к некоторой системе координат x^1, x^2 . Тогда векторы $\bar{r}_\alpha = \frac{\partial \bar{r}}{\partial x^\alpha}$, $(\alpha=1,2)$ составляют базис координатной системы x^1, x^2 . Удобно ввести

также сопряжённый базис $\bar{r}^\alpha = g^{\alpha\beta} \bar{r}_\beta$, $(\alpha=1,2)$, где $g^{11} = \frac{g_{22}}{g}$, $g^{12} = g^{21} = -\frac{g_{12}}{g}$,

$g^{22} = \frac{g_{11}}{g}$, величины $g^{\alpha\beta}$ и $g_{\alpha\beta}$ - контравариантные и ковариантные составляющие

метрического тензора поверхности, $g = g_{11}g_{22} - g_{12}^2$ - дискриминант этой метрической формы.

Пусть в базисе $(\bar{r}^\alpha; \bar{n})$ вектор смещений имеет разложение $\bar{U} = u_\alpha \bar{r}^\alpha + u_0 \bar{n}$.

2.1. В случае, когда векторное поле \bar{l} принадлежит поверхности краевое условие (2) приводится к виду

$$\operatorname{Re}\{i\partial_z w + c_1(z)w(z)\} = \sigma_1(s), z \in \partial D$$

где $w(z) = u_1 + iu_2$ - комплексная функция изгибаний, $c_1(z) = -\frac{\alpha(s)}{\beta(s)} \overline{b(z)} \sqrt{g}$,

$$\sigma_1 = -\frac{\sigma(s)}{\beta(s)} \sqrt{g}.$$

Рассматривая однопараметрическое семейство внешних связей вида

$$\varepsilon \alpha(s) (\overline{U\vec{l}}) + \beta(s) (\overline{V\vec{n}}) = \sigma(s) \quad (5)$$

на границе, где $\varepsilon \in (-\infty, \infty)$ – некоторый параметр, краевое условие (2) приводим к виду:

$$\operatorname{Re}\{i\partial_z w + \varepsilon c_1(z) w(z)\} = \sigma_1(s), \quad z \in \partial D$$

Теорема. Пусть S – кусок поверхности второго порядка положительной кривизны $K \geq k_0 > 0$, $S \in C^{3,\mu}$, $0 < \mu < 1$ с краем ∂S , $\partial S \in C^{2,\mu}$, $0 < \mu < 1$, подчинённый на краю внешнему условию (5), где $\beta(s) \neq 0$, $s \in \partial S$, $\vec{l} \in S$, векторное поле \vec{l} и функции α, β, γ принадлежат классу C^μ , $\mu > 1$.

Тогда внешняя связь (5) квазикорректна с $p=3$ степенями свободы для любого $\varepsilon \in (-\infty, \infty)$ исключая быть может дискретный ряд значений $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots$ ($0 < |\varepsilon_1| < |\varepsilon_2| < \dots$).

2.2. Пусть векторное поле \vec{l} не принадлежит поверхности, то есть

$$\vec{l} = \vec{l}_0 \cos \alpha - \vec{n} \sin \alpha,$$

где \vec{n} – нормаль к поверхности S вдоль ∂S , α – угол между \vec{l}_τ и \vec{l} , \vec{l}_τ – проекция \vec{l} на касательную к S плоскость.

В этом случае краевое условие (2) приводим к виду

$$\operatorname{Re}\{a_1(z) \partial_z \hat{w} + b_1(z) \hat{w}(z)\} = c_1,$$

где

$$i w = \sqrt{g \sqrt{K}} \hat{w}, \quad a_1(z) = a + i b \sqrt{K}, \quad K \geq K_0 > 0 - \text{гауссова кривизна поверхности,}$$

$$b_1(z) = a \frac{\partial \ln \sqrt{g \sqrt{K^3}}}{\partial z} - a \bar{\lambda} \operatorname{ctg} \alpha + i b \sqrt{K} \partial_z \ln \sqrt{g \sqrt{K}}, \quad c_1 = -c \sqrt[4]{K}.$$

Рассмотрим далее однопараметрическое семейство краевых условий, зависящих от параметра ε :

$$\operatorname{Re}\{a_1(t) \partial_t \hat{w}(t) + \varepsilon b_1(t) \hat{w}(t)\} = c, \quad t \in \partial D \quad (6)$$

Для поверхностей второго порядка получаем краевую задачу

$$\begin{cases} \partial_{\bar{z}} \hat{w} = 0, & z \in D, \\ \operatorname{Re}\{a_1(t) \partial_t \hat{w}(t) + \varepsilon b_1(t) \hat{w}(t)\} = 0, & t \in \partial D. \end{cases}$$

Для этой краевой задачи будем считать, что $n = \operatorname{Ind} \overline{a_1(t)} \geq 0$. Справедлива следующая.

Теорема. Пусть S – кусок поверхности второго порядка положительной гауссовой кривизны $K \geq k_0 > 0$, $k_0 = \operatorname{const}$, с краем $\partial S \in C^{1,\mu}$ ($0 < \mu < 1$) в евклидовом пространстве E^3 . Тогда условие (6) квазикорректно с $p = 2n + 3$ степенями свободы для всех значений ε

, $\varepsilon \in (-\infty; \infty)$, *исключая, быть может дискретный ряд значений ε_k , $k = 1, 2, \dots$ ($0 < |\varepsilon_1| < |\varepsilon_2| < \dots$), где $n = \text{Ind} a_1 \geq 0$.*

Литература:

1. Векуа И.Н. Обобщённые аналитические функции. М.: Наука. 1988. – 512 с.
2. Фоменко В.Т. О квазикорректности внешних связей в теории бесконечно малых изгибаний. // Сибирский математический журнал. 1974. Т. XV, №1. С. 152 – 161.
3. Сабитов И.Х. Бесконечно малые изгибания выпуклых поверхностей с краевым условием обобщённого скольжения // ДАН СССР. 1962. 147, №4. С. 793 – 796.
4. Усманов З.Д. К вопросу о деформации поверхности с точкой уплощения. // Матем. сб. 89 (131), 1 (9). С. 61 – 82.
5. Казак В.В. О квазикорректности смешанного краевого условия для одного класса поверхностей. / Казак В.В., Солохин Н.Н. // Современные проблемы математики и механики. 2011. Т. VI, выпуск 2. Издательство Московского университета. С. 212 – 216.
6. Казак В.В. Распределение собственных векторных полей условия обобщённого скольжения в нормальных сечениях // Мат. анализ и его приложения. 1974. РГУ. С. 183 – 188.

БЕСКОНЕЧНО МАЛЫЕ ИЗГИБАНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ КРИВИЗНЫ С УСЛОВИЕМ СМЕШАННОГО ТИПА НА КРАЮ

В теории бесконечно малых изгибаний поверхностей наиболее общими внешними связями являются связи, определяющие при бесконечно малом изгибании зависимость между смещением точек края и поворотом касательных плоскостей поверхности вдоль края – смешанные внешние связи. Такие связи являются обобщением краевых условий обобщённого скольжения и обобщённого поворота. В данной работе изучаются бесконечно малые изгибания поверхностей второго порядка положительной кривизны с краем, подчинённых на краю внешней связи смешанного типа.

Ключевые слова: поверхность положительной кривизны, бесконечно малые изгибания, поле смещений, поле вращений.

INFINITESIMAL BENDINGS OF SURFACES OF POSITIVE CURVATURE WITH THE CONDITION OF THE MIXED TYPE ON THE EDGE

In the theory of infinitesimal bendings of surfaces the most common external communications are communications defining an infinitesimal bending of the relationship between the shift points of the edge and turning the tangent planes of the surface along the edge - mixed external relations. Such links are a generalization of the boundary conditions of generalized sliding and generalized rotation. In this paper we study infinitesimal deformation of surfaces of the second order of positive curvature with boundary subordinates on the edge of the external communication of the mixed type.

Key words: a surface of positive curvature, infinitesimal bendings, a field of displacement, a field of rotations.

Сведения об авторах:

Казак Виталий Всеволодович - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры геометрии Южного федерального университета. Mail: vkazak136@gmail.com.

Солохин Николай Николаевич - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики Донского государственного технического университета.
Mail: nik2007.72@mail.ru.

КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ В РЕШЕНИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

Казнин А.А.

**Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Архангельск, Россия**

Технология компьютерного зрения позволяет автоматически распознавать, отслеживать и классифицировать образы с использованием компьютеров, мобильных устройств и оптических средств захвата изображения. Образом могут быть объекты: лицо человека, символ текста, специальное графическое изображение (например, маркер в технологии дополненной реальности, дорожный знак) и другие объекты, требующие автоматического распознавания.

Распознавание образа - это автоматическая локализация объекта на изображении или видео и, при необходимости, его идентификация. Например, в распознавании лиц - это идентификация возраста, личности, пола человека, определение улыбается человек или нет.

С широким применением мобильных устройств, снабженных камерами, появилась задача - распознавание образов на мобильных устройствах. Такие устройства являются более доступными и универсальными по сравнению со специализированными программно-аппаратными комплексами компьютерного зрения.

Появляются мобильные приложения по распознаванию текста для мобильных устройствах: Text Scanner [1] Text Fairy [2] и другие. Судя по статистике отзывов пользователей этих приложений, можно отметить, что процесс распознавания символов сопровождается большим количеством ошибок. В работе [3] описываются принципы создания мобильного приложения для распознавания символов с использованием удаленного сервера для обработки и распознавания. Однако, у такого подхода существуют недостатки: необходимость мобильного интернета и временные ресурсы на передачу/прием данных. В работе [4] авторы используют предварительную обработку данных в для распознавания цифр лотерейных билетов, в мобильны приложениях Сбербанк Онлайн [5] и АЗС Роснефть [6] существует возможность распознавания номера карты. Обработка и распознавание происходит только в определённой области изображения, ограниченной рамкой. К тому же приложение хорошо «знает» формат вводимых данных – шрифт, цвет, расположение данных. Цифр всего 10, поэтому задача распознавания решается проще, чем в совокупности для всех символов кириллицы и латиницы, спецсимволов, знаков препинания и цифр. Распознавание символов на зашумленных изображения рассмотрена в работе [7], авторы предлагают новую технологию оптического распознавания, основанную на комбинации алгоритма вейвлет-преобразования, метода главных компонент и нейронных сетей. В данной работе не ставилась задача применения предложенной технологии на мобильных

устройствах, но можно предположить, что в совокупности эти методы не могут позволить быстро обрабатывать данные (сложность только одного метода главных компонент $O(N^3)$) с использованием ресурсов мобильных устройств.

Интерес к системам распознавания лиц велик в связи с широким кругом задач, которые они решают: обеспечение безопасности в местах большого скопления людей; системы охраны; поиск подозрительных и потенциально опасных посетителей; верификация банковских карт; онлайн-платежи; контекстная реклама и цифровой маркетинг; телеконференции; мобильные приложения; поиск фото в больших базах фотоснимков; отметка людей на фото в социальных сетях. Согласно исследованию TrendForce, в ближайшие годы ожидается ускорение роста применения технологий распознавания лиц в: государственном секторе, финансовой отрасли, корпоративном и потребительском рынке, в ритейле (мобильные платежи). По прогнозу аналитиков, объем рынка систем распознавания лиц, в 2015 году составил \$230 млн, к 2019-му году вырастет до \$450 млн. Прогноз среднегодового роста составляет 18% [8]. Производители смартфонов и других гаджетов уже работают над внедрением технологии распознавания лиц в свои продукты. 13 сентября 2017 года компания Apple представила новый телефон iPhone X с системой распознавания лиц Face ID для разблокировки устройства [9]. Как указывают разработчики iPhone X, для реализации технологии Face ID используется специальный модуль, оснащенный цифровыми камерами и сенсорами. Поэтому, нельзя говорить о повсеместном использовании технологии распознавания лиц Face ID, т.к. для ее использования необходимо использовать аппаратную часть, используемую в iPhone X. Разработку технологий распознавания лиц ведут и другие компании - Microsoft, Facebook, Google и т.д. В конце 2016 года в китайских ресторанах быстрого питания KFC была внедрена система распознавания лиц, которая определяет по изображениям пол, возраст, мимику и настроение посетителей и на основании этой информации предлагает им определенные блюда [10]. В конце 2016 года компания Битрикс24 предложила бизнес-сценарий с распознаванием лиц в CRM на основе нейронных сетей [11]. К сожалению, данных по статистике распознавания в системах KFC и Битрикс24 нет. В видео-презентации бизнес-сценария компании Битрикс24 время распознавания лица составляло 3-5 секунд (можно предположить, что разработчики использовали компьютер хорошими вычислительными ресурсами для презентации нового бизнес-сценария), такой показатель времени выполнения не позволяет использовать данный подход в системах реального времени. В работе систем распознавания KFC и Битрикс24 предполагается присутствие только одного человека в кадре, который смотрит прямо в цифровую камеру, лицо человека занимает более 50% всего пространства изображения. В научных исследованиях [12-15] авторы используют сверточные нейронные сети и метод Виолы-Джонса для распознавания лиц. Сверточные нейронные сети требуют больших вычислительных ресурсов, имеют большое количество варьируемых параметров сети, труднореализуемы на практике. Метод Виолы-Джонса работает только при распознавании в анфас и при хороших условиях съемки, он не приспособлен к мимическим изменениям лица, поворотам головы или сложному фону, в том числе наличию нескольких лиц в кадре. Существующими методами не всегда удается правильно распознать лицо из-за ухудшения качества входных данных (плохая или неравномерная освещенность, шумы и блики).

Вышеупомянутые сложности в распознавании символов текста и лиц справедливы и для других образов, распознаваемых на изображениях.

Применение технологии компьютерного зрения можно классифицировать в зависимости от решаемых прикладных задач:

- распознавание QR кода или штрихкода;
- распознавание лиц;
- распознавание символов текста;
- распознавание других образов (дорожные знаки, маркеры в технологии дополненной реальности и другие объекты).

Распознавание QR или штрихкода достаточно широко применяется в сфере розничной торговли и оказания услуг. В таких задачах можно научить систему компьютерного зрения точно определять расположение QR кода или штрихкода, что облегчает задачу идентификации объекта. Зачастую при распознавании таких объектов система задает область, где должен находиться образ.

Распознавание лиц, символов текста и других образов, как уже упоминалось ранее, достаточно трудоемкая задача. Существуют подходы для распознавания образов на мобильных устройствах. Наиболее популярными являются: OpenCV [16], Google Mobile Vision API [17], Microsoft Computer Vision API [18]. Они позволяют применять мобильные устройства для решения множества прикладных задач во многих сферах, в том числе: распознавание текста, распознавание показаний счетчиков, жестов рук или данных кредитных карт. Такие методы хорошо работают только с данными в хорошем качестве. Необходимо предварительно обрабатывать изображение. Задача предварительной обработки изображения предполагает выполнения ряда (или некоторых) операций: представление изображения в градациях серого; фильтрация; коррекция разности освещенности; бинаризация; коррекция поворота. Эти операции могут быть реализованы разными алгоритмами.

Сложность задачи предварительной обработки изображения состоит в правильном выборе цепочки применяемых алгоритмов. Важно правильно подобрать и организовать работу алгоритмов на мобильном устройстве, иначе можно не получить улучшение результатов распознавания и может сильно увеличиться время выполнения распознавания. Выбор необходимых алгоритмов для предварительной обработки изображений осложняется тем, что для одной предметной области хорошо подходят одни алгоритмы, а для другой предметной области – другие.

Далее рассмотрено применение технологии компьютерного зрения для распознавания текста на мобильном устройстве.

Как уже упоминалось ранее, существует несколько технологий, позволяющих распознавать символы текста. Экспериментальным путем было выяснено, что наименьшее количество ошибок при распознавании текстов показала технология Google Mobile Vision API.

Для предварительной обработки входной информации использован алгоритм ранговой обработки сигнала (1).

$$T(I)'_{x,y} = \begin{cases} p(k), & |p(k)-T(I)_{x,y}| < |p(h^2-k+1)-T(I)_{x,y}|; \\ p(h^2-k+1), & \text{в противном случае.} \end{cases} \quad (1)$$

где $T(I)_{x,y}$ – значение входного сигнала,
 $T(I)'_{x,y}$ – значение сигнала после обработки,
 $p(k), k = (1..h^2)$ – вариационный ряд [15].

Для каждой изображения (входного сигнала) определялось значение k , для определения среднего значения процента ошибок M (2) (нераспознанные или неправильно распознанные символы) в распознанном тексте эксперимент повторялся 10 раз.

$$M = 100 \frac{\sum_{e=1}^{10} a_e}{10A}, \quad (2)$$

где A – количество символов в исходном тексте, a – количество ошибок в распознанном тексте,

e – номер эксперимента.

Определялись минимальные M_{min} (3) и максимальные M_{max} (4) значения для всех экспериментов:

$$M_{min} = \min \left\{ 100 \frac{a_1}{A}, \dots, 100 \frac{a_{10}}{A} \right\}, \quad (3)$$

$$M_{max} = \max \left\{ 100 \frac{a_1}{A}, \dots, 100 \frac{a_{10}}{A} \right\}. \quad (4)$$

Результаты проведенного исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты распознавания текста

№ фотографии	Характеристики изображения		Без предварительной обработки		Алгоритм ранговой обработки сигнала, k=1		Алгоритм ранговой обработки сигнала, k=2		Алгоритм ранговой обработки сигнала, k=3		Алгоритм ранговой обработки сигнала, k=4		Алгоритм ранговой обработки сигнала, k=5	
	Размыты границы символов	Сильные шумы и блики	M	M _{min} M _{max}	M	M _{min} M _{max}	M	M _{min} M _{max}	M	M _{min} M _{max}	M	M _{min} M _{max}	M	M _{min} M _{max}
Сигнал №1 фотография с экрана монитора	-	-	1,05	0,49-1,45	0,81	0,81-0,81	1,29	1,29-1,29	0,65	0,65-0,65	2,42	2,42-2,42	3,88	3,88-3,88
Сигнал №2 фотография с листа бумаги	-	-	0	0-0	0	0-0	0	0-0	0	0-0	0	0-0	0	0-0

Сигнал №3 фотография с листа бумаги	+	-	4,20	4,20-4,20	3,07	3,07-3,07	0,97	0,97-0,97	4,85	4,52-5,17	2,04	1,62-2,75	5,17	4,85-5,65
Сигнал №4 фотография с экрана монитора	-	+	3,55	3,39-4,20	1,78	1,78-1,78	1,78	1,78-1,78	1,62	1,62-1,62	2,04	1,78-2,91	3,94	3,39-4,68

Предварительная обработка изображений позволила добиться уменьшения среднего значения процента ошибок до 4 раз за исключением сигнала №2 (если на вход алгоритма OCR подается изображение в хорошем качестве, без помех и размытости границ объектов), но такой сигнал трудно получить в реальных условиях.

Исследования показали, что с использованием технологии компьютерного зрения можно получить 100% точность в распознавании некоторых образов для входного сигнала хорошего качества. В реальных условиях использования мобильных устройств сложно получить такой сигнал. В зависимости от входных данных технология Mobile Vision API распознает символы текста с корректностью 95,80-98,95%. Применение алгоритма ранговой обработки сигнала повысило корректность распознавания символов до 98,22-99,03%. Поэтому, дальнейшие исследования будут посвящены дополнительной обработке сигнала перед его распознаванием. Так как применение того или иного алгоритма зависит от прикладной задачи, одним из вариантов решения задачи выбора подходящего алгоритма могло бы стать использование нейронных сетей, которые анализируют бы входной сигнал и выдавали рекомендации по применению алгоритмов для предварительной обработки данных

Литература:

1. Text Scanner [Электронный ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.peace.TextScanner>.
2. Text Fairy [Электронный ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.renard.ocr&hl=ru>.
3. T. Mantoro, A. M. Sobri, W. Usino, "Optical Character Recognition (OCR) Performance in Server-based Mobile Environment", International Conference on Advanced Computer Science Applications and Technologies, Dec 2013. pp. 423-428.
4. Tangwannawit, Sakchai and Wanida Saetang. "Recognition of Lottery Digits Using OCR Technology." 2016 12th International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems (SITIS), 2016. pp. 632-636.
5. Сбербанк Онлайн [Электронный ресурс]. URL: http://www.sberbank.ru/ru/person/dist_services/inner_apps.
6. АЗС Роснефть [Электронный ресурс]. URL: <http://mobileapp.rosneft-azs.ru/>.
7. Спицын В.Г., Болотова Ю.А., Фанг Н.Х., Буй Т.Т. Распознавание символов на основе вейвлет-преобразования, метода главных компонент и нейронных сетей. Компьютерная оптика. 2016;40(2):249-257. DOI:10.18287/2412-6179-2016-40-2-249-257.

8. TrendForce Expects Facial Recognition to Hit US\$450 Million in Market Value in 2019 Due to the Rise of Smart Security and Smart Retail Applications [Электронный ресурс]. URL: <http://press.trendforce.com/press/20160125-2289.html>.
9. iPhone [Электронный ресурс]. URL: X <https://www.apple.com/ru/iphone-x/>.
10. Baidu и KFC открыли новый смарт-ресторан с системой распознавания лиц [Электронный ресурс]. URL: <http://kiosksoft.ru/news/2016/12/26/baidu-i-kfc-otkryli-novuj-smart-restoran-s-sistemoj-raspoznavaniya-lic>.
11. Новый Битрикс24 научился распознавать лица клиентов в CRM <https://www.1c-bitrix.ru/about/life/news/4386095/>.
12. Ajinkya Patil, Mrudang Shukla. *Implementation of Classroom Attendance System Based on Face Recognition in Class*. International Journal of Advances in Engineering & Technology, July, 2014. pp. 974-979.
13. Naveed Khan Balcoh, M. Haroon Yousaf, Waqar Ahmad, M. Iram Baig. Algorithm for Efficient Attendance Management: Face Recognition based approach. International Journal of Computer Science Issues, Vol. 9, Issue 4, No 1, July 2012. pp. 146-150.
14. D. Nithya. Automated Class Attendance System based on Face Recognition using PCA Algorithm // International Journal of Engineering Research & Technology, Volume. 4 - Issue. 12 , December 2015. pp. 551-554.
15. Друки Алексей Алексеевич Система поиска, выделения и распознавания лиц на изображениях // Известия ТПУ. 2011. №5 [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sistema-poiska-vydeleniya-i-raspoznavaniya-lits-na-izobrazheniyah>.
16. OpenCV [Электронный ресурс]. URL: http://docs.opencv.org/trunk/d7/ddc/classcv_1_1text_1_1OCRTesseract.html.
17. Mobile Vision [Электронный ресурс]. URL: <https://developers.google.com/vision>.
18. Computer Vision API Version 1.0 [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/cognitive-services/computer-vision/home>.
15. Маслов А.М., Сергеев В.В. Идентификация линейной искажающей системы с использованием ранговой обработки сигналов // Компьютерная оптика, М., 1990, Вып.6, с.97-102.

АННОТАЦИЯ

В статье анализируется использование технологии компьютерного зрения на мобильных устройствах для решения прикладных задач. Предлагается классификация по применению технологии компьютерного зрения в зависимости от решаемых прикладных задач. Формулируются недостатки существующих подходов распознавания образов на мобильных устройствах. Предлагается новый подход распознавания текста на мобильных устройствах на основе алгоритма ранговой обработки сигнала и анализируются полученные результаты распознавания текста.

Ключевые слова - компьютерное зрение, распознавание образов, алгоритм ранговой обработки сигнала, Mobile Vision API.

ANNOTATION

The article analyzes the use of computer vision technology on mobile devices for solving applied problems. A classification is suggested for the application of computer vision technology, depending on the applied problems. The flaws of existing approaches to pattern recognition on mobile devices are formulated. A novel approach is proposed for text recognizing on mobile devices based on the algorithm of rank data processing and analyzing the results of text recognition.

Keywords - Computer vision, pattern recognition, algorithm of rank signal processing, Mobile Vision API.

Сведения об авторах:

Казнин Алексей Анатольевич – к.т.н., доцент заведующий кафедрой прикладной информатики Высшей школы информационных технологий и автоматизированных систем Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова (г. Архангельск)



ПРИМЕРЫ НЕКОТОРЫХ «ПАТОЛОГИЧЕСКИХ» РЕШЕНИЙ СОПРЯЖЁННОГО УРАВНЕНИЯ БЕЛЬТРАМИ

Климентов С.Б.

**Южный федеральный университет, Южный математический институт ВЦ РАН,
Ростов-на-Дону, Россия**

1. Введение. Обозначим $D = \{z: |z| < 1\}$ единичный круг комплексной z -плоскости E , $\Gamma = \partial D$, $\bar{D} = D \cup \Gamma$. Рассмотрим в D общую линейную, равномерно эллиптическую однородную систему первого порядка в комплексной записи:

$$\partial_{\bar{z}} w - q_1(z) \partial_z w - q_2(z) \partial_{\bar{z}} \bar{w} + A(z) w + B(z) \bar{w} = 0, \quad (1)$$

где $w = w(z)$ – искомая комплекснозначная функция, $q_1(z)$, $q_2(z)$, $A(z)$, $B(z)$ – заданные комплекснозначные функции, определённые в D , $q_1(z)$, $q_2(z)$ – ограниченные измеримые функции, $A(z)$, $B(z) \in L_p(\bar{D})$, $p > 2$ (обозначения функциональных пространств в статье стандартные). Предполагается выполненным условие равномерной эллиптичности системы (1):

$$|q_1(z)| + |q_2(z)| \leq q_0 = \text{const} < 1. \quad (2)$$

Наиболее распространённые частные случаи уравнения (системы) (1):

$$\partial_{\bar{z}} w + A(z) w + B(z) \bar{w} = 0; \quad (3)$$

следуя [1], решения уравнения (3) будем называть *обобщёнными аналитическими функциями; уравнение Бельтрами*

$$\partial_{\bar{z}}w - q(z)\partial_z w = 0; \quad (4)$$

сопряжённое уравнение Бельтрами

$$\partial_{\bar{z}}w - q(z)\partial_z \bar{w} = 0. \quad (5)$$

Определение 1 [2]. Если решение $w = w(z)$ уравнения (1) удовлетворяет условию

$$\mu(w, r) = \int_0^{2\pi} |w(re^{i\phi})|^p d\phi \leq \mu_0(w) < +\infty, \quad z = re^{i\phi}, \quad (6)$$

где $0 < p < +\infty$, а константа $\mu_0(w)$ от $r \in [0, 1)$ не зависит, то будем говорить, что решение $w = w(z)$ принадлежит классу Харди $H_p(q_1, q_2, A, B)$. Множество ограниченных в D решений уравнения (1) будем обозначать $H_\infty(q_1, q_2, A, B)$. В случае, если все коэффициенты уравнения (1) тождественно обращаются в нуль, будем иметь обычные классы Харди голоморфных функций H_p [3].

Далее для краткости классы Харди уравнений (3), (4), (5) обозначаем соответственно $H_p(A, B)$, $H_p(q)$, $H_p^*(q)$.

Теория классов $H_p(A, B)$ достаточно полно развита в [4] и, следует отметить, почти все свойства классических классов Харди H_p имеют свои аналоги в $H_p(A, B)$ (включая теорему двойственности Феффермана). Категорическое отличие только одно – для $H_p(A, B)$ нет монотонности по r интеграла $\mu(w, r)$ из (6).

Если коэффициенты $q_1(z)$, $q_2(z)$ дифференцируемы хотя бы в обобщённом смысле, точнее, принадлежат классу $W_s^1(\bar{D})$, $s > 2$, то уравнение (1) приводится к каноническому виду (3) [2] и почти всё сводится к исследованию свойств обобщённых аналитических функций. Вместе с тем, не равенство нулю коэффициентов $q_1(z)$, $q_2(z)$, даже если они постоянны, приводит к существенным отличиям свойств классов Харди $H_p(A, B)$ от свойств $H_p(q_1, q_2, A, B)$, не говоря уже о случаях, когда $q_1(z)$, $q_2(z)$ не дифференцируемы. Так, краевая задача Римана–Гильберта в классах $H_p^*(q)$ для сопряжённого уравнения Бельтрами (5) с постоянным коэффициентом q , имеющая положительный индекс, может быть неразрешимой [2]. Решения уравнения Бельтрами (4) из класса $H_p(q)$ с постоянным коэффициентом q могут не иметь представления второго рода [5]. В случае общего измеримого коэффициента $q(z)$, как установлено в [6], решение уравнения Бельтрами (4) $w(z) \in H_\infty(q)$ может почти всюду на Γ не иметь некасательных предельных значений, то есть, для решений общего уравнения Бельтрами не имеет места аналог теоремы Фату для H_∞ [7, гл. 1, §5]; также в [6] установлено, что решение уравнения Бельтрами (4) $w(z) \in H_\infty(q)$ может почти всюду на Γ иметь нулевые некасательные предельные значения, но быть ненулевым, то есть, для решений общего уравнения Бельтрами не имеет места аналог теоремы Лузина–Привалова для H_∞ [7, гл. 4, §2].

Настоящая заметка посвящена аналогичным примерам для решений сопряжённого уравнения Бельтрами (5).

2. Представление второго рода. Представлением второго рода называют формулу Помпейю [1, гл. 1, §4]

$$w(z) = \frac{1}{2\pi i} \int_{\Gamma} \frac{w(t)}{t-z} dt - \frac{1}{\pi} \iint_D \frac{\partial_{\bar{\zeta}} w}{\zeta-z} d\xi d\eta, \quad \zeta = \xi + i\eta,$$

в которую вместо $\partial_{\bar{\zeta}} w$ подставили соответствующее выражение из рассматриваемого уравнения. У функции $w(z) \in H_p(A, B)$, $p \geq 1$, представление второго рода всегда существует [4, гл. 2, §2]. Покажем, что для решения уравнения (5) $w(z) \in H_{\infty}^*(q)$ представление второго рода может не существовать.

Положим в (5) $q = q_0 = \text{const}$, $|q_0| < 1$. Пусть $\Phi(z) \in H_{\infty}$ – ограниченная в D голоморфная функция такая, что $\int_0^1 \Phi'(re^{i\theta}) dr = \infty$, $z = re^{i\theta}$, для почти всех θ (о существовании таких функций см. [8]). Очевидно, $\Phi'(z) \notin L_1(\bar{D})$. Положим $w(z) = \frac{\Phi(z) + q\overline{\Phi(z)}}{1-|q|^2}$. Тогда $w(z) - q\overline{w(z)} = \Phi(z)$ и функция $w(z)$ является решением уравнения (5). Очевидно, $\partial_z w(z), \partial_{\bar{z}} w(z) \notin L_1(\bar{D})$, так что решение $w(z)$ уравнения (5) не имеет представления второго рода.

Отметим, что такого сорта примеры демонстрируют, что существуют обобщённые аналитические функции $w(z) \in H_{\infty}(A, B)$, для которых $\partial_z w(z) \notin L_1(\bar{D})$, в то время как представление второго рода для таких функций всегда существует, поскольку $\partial_{\bar{z}} w(z) \in L_p(\bar{D})$, $p > 2$.

3. Граничные значения. Решение $w(z)$ уравнения Бельтрами (4) также является решением сопряжённого уравнения Бельтрами

$$\partial_{\bar{z}} w - \tilde{q}(z) \partial_{\bar{z}} \bar{w} = 0,$$

где $\tilde{q}(z) = \frac{\partial_z w}{\partial_{\bar{z}} \bar{w}} \cdot q(z)$. В связи с этим примеры решений уравнения Бельтрами, построенные в

[6], также являются примерами решений класса H_{∞}^* сопряжённого уравнения Бельтрами, для которых почти всюду на Γ не существуют конечные некасательные пределы, а также примерами ненулевых решений уравнения (5), для которых почти всюду на Γ некасательные пределы равны нулю.

Таким образом, для решений общего сопряжённого уравнения Бельтрами не имеют места аналоги теорем Фату и Лузина–Привалова. Отметим, что для обобщённых аналитических функций класса $H_{\infty}(A, B)$ аналоги этих теорем имеют место [4, гл. 2].

Если коэффициенты уравнения Бельтрами либо сопряжённого уравнения Бельтрами гёльдеровы, то примеры решений указанных типов невозможны и аналоги теорем Фату и Лузина–Привалова имеют место. Верно ли аналогичное утверждение, если в (4) и (5) $q(z) \in C(\bar{D})$ – вопрос открытый.

Литература:

1. Векуа И.Н. Обобщенные аналитические функции. М.: Физматгиз, 1959. – 628 с.

2. Климентов С.Б. Задача Римана-Гильберта в классах Харди для общих эллиптических систем первого порядка / Климентов С.Б. // Известия вузов. Математика. 2016, № 6. С. 36–47.
3. Гарнетт Дж. Ограниченные аналитические функции. М.: Мир, 1984. – 469 с.
4. Климентов С.Б. Граничные свойства обобщенных аналитических функций. Итоги науки. Юг России. Серия «Математическая монография». Выпуск 7. Владикавказ: ЮМИ ВЦ РАН, 2014. 199 с.
5. Климентов С.Б. Представления «второго рода» для классов Харди решений уравнения Бельтрами / Климентов С.Б. // Сибирский математический журнал. 2014. Т. 55, № 2. С. 324–340.
6. Климентов С.Б. Некоторые патологические примеры решений уравнения Бельтрами / Климентов С.Б. // Сибирский математический журнал. 2016. Т. 57, № 5. С.1054–1061.
7. Привалов И.И. Граничные свойства аналитических функций. М.; Л.: Гостехиздат. 1950. – 336 с.
8. Rudin W. The radial variation of analytic functions / Rudin W. // Duke Mathematical Journal. 1955, V. 22, № 2. P. 235–242.

ПРИМЕРЫ НЕКОТОРЫХ «ПАТОЛОГИЧЕСКИХ» РЕШЕНИЙ СОПРЯЖЁННОГО УРАВНЕНИЯ БЕЛЬТРАМИ

В статье рассмотрены примеры решений сопряжённого уравнения Бельтрами с некоторыми «патологическими» свойствами. Из этих примеров вытекает, что для общего сопряжённого уравнения Бельтрами отсутствует теорема единственности решения с данными граничными значениями.

Ключевые слова: сопряжённое уравнение Бельтрами, классы Харди, представление второго рода.

SOME «PATHOLOGICAL» EXAMPLES OF SOLUTIONS TO A CONJUGATE BELTRAMI EQUATION

Some pathological examples of solutions to a conjugate Beltrami equation are constructed. This examples show that there is not the theorem of uniqueness for the solution with given boundary values.

Key words: conjugate Beltrami equation, Hardy classes, representation of the second kinde.

Сведения об авторе

Климентов Сергей Борисович – доктор физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой геометрии Южного федерального университета, ведущий научный сотрудник Южного математического института ВЦ РАН, e-mail: sbkliimentov@sfnedu.ru

**СТОХАСТИЧЕСКИЙ АНАЛОГ ОСНОВНОЙ ТЕОРЕМЫ ТЕОРИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ
ДЛЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ КРИВИЗНЫ В ПРОИЗВОЛЬНОЙ
СИСТЕМЕ КООРДИНАТ**

Климентов Д.С.

Южный федеральный университет, РФ

Пусть S - регулярная поверхность класса C^3 в E^3 с первой и второй квадратичными формами $I = g_{ij}dx^i dx^j$ и $II = b_{ij}dx^i dx^j$.

В 1853 году в работе [1] К. Петерсон получил уравнения

$$\frac{\partial b_{ij}}{\partial x^k} - \Gamma_{ik}^{\alpha} b_{\alpha j} = \frac{\partial b_{ik}}{\partial x^j} - \Gamma_{ij}^{\alpha} b_{\alpha k},$$

связывающие между собой коэффициенты первой и второй квадратичных форм, где Γ_{ij}^k - символы Хриstoffеля второго рода. Эти уравнения являются достаточными условиями для определения поверхности с точностью до положения в пространстве (теорема Бонне). Несколько позже, в 1867 году эти же уравнения были выведены Кодацци. Если потребовать, чтобы вместе с уравнениями Петерсона-Кодацци выполнялось уравнение Гаусса

$$g_{11}g_{12} - g_{12}^2 = K(b_{11}b_{12} - b_{12}^2),$$

где K - гауссова кривизна поверхности, то мы получим *основную теорему теории поверхностей* [2, с.304]:

Уравнения Гаусса-Петерсона-Кодацци представляют собой необходимое и достаточное условие того, чтобы две заданные квадратичные формы, из которых одна является положительно определённой, служили первой и второй формами для некоторой поверхности, которую они определяют с точностью до движения.

В 1956 году И.Я. Бакельман в работе [3] вывел уравнения Гаусса-Петерсона-Кодацци для поверхностей на поверхности ограниченного искривления, то есть на поверхности, задаваемые функциями с непрерывными первыми производными и суммируемыми с квадратом обобщёнными вторыми производными в смысле Соболева. Следует отметить, что все доказательства основной теоремы теории поверхностей носили локальный характер. Первое глобальное доказательство основной теоремы было приведено в 1958 году С. Сасаки в работе [4], а в 1972 он же доказал основную теорему для гиперповерхностей в работе [5]. Дальнейшие обобщения были связаны с понижением требований регулярности и повышением размерности как поверхности, так и объёмлющего пространства [6], [7], [8].

В предлагаемой заметке выводится стохастический аналог уравнений Гаусса-Петерсона-Кодацци и приводится стохастический аналог основной теоремы теории поверхностей для поверхности S для поверхностей положительной кривизны.

В дальнейшем мы будем требовать, чтобы кривизна поверхности S была положительной и поверхность S была односвязной, конформно эквивалентной кругу. Требование положительности кривизны связано со спецификой построения диффузионного процесса по квадратичной форме и не может быть обойдено без привлечения дополнительных громоздких конструкций.

В работе [9] был получен стохастический аналог основной теоремы теории поверхностей в предположении, что на поверхности S введена изотермическая система координат. В предлагаемой работе приводится стохастический аналог основной теоремы без этого предположения.

Обозначим диффузионный процесс, порождённый первой квадратичной формой X_t , второй формой - Y_t [10, с.227]. Переходную плотность процесса X_t будем обозначать $p_t^1(x, y)$, процесса Y_t - $p_t^2(x, y)$, где x, y - точки поверхности S . Подробнее, диффузионный процесс по квадратичной форме строится с помощью уравнения теплопроводности. Например, для процесса X_t переходная плотность получается как фундаментальное решение уравнения

$$\frac{\partial p_t^1}{\partial t} = g^{ij} \partial_i \partial_j p_t^1.$$

Переходные функции случайных процессов X_t и Y_t будем обозначать $P^1(t, x, \Gamma)$ и $P^2(t, x, \Gamma)$ соответственно, где $\Gamma \in B(S)$, $B(S)$ - σ -поле борелевских множеств на S [10, с.74]. Отметим, что переходная функция и переходная плотность связаны соотношением [10, с.75]

$$P(t, x, \Gamma) = \int_{\Gamma} p(t, x, y) dy.$$

Имеет место следующая

Теорема 1. *Переходные функции процессов X_t и Y_t удовлетворяют системе уравнений*

$$\frac{|II|}{|I|} = K = \frac{\begin{vmatrix} -\frac{1}{2}(g_{11})_{22} + (g_{12})_{12} - \frac{1}{2}(g_{22})_{11} & \frac{1}{2}(g_{11})_1 & (g_{12})_1 - \frac{1}{2}(g_{11})_{22} \\ (g_{12})_2 - \frac{1}{2}(g_{11})_1 & g_{11} & g_{12} \\ \frac{1}{2}(g_{22})_2 & g_{12} & g_{22} \end{vmatrix}}{\left(\int P^1(t, x, dy) \frac{y_1^2}{2} \cdot \int P^1(t, x, dy) \frac{y_2^2}{2} - \left[\int P^1(t, x, dy) y_1 y_2 \right]^2 \right)^{-2}} - \frac{\begin{vmatrix} 0 & \frac{1}{2}(g_{11})_2 & \frac{1}{2}(g_{22})_1 \\ \frac{1}{2}(g_{11})_2 & g_{11} & g_{12} \\ \frac{1}{2}(g_{22})_1 & g_{12} & g_{22} \end{vmatrix}}{\left(\int P^1(t, x, dy) \frac{y_1^2}{2} \cdot \int P^1(t, x, dy) \frac{y_2^2}{2} - \left[\int P^1(t, x, dy) y_1 y_2 \right]^2 \right)^{-2}}, \quad (1)$$

$$b_{i[j,k]} = 0,$$

где функции g_{ij} взяты из леммы 2, b^{ab} - из леммы 4, ∂ - ковариантная производная, $[]$ - альтернирование.

Замечание. Выражение для ковариантных коэффициентов первой и второй формы мы не выписываем непосредственно через переходные функции из за необычайной громоздкости конструкции.

Для доказательства теоремы нам понадобятся несколько лемм.

Лемма 1. Контравариантные коэффициенты первой формы связаны с переходными функциями процесса X_t следующими формулами

$$g^{11} = \int P^1(t, x, dy) \frac{y_1^2}{2},$$

$$g^{12} = \int P^1(t, x, dy) \frac{y_1 y_2}{2},$$

$$g^{22} = \int P^1(t, x, dy) \frac{y_2^2}{2}.$$

Доказательство.

В книге [10, с.80] была доказана формула

$$Af = \int P(t, x, dy) f(y), \quad (2)$$

где A - инфинитезимальный оператор случайного процесса. Инфинитезимальный оператор, суженный на дважды дифференцируемые функции, совпадает с генератором этого процесса, и для процесса X_t генератор имеет вид $A = g^{ij} \partial_i \partial_j$, то есть в нашем случае имеет место зависимость

$$g^{ij} \partial_i \partial_j f(x) = \int P^1(t, x, dy) f(y).$$

Выберем в качестве $f(x)$ функцию $f(x) = \frac{x_1^2}{2}$. Получим

$$g^{11} = \int P^1(t, x, dy) \frac{y_1^2}{2}.$$

Выбирая функции $f(x) = x_1 x_2$ и $f(x) = \frac{x_2^2}{2}$, получим формулы

$$g^{12} = \int P^1(t, x, dy) y_1 y_2,$$

$$g^{22} = \int P^1(t, x, dy) \frac{y_2^2}{2}.$$

Лемма 2. Ковариантные коэффициенты первой формы связаны с переходными функциями процесса X_t формулами

$$g_{11} = \frac{\int P^1(t, x, dy) \frac{y_2^2}{2}}{\int P^1(t, x, dy) \frac{y_1^2}{2} \cdot \int P^1(t, x, dy) \frac{y_2^2}{2} - \left[\int P^1(t, x, dy) y_1 y_2 \right]^2},$$

$$g_{22} = \frac{\int P^1(t, x, dy) \frac{y_1^2}{2}}{\int P^1(t, x, dy) \frac{y_1^2}{2} \cdot \int P^1(t, x, dy) \frac{y_2^2}{2} - \left[\int P^1(t, x, dy) y_1 y_2 \right]^2},$$

$$g_{12} = \frac{\int P^1(t, x, dy) y_1 y_2}{\int P^1(t, x, dy) \frac{y_1^2}{2} \cdot \int P^1(t, x, dy) \frac{y_2^2}{2} - \left[\int P^1(t, x, dy) y_1 y_2 \right]^2}.$$

Доказательство. Немедленно получается из известных формул для опускания индексов (см., например, [2]).

Лемма 3. Дискриминант первой формы и переходная функция процесса X_t связаны соотношением

$$|I| = \frac{1}{\int P^1(t, x, dy) \frac{y_1^2}{2} \cdot \int P^1(t, x, dy) \frac{y_2^2}{2} - \left[\int P^1(t, x, dy) y_1 y_2 \right]^2}.$$

Доказательство. Очевидным образом следует формулы $|I| = g_{11}g_{22} - g_{12}^2$.

Лемма 4. Контравариантные коэффициенты второй формы связаны с переходными функциями процесса Y_t следующими формулами

$$b^{11} = \int P^2(t, x, dy) \frac{y_1^2}{2},$$

$$b^{12} = \int P^2(t, x, dy) \frac{y_1 y_2}{2},$$

$$b^{22} = \int P^2(t, x, dy) \frac{y_2^2}{2}.$$

Доказательство.

Дословно повторяет доказательство леммы 1.

Лемма 5. Ковариантные коэффициенты второй формы связаны с переходными функциями процесса Y_t формулами

$$b_{ij} = g_{i\alpha} g_{j\beta} b^{\alpha\beta},$$

где g_{ij} взяты из леммы 2, $b^{\alpha\beta}$ - из леммы 4.

Доказательство. Элементарно получается из известных формул опускания индексов (см., например, [8]).

Замечание. Выражение для ковариантных коэффициентов второй формы мы не выписываем непосредственно через переходные функции из за необычайной громоздкости конструкции.

Лемма 6. Кривизна поверхности S может быть вычислена по формуле

$$K = \frac{\begin{vmatrix} -\frac{1}{2}(g_{11})_{22} + (g_{12})_{12} - \frac{1}{2}(g_{22})_{11} & \frac{1}{2}(g_{11})_1 & (g_{12})_1 - \frac{1}{2}(g_{11})_{22} \\ (g_{12})_2 - \frac{1}{2}(g_{11})_1 & g_{11} & g_{12} \\ \frac{1}{2}(g_{22})_2 & g_{12} & g_{22} \end{vmatrix}}{\left(\int P^1(t, x, dy) \frac{y_1^2}{2} \cdot \int P^1(t, x, dy) \frac{y_2^2}{2} - \left[\int P^1(t, x, dy) y_1 y_2 \right]^2 \right)^{-2}} - \frac{\begin{vmatrix} 0 & \frac{1}{2}(g_{11})_2 & \frac{1}{2}(g_{22})_1 \\ \frac{1}{2}(g_{11})_2 & g_{11} & g_{12} \\ \frac{1}{2}(g_{22})_1 & g_{12} & g_{22} \end{vmatrix}}{\left(\int P^1(t, x, dy) \frac{y_1^2}{2} \cdot \int P^1(t, x, dy) \frac{y_2^2}{2} - \left[\int P^1(t, x, dy) y_1 y_2 \right]^2 \right)^{-2}},$$

где индекс после скобки означает производную по соответствующей переменной, а функции g_{ij} , берутся из леммы 2.

Доказательство. Подставляя в формулу Бриоски [2] выражения для коэффициентов первой формы, получим утверждение леммы.

Лемма 7. Символы Хриstoffеля второго рода связаны с переходными функциями процесса X_t соотношениями

$$\Gamma_{ij}^l = \frac{1}{2} g^{lk} \left(\frac{\partial g_{ik}}{\partial x^j} + \frac{\partial g_{jk}}{\partial x^i} - \frac{\partial g_{ij}}{\partial x^k} \right),$$

где функции g^{lk} и g_{ij} вычислены как в леммах 1 и 2.

Доказательство. Следует из определения символов Хриstoffеля второго рода.

Доказательство теоремы 1 непосредственно следует из лемм 1-7. Так как связь между положительно определёнными ограниченными квадратичными формами и переходными функциями (переходными плотностями) взаимно однозначная [10, с.84], то имеет место

Теорема 2. Два случайных процесса в двумерном евклидовом пространстве X_t и Y_t с генераторами $A_X = g^{ij} \partial_i \partial_j$, $A_Y = b^{ij} \partial_i \partial_j$, с трижды непрерывно дифференцируемой по пространственной переменной переходной функцией $P^2(t, x, \Gamma)$ и трижды непрерывно дифференцируемой по пространственным переменным переходной функцией $P^1(t, x, \Gamma)$ определяют поверхность с точностью до положения в пространстве если их переходные функции удовлетворяют системе уравнений (1).

Доказательство.

Мы имеем, что коэффициенты генераторов наших случайных процессов дифференцируемы не меньше трёх раз (следует из формулы (2)) и удовлетворяют системе уравнений Гаусса-Петерсона-Кодацци, которая непосредственно получается из системы уравнений (1) повторением рассуждений из лемм 1-7. Следовательно, к ним применима

основная теорема теории поверхностей из чего непосредственно следует утверждение теоремы.

Литература:

1. Peterson, K. M. "Über die Biegung der Flächen." Dorpat, Kandidatenschrift. 1853.
2. Рашевский П.К. Курс дифференциальной геометрии ГОНТИ. 1939.
3. Бакельман И.Я. // Дифференциальная геометрия гладких нерегулярных поверхностей. УМН. 11:2(68) (1956). 67–124.
4. Sasaki S. A global formulation of the fundamental theorem of the theory of surfaces in three dimensional Euclidean space // Nagoya Math J. 1958. v.13, 69-82.
5. Sasaki S. A proof of the fundamental theorem of hypersurfaces in a space-form // Tensor. 1972. № 24. P. 363—373.
6. Климентов С.Б. Глобальная формулировка основной теоремы теории n -мерных поверхностей в m -мерном пространстве постоянной кривизны // Укр. Геом. Сб. в.22. 1979. 64-81
7. Боровский Ю.Е. Системы Пфаффа с коэффициентами из L_n и их геометрические приложения. // Сиб. мат. журн. 1988. т.24, №2. с.10-16.
8. Кобаяси Ш, Номидзу К. Основы дифференциальной геометрии М.: Наука. 1981.
9. Климентов Д.С. Стохастический аналог основной теоремы теории поверхностей для поверхностей положительной кривизны // Известия ВУЗов Северо-Кавказский регион. Естественные науки, 2013, 6, с. 24-27.
10. Дынкин Е.Б. Марковские процессы М.: Физматлит. 1963.
11. Векуа И.Н. Основы тензорного анализа и теории ковариантов М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1978.

Сведения об авторе:

Климентов Д.С. Южный федеральный университет, ул. Мильчакова, 8а, г. Ростов н/Д, 344090, dklimentov75@gmail.com. Southern Federal University, Milchakov St., 8a, Rostov-on-Don, 344090, dklimentov75@gmail.com



О КОЭРЦИТИВНЫХ СВОЙСТВАХ И РАЗДЕЛИМОСТИ НЕЛИНЕЙНОГО ОПЕРАТОРА ГЕЛЬМГОЛЬЦА С МАТРИЧНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ

Каримов О.Х.

Институт математики им. А.Джураева АН Республики Таджикистан

Фундаментальные результаты по теории разделимости дифференциальных выражений принадлежат В.Н.Эвериту и М.Гирцу. В работах [1,2] и других они получили ряд важных результатов относительно разделимости оператора Штурма-Лиувилля и его степеней. Существенный вклад в дальнейшее развитие теории разделимости дифференциальных выражений внесли К.Х. Бойматов, М. Отелбаев и их ученики (см. [3-6] и имеющаяся там библиография).

В настоящее время по разделимости опубликовано большое число работ, и полученные результаты нашли свои приложения в теории функций, спектральной теории дифференциальных операторов и теории краевых задач для дифференциальных уравнений.

Разделимость оператора Гельмгольца ранее исследовалась в работе [7], [8], [9] и [10]. В настоящей работе мы исследуем разделимость нелинейного оператора Гельмгольца с матричным потенциалом.

В пространстве $L_2(\mathbb{R}^n)^\ell$ рассмотрим дифференциальный оператор

$$L[u] = -(\Delta + k^2)u(x) + V(x, u) \cdot u(x), \quad (1)$$

где значения $V(x, \omega)$ ($x \in \mathbb{R}^n, \omega \in C^\ell$) являются квадратными положительно определенными эрмитовыми матрицами порядка ℓ . За область определения оператора (1) примем множество всех $u \in W_{2,loc}^2(\mathbb{R}^n)^\ell \cap L_2(\mathbb{R}^n)^\ell$ таких, что $L[u] \in L_2(\mathbb{R}^n)^\ell$.

Определение 1. *Нелинейный оператор Гельмгольца (1) называется разделимым в пространстве $L_2(\mathbb{R}^n)^\ell$, если для всех вектор-функций $u \in W_{2,loc}^2(\mathbb{R}^n)^\ell \cap L_2(\mathbb{R}^n)^\ell$ таких, что*

$$-(\Delta + k^2)u(x) + V(x, u) \cdot u(x) = f(x) \in L_2(\mathbb{R}^n)^\ell, \quad (2)$$

выполняются включения

$$\Delta u(x) \in L_2(\mathbb{R}^n)^\ell, \quad V(x, u(x))u(x) \in L_2(\mathbb{R}^n)^\ell.$$

В дальнейшем предположим, что

$$V(x, \omega) \in C^1(\mathbb{R}^n \times C^\ell; \text{End}C^\ell)$$

Координаты точки $\omega \in C^\ell$ обозначим через $\omega_1, \dots, \omega_\ell$ и используем обозначения $\xi_k = \text{Re} \omega_k, \eta_k = \text{Im} \omega_k, k = 1, \dots, \ell$. Вводим следующие новые матрица- функции

$$F(x_1, \dots, x_n, \xi_1, \dots, \xi_\ell, \eta_1, \dots, \eta_\ell) = V^{\frac{1}{2}}(x, \omega),$$

$$Q(x_1, \dots, x_n, \xi_1, \dots, \xi_\ell, \eta_1, \dots, \eta_\ell) = F^2(x_1, \dots, x_n, \xi_1, \dots, \xi_\ell, \eta_1, \dots, \eta_\ell).$$

Здесь $V^{\frac{1}{2}}(x, \omega)$ определяется как квадратный корень от положительно определенной эрмитовой матрицы.

Определение 2. Будем говорить, что функция $V(x, \omega)$ принадлежит классу $T_{\sigma, \sigma_1}^{\delta, \delta_1, \chi, \gamma}$, если выполняются следующие условия:

$$1. \left\| F^{-\frac{1}{2}} u \right\|^2 \leq \delta_1 \|Fu\|^2 \quad (3)$$

для всех $x \in R^n$, $\omega \in C^\ell$;

$$2. \sum_{i=1}^n \left\| F^{-\frac{1}{2}}(x, \omega) \frac{\partial}{\partial x_i} (F(x, \omega)) F^{-\frac{3}{2}}(x, \omega) \right\|^2 \leq \chi \quad (4)$$

для всех $x \in R^n$, $\omega \in C^\ell$;

$$3. \left\| \sum_{j=1}^{\ell} (\mu_j F^{-\frac{1}{2}} \frac{\partial F}{\partial \xi_j} \omega + \nu_j F^{-\frac{1}{2}} \frac{\partial F}{\partial \eta_j} \omega); C^\ell \right\| \leq \sigma \left\| F^{\frac{1}{2}} \Omega; C^\ell \right\| \quad (5)$$

для всех $x \in R^n$, $\omega \in C^\ell$ и всех $\Omega = (\mu_1 + i\nu_1, \dots, \mu_\ell + i\nu_\ell) \in C^\ell$,

$$4. \left\| V^{-1} u \right\|^2 \leq \delta \|u\|^2 \quad (6)$$

для всех $x \in R^n$, $\omega \in C^\ell$;

$$5. \left\| \sum_{j=1}^{\ell} \left\{ \mu_j F^{-1} \frac{\partial}{\partial \xi_j} Q \omega + \nu_j F^{-1} \frac{\partial}{\partial \eta_j} Q \omega \right\} \right\|_{C^\ell} \leq \sigma_1 \|F(x, \omega) \Omega\|_{C^\ell} \quad (7)$$

для всех $x \in R^n$, $\omega \in C^\ell$ и всех $\Omega = (\mu_1 + i\nu_1, \dots, \mu_\ell + i\nu_\ell) \in C^\ell$;

$$6. \sum_{i=1}^{\ell} \left\| Q^{-\frac{1}{2}}(x, \omega) \frac{\partial}{\partial x_i} (Q(x, \omega)) Q^{-1}(x, \omega) \right\|^2 \leq \gamma \quad (8)$$

для всех $x \in R^n$ и всех $\Omega \in C^\ell$.

Теперь сформулируем основной результат данной работы. Справедлива следующая

Теорема. Пусть матрица-функция $V(x, \omega)$ принадлежит классу $T_{\sigma, \sigma_1}^{\delta, \delta_1, \chi, \gamma}$. Тогда при выполнении условий

$$0 < \sigma < 1, \quad 0 < \sigma_1 < 1, \quad \chi + 2\delta_1 k^2 < 4, \quad \gamma + 2\delta k^2 < 4.$$

нелинейный оператор Гельмгольца (1) разделяется в пространстве $L_2(R^n)^\ell$ и для всех решений $u(x) \in W_{2,loc}^2(R^n)^\ell \cap L_2(R^n)^\ell$ уравнения

$$-(\Delta + k^2)u(x) + V(x, u) \cdot u(x) = f(x)$$

с правой частью $f(x) \in L_2(R^n)^\ell$ выполняется следующее коэрцитивное неравенство

$$\|(\Delta + k^2)u(x); L_2(R^n)^\ell\| + \|V(x, u)u(x); L_2(R^n)^\ell\| +$$

$$+ \sum_{i=1}^n \left\| V^{\frac{1}{2}}(x, u) \cdot \frac{\partial u(x)}{\partial x_i}; L_2(\mathbb{R}^n)^\ell \right\| + \left\| V^{\frac{1}{2}}(x, u)u(x); L_2(\mathbb{R}^n)^\ell \right\| \leq M \|f(x); L_2(\mathbb{R}^n)^\ell\|, \quad (9)$$

где число $M > 0$ не зависит от $u(x)$ и $f(x)$.

Ниже мы остановимся на некоторых основных моментах доказательства этой теоремы. Сначала сформулируем две леммы без доказательства.

Лемма 1. Пусть $u \in W_{2,loc}^2(\mathbb{R}^n)^\ell \cap L_2(\mathbb{R}^n)^\ell$ и $L[u] \in L_2(\mathbb{R}^n)^\ell$. Тогда вектор-функции $V^{\frac{1}{2}}(x, u)u(x)$, $\frac{\partial u}{\partial x_i}$ ($i = 1, 2, \dots, n$) принадлежат пространству $L_2(\mathbb{R}^n)^\ell$.

Лемма 2. Пусть выполняются условия (3), (4) и (5). Тогда, если $u \in W_{2,loc}^2(\mathbb{R}^n)^\ell \cap L_2(\mathbb{R}^n)^\ell$ и удовлетворяет уравнению (2) с правой частью $f(x) \in L_2(\mathbb{R}^n)^\ell$, то вектор-функции $F^{\frac{3}{2}}(x)u(x)$, $F^{\frac{1}{2}}(x)\frac{\partial u}{\partial x_i}$ ($i = \overline{1, n}$) принадлежат пространству $L_2(\mathbb{R}^n)^\ell$.

Доказательство теоремы. Пусть $\varphi(x) \in C_0^\infty(\mathbb{R}^n)$ – фиксированная неотрицательная функция, обращающаяся в единицу при $|x| < 1$. Положим $\varphi_\varepsilon(x) = \varphi(\varepsilon x)$, ($\varepsilon > 0$). Используя равенство

$$(f, \varphi_\varepsilon q u) = - \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x_i^2}, \varphi_\varepsilon V u \right) - k^2(u, \varphi_\varepsilon u) + (V u, \varphi_\varepsilon V u),$$

где (\cdot, \cdot) – скалярное произведение в пространстве $L_2(\mathbb{R}^n)^\ell$, после несложных преобразований получим:

$$(f, \varphi_\varepsilon V u) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial u}{\partial x_i}, \varphi_\varepsilon V \frac{\partial u}{\partial x_i} \right) + B_1^{(\varepsilon)}(u) + B_2^{(\varepsilon)}(u) + B_3^{(\varepsilon)}(u) - k^2(u, \varphi_\varepsilon V u) + (V u, \varphi_\varepsilon V u), \quad (10)$$

где

$$B_1^{(\varepsilon)}(u) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial u}{\partial x_i}, \frac{\partial \varphi_\varepsilon}{\partial x_i} Q u \right),$$

$$B_2^{(\varepsilon)}(u) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial u}{\partial x_i}, \varphi_\varepsilon \sum_{j=1}^{\ell} \left(\operatorname{Re} \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \frac{\partial Q}{\partial \xi_j} u \right) + \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial u}{\partial x_i}, \varphi_\varepsilon \sum_{j=1}^{\ell} \left(\operatorname{Im} \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \frac{\partial Q}{\partial \eta_j} u \right), \quad (11)$$

$$B_3^{(\varepsilon)}(u) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial u}{\partial x_i}, \varphi_\varepsilon \frac{\partial Q}{\partial x_i} u \right).$$

Теперь поочередно оценим функционалы

$$B_1^{(\varepsilon)}(u) = \sum_{i=1}^n \left(F^{\frac{1}{2}} \frac{\partial u}{\partial x_i}, \frac{\partial \varphi_\varepsilon}{\partial x_i} F^{\frac{3}{2}} u \right).$$

Так как $\left| \frac{\partial \varphi_\varepsilon}{\partial x_i} \right| \leq M_0 \varepsilon$, то, применяя неравенство Коши-Буняковского, получим следующую оценку для $B_1^{(\varepsilon)}(u)$.

$$|B_1^{(\varepsilon)}| \leq M_0 \varepsilon \sum_{i=1}^n \left\| F^{\frac{1}{2}} \frac{\partial u}{\partial x_i}; L_2(R^n)^\ell \right\| \cdot \left\| F^{\frac{3}{2}} u; L_2(R^n)^\ell \right\|$$

Отсюда следует, что $\lim_{\varepsilon \rightarrow 0^+} B_1^{(\varepsilon)}(u) = 0$.

Для функционалов $B_2^{(\varepsilon)}(u)$ и $B_3^{(\varepsilon)}(u)$ получим соответственно следующие оценки

$$\begin{aligned} |B_2^{(\varepsilon)}(u)| &\leq \sum_{i=1}^n \left\| \sqrt{\varphi_\varepsilon} F \frac{\partial u}{\partial x_i}; L_2(R^n)^\ell \right\| \cdot \left\| \sum_{j=1}^{\ell} \left\{ \left(\sqrt{\varphi_\varepsilon} \times \right. \right. \right. \\ &\times \left. \left. \operatorname{Re} \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \cdot F^{-1} \frac{\partial Q}{\partial \xi_j} u + \left(\sqrt{\varphi_\varepsilon} \operatorname{Im} \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \cdot F^{-1} \frac{\partial Q}{\partial \eta_j} u \right\}; L_2(R^n)^\ell \right\| \leq \\ &\leq \sigma_1 \sum_{i=1}^n \left\| \sqrt{\varphi_\varepsilon} F \frac{\partial u}{\partial x_i}; L_2(R^n)^\ell \right\|^2 = \sigma_1 \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial u}{\partial x_i}, \varphi_\varepsilon V \frac{\partial u}{\partial x_i} \right), \\ |B_3^{(\varepsilon)}(u)| &\leq \frac{\beta}{2} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial u}{\partial x_i}, \varphi_\varepsilon V \frac{\partial u}{\partial x_i} \right) + \frac{\gamma}{2\beta} (Vu, \varphi_\varepsilon Vu), \end{aligned}$$

где β - произвольное положительное число.

Здесь δ, σ_1, γ - такие же константы, как в условиях (6),(7),(8). На основе вышеполученных оценок из равенства (10) находим некоторое неравенство, которое после перехода к пределу при $\varepsilon \rightarrow 0$ примет следующий вид

$$\begin{aligned} &\left(1 - \sigma_1 - \frac{\beta}{2} \right) \sum_{i=1}^n \left\| V^{\frac{1}{2}} \frac{\partial u}{\partial x_i}; L_2(R^n)^\ell \right\|^2 + \left(1 - \frac{\gamma}{2\alpha} - k^2 \delta \right) \times \\ &\times \|Vu; L_2(R^n)^\ell\|^2 \leq \|Vu; L_2(R^n)^\ell\| \cdot \|f; L_2(R^n)^\ell\| \end{aligned}$$

Подбирая число β так, чтобы выполнялись неравенства $0 < \sigma_1 < 1$, $\gamma + 2\delta k^2 < 4$, из полученных неравенств после несложных преобразований получим коэрцитивное неравенство (9). Разделимость нелинейного оператора Гельмгольца (1) в пространстве $L_2(R^n)^\ell$ следует из коэрцитивного неравенства (9).

Теорема доказана.

Литература:

1. Everitt W.N., Gierz M. An example concerning the separation property for differential

operators .- Proc.Roy.Soc.Edinburg A., 1973, v.71, pp.159-165.

2. Everitt W.N., Gierz M. A Dirichlet type result for ordinary differential operators .- Math. Ann., 1973, v.203, 2, pp.119-128.

3. Бойматов К.Х. Теоремы разделимости. - ДАН СССР, 1973, т.213, №5, с.1009-1011.

4. Бойматов К.Х. Коэрцитивные оценки и разделимость для эллиптических дифференциальных уравнений второго порядка.- ДАН СССР, 1988, т.301, №5, с.1033-1036.

5. Бойматов К.Х. О методе Эверитта и Гирца для банаховых пространств.- ДАН РТ, 1997, т.356, №1, с.10-12.

6. Отелбаев М. Коэрцитивные оценки и теоремы разделимости для эллиптических уравнений в R^n .-Труды Математического института АН СССР, 1983, т.161, с.195-217.

7. Saleh Omram, Khaled A.Gepeel. Separation of the Helmholtz Partial Differential Equation in Hildert Space.- Ady.Studies Theor.Phys., v.6, 2012, №9, pp.399-410.

8. Каримов О.Х. О коэрцитивных свойствах и разделимости оператора Гельмгольца. Доклады АН Республики Таджикистан, 2015, т.58, №3, с.198-202.

9. Каримов О.Х., Исмаилов С.Н. О коэрцитивных свойствах и разделимости нелинейного оператора Гельмгольца с матричным потенциалом. - Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. 2017. № 1-2. с. 57-60.

10. Каримов О.Х. Коэрцитивные неравенства и разделимость нелинейного оператора Гельмгольца с матричным потенциалом в весовом пространстве. Материалы Уфимской международной конференции «Современные проблемы математики и ее приложений», Россия, город Уфа, 27-30 сентября 2016, с.79-80 .

О КОЭРЦИТИВНЫХ СВОЙСТВАХ И РАЗДЕЛИМОСТИ НЕЛИНЕЙНОГО ОПЕРАТОРА ГЕЛЬМГОЛЬЦА С МАТРИЧНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ

В работе исследованы коэрцитивные свойства нелинейного оператора Гельмгольца с матричным потенциалом в пространстве $L_2(R^n)^\ell$. Доказана разделимость нелинейного оператора Гельмгольца с матричным потенциалом в пространстве $L_2(R^n)^\ell$. Рассмотренные нелинейные операторы не являются слабым возмущением линейных операторов.

Ключевые слова: оператор, нелинейный оператор, оператор Гельмгольца, неравенство, коэрцитивное неравенство, разделимость, потенциал, матричный потенциал, пространство.

Сведения об авторе:

Каримов Олимжон Худойбердиевич – кандидат физико-математических наук, заведующий отделом теории функции и функционального анализа Института математики им. А.Джураева Академии наук Республики Таджикистан. E-mail: karimov_olim72@mail.ru

ОИДИ ХУСУСИЯТҲОИ КОЭРСИТИВӢ ВА ҶУДОШАВАНДАГИИ ОПЕРАТОРИ ГАЙРИХАТИИ ГЕЛМГОЛС БО ПОТЕНСИАЛИ МАТРИТСАВӢ

Хусусиятҳои коэрситивии оператори ғайрихатии Гельмгольс дар фазои $L_2(R^n)^\ell$ тадқиқ шудааст. Ҷудошавандагии оператори ғайрихатии Гелмголс бо потенциали

матрисавӣ дар фазои $L_2(\mathbb{R}^n)^\ell$ исбот карда шудааст, ки дар ҳолати умумӣ ошӯби сусти операторҳои хаттӣ намебошад.

Калимаҳои калидӣ: оператор, оператори ғайрихаттӣ, оператори Гелмголтс, нобаробарӣ, нобаробарии коэрситивӣ, ҷудошавандагӣ, потенциал, потенциали матрисавӣ, фазо.

Маълумот оиди муаллиф:

Каримов Олимжон Худойбердиевич – номзади илмҳои физикаю математика, мудири шӯъбаи назарияи функсияҳо ва таҳлили функционалии Институти математикаи ба номи А.Чӯраеви Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон. E-mail: karimov_olim72@mail.ru

**ON COERCIVE PROPERTIES AND
SEPARABILITY OF NONLINEAR HELMHOLTZ OPERATOR WITH MATRIX
POTENTIALS**

The coercive properties of the nonlinear Helmholtz operator with a matrix potential in space $L_2(\mathbb{R}^n)^\ell$ are investigated. The separability of the nonlinear Helmholtz operator with the matrix potential in space $L_2(\mathbb{R}^n)^\ell$ is proved. The considered nonlinear operators are not weak perturbation of the linear ones.

Key words: operator, nonlinear operator, Helmholtz, Helmholtz operator, inequality, coercive inequality, separability, potential, matrix potential, space.

Information about authors:

Karimov Olimjon Khudoyberdievich – candidate of physical and mathematical sciences, head of Department of Theory of Function and Functional Analysis of the Dzhuraev Institute of Mathematics, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan. E mail: karimov_olim72@mail.ru



ИЗОМОРФИЗМ И АВТОМОРФИЗМ В КВАЗИГРУППАХ

Комилов О.О.,

Таджикский национальный университет

Пусть даны две группы (G_1, \cdot) и (G_2, \circ) , где операции " \cdot " и " \circ " различны.

Отображение $f: G_1 \rightarrow G_2$ называется изоморфизмом, если для любых $a, b \in G_1$ имеет место равенство $f(a \cdot b) = f(a) \circ f(b)$. (1)

Факт изоморфизма групп G_1 и G_2 записывается символом $G_1 \cong G_2$. Кроме того, отображение f называется изоморфизмом групп G_1 и G_2 .

Автоморфизм алгебраической системы – изоморфизм, отображающий алгебраическую систему на себя. То есть изоморфизм, отображающий алгебраическую систему на себя это автоморфизм [1].

Понятие изоморфизма относится к системам объектов с заданными в них операциями или отношениями. Другими словами можно сказать, что объекты, между которыми существует изоморфизм, является в определённом смысле «одинаково устроенными». В качестве простого примера двух изоморфных систем можно рассмотреть множество R всех вещественных чисел с определённой на нем операцией сложения и множество R положительных вещественных чисел с заданной на нем операцией умножения.

Группоид $(Q, *)$ называется квазигруппой, если для любых $a, b \in Q$ уравнения

$$\begin{aligned} a * x &= b, \\ y * a &= b \end{aligned} \quad (2)$$

всегда разрешимы [2].

То есть группоид $(Q, *)$ называется квазигруппой, если каждым двумя элементами из равенства $a * x = b$ определяется однозначно третий.

Можно это указать при помощи таблицы Кэли группоида $(Q, *)$, где все элементы в каждой строке и в каждом столбце различны. В левом углу таблицы указывают знак операции (Таблица 1).

*	a	b	c	d
a	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>c</i>
b	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>d</i>
c	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>c</i>	<i>b</i>
d	<i>d</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>

Таблица 1. Квазигруппа $(Q, *)$ *унипотентная*, если для любых $a, b \in Q$ выполняется равенство $a * a = b * b$.

*	a	b	c	d
a	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
b	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
c	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
d	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>a</i>

Таблица 2. Унипотентная квазигруппа. Квазигруппа $(Q, *)$ *идемпотентная*, если для любого $x \in Q$ выполняется равенство $x * x = x$ или $x^2 = x$.

*	a	b	c	d
a	a	d	b	c
b	c	b	d	a
c	d	a	c	b
d	b	c	a	d

Таблица 3. Идемпотентная квазигруппа

Внутренняя часть таблицы 1,2 и 3 - таблицы Кэли конечной квазигруппы является латинским квадратом. Подобные примеры латинских квадратов можно найти в работе [4,5].

На языке программирования C++ и Embarcadero Delphi XE10 составлена программа, с помощью которой можно определить любые две квазигруппы 4-го (и 5-го) порядка изоморфны или нет, и любая квазигруппа 4-го и 5-го порядка имеет ли автоморфизм.

Также составлена программа, которая определяет и вычисляет количество идемпотентных и унипотентных квазигрупп (латинских квадратов) n-го ($n > 11$) порядка. С помощью этой программы выведены все идемпотентные и унипотентные латинские квадраты 4-го и 5-го порядка, где для 4-го порядка всего 2 идемпотентных (96 унипотентных), а для 5-го порядка всего 48 идемпотентных (6720 унипотентных) квазигрупп.

Литература:

1. Глухов Михаил Михайлович. Алгебра и аналитическая геометрия: Учебное пособие. - М. : Гелиос АРВ, 2005.- 392 с.
2. Валентин Данилович Белоусов. Основы теории квазигрупп и луп. -М.: Наука, 1967. - 223 с.
3. Л.В. Сабинин. Однородные пространства и квазигруппы. Изв.вузов. Матем.1996.№7.с.77-84.
4. Тужилин М. Э. Латинские квадраты и их применение в криптографии. Прикладная дискретная математика. 2012. №3(7).
5. Комилов О. Квадратҳои лотинӣ. Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Бахши илмҳои табиӣ.1/2(130) -2014. саҳ.64-67.

ИЗОМОРФИЗМ ВА АВТОМОРФИЗМ ДАР КВАЗИГУРҶҲО

Дар мақола масъалаи изоморфизм ва автоморфизми квазигурӯҳои тартиби 4-ум ва 5-ум дида шудааст. Инчунин бо истифода аз забони барномасозии C++ ва Embarcadero Delphi XE10 барномаҳои тартиб дода шудаанд, ки ҳосияти изоморфӣ ва автоморфӣ, идемпотентӣ ва унипотентии квазигурӯҳои тартиби 4-ум ва 5-ум ро месанҷад ва микдорашонро ҳисоб мекунад.

Калимаҳои калидӣ: квазигурӯҳо, изоморфизм, автоморфизм, идемпотент, унипотент.

THE ISOMORPHISM AND AUTOMORPHISM OF QUASIGROUPS

The isomorphism and automorphism of quasigroups order are researched. The mechanism in the programming language C++ and Embarcadero Delphi XE 10 are made with the help of which it can be determined are two quasigroups of the 4th (and the 5th) order isomorphic or not, as well as there is an automorphism in the quasigroup of the 4th order. All idempotent and unipotent quasigroups of order are identified.

Key words: quasigroups, isomorphism, automorphism, idempotent, unipotent.

Маълумот дар бораи муаллиф:

Комилов Оқил Одилович - аспирант (ш/ғ)-и ДМТ, факултети механика ва математика. 734025, 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х. Рӯдаки 17, Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, E-mail: okil.komilov@yandex.ru, тел: +992 934431221.

Сведения об авторе:

Комилов Оқил Одилович - аспирант (з/о) ТНУ, факультет механика и математика. Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки 17, Таджикский национальный университет, E-mail: okil.komilov@yandex.ru.

Komilov Okil Odilovich - post-graduate student faculty of mechanics and mathematics of the Tajik National University, 734025, the Republic of Tajikistan, c. Dushanbe, Rudaki 17, Tajik National University, E-mail: okil.komilov@yandex.ru.

О ПОКАЗАТЕЛЕ ОДНОРОДНОСТИ КАЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

Макаридина В.А.

ЛГУ им. А.С.Пушкина, Санкт-Петербург, Россия

Одной из характеристик случайной величины является мера ее рассеяния. Как правило, она характеризуется величиной дисперсии или стандартного отклонения. Если случайная величина определяется отношением респондентов к тому или иному процессу, явлению, то дисперсию (и стандартное отклонение) можно интерпретировать как показатель разногласий по рассматриваемому вопросу, степень неоднозначности отношения к нему. Однако подобрать случайную величину для определения отношения респондентов к рассматриваемому вопросу удастся далеко не всегда. А вот определить степень неоднозначности мнения респондентов очень важно, иногда это основная цель исследования. В данной работе построен коэффициент, который является числовой характеристикой меры согласия, меры стабильности общего мнения, меры однородности.

Начнем с простейшего случая. Пусть предлагаемый респондентам вопрос предполагает один из двух вариантов ответа ; «да» или «нет». Пусть p - доля ответов «да» в общем числе ответов, g – доля ответов «нет». Ясно, что

$$0 \leq p, g \leq 1, p + g = 1.$$

В декартовой системе координат рассмотрим всевозможные векторы (p_i, g_i) , удовлетворяющие условию:

$$0 \leq p_i, g_i \leq 1, p_i + g_i = 1.$$

Очевидно, что наибольшую длину из этих векторов имеют векторы $(1,0)$ и $(0,1)$, а наименьшую – $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$. Первые два определяют абсолютное единство мнений респондентов по рассматриваемому вопросу, (все респонденты выбрали один и тот же вариант ответа), длина этих векторов равна 1. Третий вектор (с наименьшей длиной) определяет наибольший разброс мнений – нет большинства ни по первому, ни по второму варианту ответа. Длина этого вектора равна $\frac{\sqrt{2}}{2}$. Кроме того, легко видеть, что из двух векторов (p_1, g_1) и (p_2, g_2) большую длину имеет тот, у которого больше величина $|p_i - g_i|$, то есть тот, который характеризуется большей степенью согласия.

Таким образом, для альтернативных признаков степень однородности мнений характеризуется длиной вектора (p, g) , которая находится в интервале $[\frac{\sqrt{2}}{2}, 1]$. Вектор длины $\frac{\sqrt{2}}{2}$ характеризует наибольший разброс мнений, вектор длины 1 – абсолютное единство.

Пусть теперь рассматривается вопрос, предполагающий один из n вариантов ответа.

Рассмотрим n -мерный вектор (p_1, p_2, \dots, p_n) , удовлетворяющий условиям:

$$\sum_{k=1}^n p_k = 1$$

$$0 \leq p_k \leq 1 \quad (k=1, 2, \dots, n)$$

Если p_k – доля респондентов, выбравших вариант ответа № k , то именно такой вектор определяет распределение ответов респондентов на данный вопрос.

В n -мерном пространстве аналогом понятия длины вектора является понятие меры. Мера вектора $a=(p_1, p_2, \dots, p_n)$ обозначается $|a|$ и определяется следующим образом:

$$|a| = \sqrt{p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_n^2}$$

Для $n=1, 2, 3$ понятия меры и длины совпадают.

Естественно предположить, что и здесь степень однородности мнений респондентов характеризуется величиной меры соответствующего вектора. Покажем, что это действительно так.

Пусть $r=|a|$ – мера вектора a . Будем рассматривать величину r как функцию от $n-1$ переменных:

$$r(p_1, p_2, \dots, p_{n-1}) = \sqrt{p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_{n-1}^2 + (1 - p_1 - p_2 - \dots - p_{n-1})^2}$$

Найдем наибольшее и наименьшее значения r в области $0 \leq p_k \leq 1$ ($k=1, 2, \dots, n$).

Очевидно, что на границах этой области, то есть в точках $(1,0,0,\dots,0)$, $(0,1,0,\dots,0),\dots,(0,0,0,\dots,1)$, $r = 1$. Эти точки характеризуют абсолютное единство мнений (все респонденты выбрали один и тот же вариант ответа).

Найдем точки экстремума функции $r(p_1,p_2,\dots,p_{n-1})$ в рассматриваемой области. Необходимым условием экстремума функции является равенство нулю всех ее частных производных. Взяв частные производные по каждой переменной и приравняв их к нулю, получим систему линейных уравнений относительно p_1,p_2,\dots,p_{n-1} :

$$\begin{aligned} 2p_1+p_2+\dots+p_{n-1}&=1 \\ p_1+2p_2+\dots+p_{n-1}&=1 \\ &\dots\dots\dots \\ p_1+p_2+\dots+2p_{n-1}&=1 \end{aligned}$$

Вычитая из каждого уравнения (кроме последнего) следующее, получим:

$$\begin{aligned} p_1-p_2&=0 \\ p_2-p_3&=0 \\ &\dots\dots\dots \\ p_{n-2}-p_{n-1}&=0 \\ &\text{и} \\ p_1=p_2=\dots=p_{n-1}. \end{aligned}$$

Отсюда следует, что для каждого p_i ($i=1,2,\dots,n-1$) $np_i=1$ и

$$p_i = \frac{1}{n}$$

Итак, $p_1 = p_2 = \dots = p_{n-1} = \frac{1}{n}$, $p_n = p_1 - p_2 - \dots - p_{n-1} = \frac{1}{n}$.

Вектор $(\frac{1}{n}, \frac{1}{n}, \dots, \frac{1}{n})$ имеет минимальную меру из всех рассматриваемых векторов. Его мера равна

$$r = \sqrt{\left(\frac{1}{n}\right)^2 + \left(\frac{1}{n}\right)^2 + \dots + \left(\frac{1}{n}\right)^2} = \frac{\sqrt{n}}{n}$$

И этот вектор определяет наибольший разброс мнений респондентов: нет ни одного варианта ответа, который оказался предпочтительнее хотя бы одного другого варианта.

Итак, векторы с наибольшей мерой, равной 1 (их всего n), определяют абсолютное единство мнений. Вектор с наименьшей мерой $\frac{\sqrt{n}}{n}$ характеризует наибольший разброс мнений.

Таким образом, по величине меры вектора распределения ответов респондентов можно судить о степени однородности их мнений.

Литература:

1. Игнатъева И.В. Дисциплины математического блока при обучении моделированию бакалавров направления «Государственное и муниципальное управление»

//Вестник МГОУ. Серия: Педагогика. - Московский государственный областной университет, 2016. №4. – С.103-109.

2. Макаридина В.А., Семенов В.А. Математические методы в гуманитарных исследованиях. – СПб.: ИПЦ СЗ ИУ РАНХиГС. 2017.

3. Макаридина В.А. Математические методы проверки статистических гипотез: корреляционный анализ. – Социология, концепции, отраслевые теории и методика прикладного исследования / под ред. В.Г. Зарубина. Вып.3. - Р-на/Д.: Легион. 2013. С. 446-460.

4. Макаридина В.А. Методика дисперсионного анализа в социологии. – Социология, концепции, отраслевые теории и методика прикладного исследования / под ред. В.Г. Зарубина. Вып.3. - Р-на/Д.: Легион. 2012. С. 419-431.

О ПОКАЗАТЕЛЕ ОДНОРОДНОСТИ КАЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

В статье построена числовая характеристика степени однородности качественных признаков. Этот коэффициент основан на понятии меры векторов n -мерного линейного пространства.

Ключевые слова: линейное n -мерное пространство, n -мерный вектор, мера вектора, функция, точки экстремума.

DAR BORAI THE UNIFORMITY OF SIFATI ALAMITO

The paper constructed a numerical characteristic of the degree of homogeneity of qualitative features. This coefficient is based on the concept of action vectors of an n -dimensional linear space.

Key words: linear n -dimensional space, n -dimensional vector and the measure vector, a function, extreme points.

Сведения об авторе:

Макаридина В.А. - доцент кафедры высшей математики Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина, кандидат физико-математических наук, makaridv@mail.ru



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЕЛ ХАРДИ-ЛИТТЛВУДА В АРИФМЕТИЧЕСКИХ ПРОГРЕССИЯХ С РАЗНОСТЬЮ, РАВНОЙ СТЕПЕНИ ПРОСТОГО ЧИСЛА

Нозиров О.О.

Институт математики им. А.Джураева АН Республики Таджикистан

Харди и Литтлвуд [1] сформулировали гипотезу о том, что все достаточно большие натуральные числа n разлагаются на сумму простого и степени натурального числа в виде

$$n = p + m^k, k \geq 2,$$

Такие числа называют числами Харди-Литтлвуда. Г.Бабаев [2] опроверг эту гипотезу и показал, что существует бесконечное число натуральных чисел, не являющихся числом Харди-Литтлвуда. Отсюда, в частности, следует, что существуют $l, 1 \leq l \leq q$, для которых выполняется неравенство

$$H_k(q, l) > q, \quad k \geq 2,$$

где $H_k(q, l)$ — наименьшее число Харди-Литтлвуда вида $p + m^k$, лежащее в арифметической прогрессии $qt + l, t = 0, 1, 2, \dots, q$ — целое. Поэтому можно рассматривать следующие две задачи:

1. Оценить сверху величину $H_k(q, l)$ как можно лучше;
2. Получить асимптотический закон распределения чисел Харди-Литтлвуда, лежащих в очень коротких арифметических прогрессиях.

В случае q — простое число и $k \geq 2$, эти две задачи исследовались в работах [3–6], в результате была получена асимптотическая формула для числа решений сравнения

$$p + m^k \equiv l \pmod{q}, \quad p \leq x, \quad m \leq \sqrt[k]{x}, \quad q \ll \min \left(x^{\frac{2}{k}} L^{-8}, x^{\frac{k+5}{5k}} L^{-35}, x^{\frac{k+2}{3k}} L^{-\frac{70}{3}} \right)$$

откуда, в частности, следует, что

$$H_2(q, l) \ll q^{\frac{3}{2}} \ln^{35} q, \quad H_3(q, l) \ll q^{\frac{18}{5}} \ln^{\frac{525}{8}} q,$$

Основной результат настоящей работы — обобщение приведенного выше результата на случай, когда q — разность прогрессии является степенью простого числа.

Теорема 1. Пусть $x \geq x_0, q = p^\alpha, p$ — простое число $k \geq 2$ и α — фиксированные натуральные числа $(l, p) = 1, L = \ln x, p > L$,

$$H_k(x; q, l) = \sum_{\substack{n \leq x, m^k \leq x \\ n + m^k \equiv l \pmod{q}}} \Lambda(n).$$

Тогда справедлива формула

$$H_k(x; q, l) = \frac{x^{\frac{k+1}{k}}}{\varphi(q)} \left(1 + O \left(L^{-1} + x^{-\frac{1}{k}} q^{\frac{1}{2}} L^3 + x^{-\frac{1}{5k}} q L^{34} + x^{-\frac{1}{2k}} q L^{34} \right) \right),$$

где постоянная под знаком O зависит от k и α .

Отметим, что эта формула становится нетривиальной, если

$$q \ll \begin{cases} x^{\frac{2}{3}} L^{-\frac{70}{3}}, & \text{при } k=2 \\ x^{\frac{k+5}{5k}} L^{-35}, & \text{при } k=3,4,5; \\ x^{\frac{2}{k}} L^{-8}, & \text{при } k \geq 6 \end{cases}$$

Следствие 1. Пусть $q = p^\alpha$, p – простое число α – фиксированное натуральное число $(l, q) = 1$. Тогда

$$H(q, l) \ll \begin{cases} q^{\frac{3}{2}} (\ln q)^{35}, & \text{при } k=2 \\ q^{\frac{5k}{k+5}} (\ln q)^{\frac{175k}{k+5}}, & \text{при } k=3,4,5; \\ q^{\frac{k}{2}} (\ln q)^{4k}, & \text{при } k \geq 6 \end{cases}$$

При доказательстве воспользуемся следующими леммами.

Лемма 1. [7]. Пусть $f(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_kx^k$ — многочлен степени k , $k \geq 2$ с целыми коэффициентами a_0, a_1, \dots, a_k , причем $(a_0, a_1, \dots, a_k, p) = 1$, χ – примитивный характер модуля p^β , $\beta \geq 2$, p – нечетное простое число, $\chi(f(x)) \neq 0; 1$, p^{τ_0} – наивысшая степень p , делящая $(a_1, 2a_2, \dots, ka_k)$, то есть $p^{\tau_0} \parallel (a_1, 2a_2, \dots, ka_k)$, ξ_1, \dots, ξ_γ – все корни сравнения

$$p^{-\tau_0} f'(\xi) \equiv 0 \pmod{p}, \quad 1 \leq \xi \leq p$$

с соответствующими кратностями $m_1, m_2, \dots, m_\gamma$, тогда

$$|S(p^n)| \leq c_1(k) p^{n(1 - \frac{1}{m+1})},$$

где $m = \max(m_1, m_2, \dots, m_\gamma)$, $c_1(k)$ – положительная постоянная, зависящая от k , $c_1(k) \leq k^{\gamma_1}$; при этом $0 \leq \gamma_1 \leq 2$, если $p > k$; $0 \leq \gamma_1 \leq 2,5$, если $p \leq k$, $\tau_0 = 0$ и $0 \leq \gamma_1 \leq 3$, если $p \leq k$, $\tau_0 > 0$.

Лемма 2. [5]. При $x \geq 2$ и $q \geq 1$ имеет место оценка

$$\sum_{\chi \pmod{q}} \max_{y \leq x} |\psi(x, \chi)| \ll x (\ln xq)^3 + x^{4/5} q^{1/2} (\ln xq)^{34} + x^{1/2} q (\ln xq)^{34}$$

Схема доказательства теоремы. Разбивая в $H_k(x; p^\alpha, l)$ сумму по n и m на три части, имеем

$$H_k(x; p^\alpha, l) = \sum_{\substack{n \leq x \\ (n, p) = 1}} \Lambda(n) \sum_{\substack{m^k \leq x, (m^k - l, p) = 1 \\ n \equiv l - m^k \pmod{p^\alpha}}} 1 + R_1(x, p^\alpha) + R_2(x, p^\alpha),$$

$$R_1(x, p^\alpha) = \sum_{\substack{n \leq x \\ (n, p) = p}} \Lambda(n) \sum_{m^k \leq x} 1 \leq k \left(\frac{\sqrt[k]{x}}{p^\alpha} + 1 \right) L^2$$

$$R_2(x, p^\alpha) = \sum_{\substack{n \leq x \\ (n, p) = 1}} \Lambda(n) \sum_{\substack{m^k \leq x, (m^k - l, p) = 1 \\ n \equiv l - m^k \pmod{p^\alpha}}} 1 = 0.$$

Далее, пользуясь свойством ортогональности характеров, найдем

$$H_k(x; p^\alpha, l) = \frac{1}{\varphi(p^\alpha)} \sum_{\chi \bmod p^\alpha} \psi(x, \chi) V_k(\sqrt[k]{x}, \bar{\chi}) + O\left(k \left(\frac{\sqrt[k]{x}}{p^\alpha} + 1\right) L^2\right),$$

$$\psi(x, \chi) = \sum_{n \leq x} \Lambda(n) \chi(n), \quad V_k(u, \chi) = \sum_{m \leq u} \chi(l - m^k).$$

Разбивая последнюю сумму по χ на две части, находим

$$H_k(x; p^\alpha, l) = S(x, p^\alpha) + R_3(x, p^\alpha) + O\left(k \left(\frac{\sqrt[k]{x}}{p^\alpha} + 1\right) L^2\right), \quad (1)$$

$$S(x, p^\alpha) = \frac{\psi(x, \chi_0) V_k(x, \chi_0)}{\varphi(p^\alpha)}, \quad R_3(x, p^\alpha) = \frac{1}{\varphi(p^\alpha)} \sum_{\chi \neq \chi_0} \psi(x, \chi) V_k(x, \bar{\chi}).$$

В этой формуле $S(x, p^\alpha)$ дает предполагаемый главный член $H_k(x; q, l)$, а $R_3(x, p^\alpha)$ входит в его остаточный член.

Вычислим главный член. Из теоремы Ш. Валле-Пуссена, получим

$$\psi(x, \chi_0) = \sum_{n \leq x} \Lambda(n) + O(L^2) = x + O(x \exp(-c\sqrt{L})).$$

Рассмотрим теперь

$$V(x, \chi_0) = \sum_{\substack{m \leq \sqrt[k]{x} \\ (l-m^k, p)=1}} 1 = \sum_{m \leq \sqrt[k]{x}} 1 - \sum_{\substack{m \leq \sqrt[k]{x} \\ (l-m^k, p)=p}} 1 = x^{\frac{1}{k}} + O\left(\frac{x^{\frac{1}{k}}}{p} + 1\right).$$

Поэтому

$$S(x, p^\alpha) = \frac{x^{\frac{k+1}{k}}}{\varphi(p^\alpha)} \left(1 + O\left(\exp(-c\sqrt{L}) + \frac{1}{p} + x^{-\frac{1}{k}}\right)\right). \quad (2)$$

Оценим остаточный член $R_3(x, p^\alpha)$. Переходя к примитивным характерам, имеем

$$R_3(x, p^\alpha) = \frac{1}{\varphi(p^\alpha)} \sum_{\beta=1}^{\alpha} \sum_{\chi} \psi(x, \chi) V_k(x, \bar{\chi}) \leq \frac{1}{\varphi(p^\alpha)} \sum_{\beta=1}^{\alpha} \max_{\chi} |V_k(x, \bar{\chi})| \sum_{\chi} |\psi(x, \chi)|$$

где \sum_{χ} означает, что суммирование ведется по всем примитивным характерам по модулю p^β .

Сумму $V_k(\sqrt[k]{x}, \bar{\chi})$ оценим воспользовавшись леммой 1. Сравнение $l - u^k \equiv 0 \pmod{p^\beta}$ не имеет кратных корней, $k < p$, $(a_0, a_1, \dots, a_k, p) = (l, q) = 1$, $(a_1, 2a_2, \dots, ka_k) = k$, то есть $\tau_0 = 1$, поэтому согласно этой лемме при $\beta \geq 2$ и теореме А. Вейля при $\beta = 1$ для полной суммы $V_k(p^\beta, \bar{\chi})$ имеем

$$|V_k(p^\beta, \bar{\chi})| \leq k^2 p^{\frac{\beta}{2}}.$$

Следовательно,

$$|R_3(x, p^\alpha)| \leq \frac{k^2}{\varphi(p^\alpha)} \sum_{\beta=1}^{\alpha} p^{\frac{\beta}{2}} \sum_{\chi} |\psi(x, \chi)| \leq \frac{k^2}{\varphi(p^\alpha)} \sum_{\beta=1}^{\alpha} p^{\frac{\beta}{2}} \sum_{\chi \bmod p^\beta} |\psi(x, \chi)|,$$

Применяя к последней сумме лемму 2, найдем

$$|R_3(x, p^\alpha)| \leq \frac{k^2}{\varphi(p^\alpha)} \sum_{\beta=1}^{\alpha} p^{\frac{\beta}{2}} \left(xL^3 + x^{\frac{4}{5}} p^{\frac{\beta}{2}} L^{34} + x^{\frac{1}{2}} p^{\beta} L^{34} \right) \leq \frac{k^2 \alpha}{\varphi(p^\alpha)} \left(xp^{\frac{\alpha}{2}} L^3 + x^{\frac{4}{5}} p^{\alpha} L^{34} + x^{\frac{1}{2}} p^{\frac{3\alpha}{2}} L^{34} \right).$$

Подставляя в (1) правую часть формулы (2), последнюю оценку для $|R_3(x, p^\alpha)|$ и имея в виду, что k и α – фиксированные натуральные числа и $p > L$, имеем

$$H_k(x; p^\alpha, l) = \frac{x^{\frac{k+1}{k}}}{\varphi(p^\alpha)} \left(1 + O \left(L^{-1} + x^{-\frac{1}{k}} p^{\frac{\alpha}{2}} L^3 + x^{-\frac{1-1}{5k}} p^{\alpha} L^{34} + x^{-\frac{1-1}{2k}} p^{\frac{3\alpha}{2}} L^{34} \right) \right).$$

Литература

1. Hardy G.H., Wright E.M. An introduction to theory of numbers. //Oxford at the clarendon press, 1954.
2. Бабаева Г.Б. Замечание к работе Дэвенпорта и Хейлброна. //УМН, 1958, т.13, т.84, в.6, с.63-64.
3. Рахмонов З.Х. Распределение чисел Харди-Литтлвуда в арифметических прогрессиях. // Изв. АН СССР. Сер. Метем, 1989, т. 53, с. 211-224.
4. Рахмонов З.Х. Средние значения функции Чебышева. // Докл. АН России, 1993, т. 331(3), с. 281–282.
5. Рахмонов З.Х. Теорема о среднем значении $\psi(x, \chi)$ и ее приложения. // Известия РАН. Сер. матем., 1993, т. 57, № 4, с. 55–71.
6. Рахмонов З.Х. О распределении значений характеров Дирихле и их приложения. // Труды МИРАН, 1994, т. 207, с. 286–296.
7. Исмоилов Д. Оценки полных сумм характеров от многочленов. // Труды МИАН СССР, 1991, т. 200, с. 171–184.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЕЛ ХАРДИ-ЛИТТЛВУДА В АРИФМЕТИЧЕСКИХ ПРОГРЕССИЯХ С РАЗНОСТЬЮ, РАВНОЙ СТЕПЕНИ ПРОСТОГО ЧИСЛА

При $x \geq x_0$, $q = p^\alpha$, p – простое число, $k \geq 2$ и α – фиксированные натуральные числа, $q \ll \min \left(x^{\frac{2}{k}} L^{-8}, x^{\frac{k+5}{5k}} L^{-35}, x^{\frac{k+2}{3k}} L^{-\frac{70}{3}} \right)$, $(l, p) = 1$, $L = \ln x$, $p > L$, получена асимптотическая

формула для числа решений сравнения $p + m^k \equiv l \pmod{q}$, $p \leq x$, $m \leq \sqrt[k]{x}$, следствием которой является оценка сверху для $H_k(q, l)$ – наименьшее число Харди-Литтлвуда вида $p + m^k$, лежащее в арифметической прогрессии с разностью q и начальным членом l .

Ключевые слова: числа Харди-Литтлвуда, короткая сумма характеров, тригонометрически суммы с простыми числами.

Сведения об авторе:

Нозиров Опокхон Окилхонович - Институт математики АН Республики Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни, 299/4,. E-mail: nozirov92@bk.ru .

ТАҚСИМШАВИИ АДАДҲОИ ХАРДИ-ЛИТТЛВУД ДАР ПРОГРЕССИЯҲОИ АРИФМЕТИКИИ ФАРҚАШОН БА ДАРАҶАИ АДАДИ СОДДА БАРОБАР

Ҳангоми $x \geq x_0$, $q = p^\alpha$, p – адади содда, $k \geq 2$ ва α – адади соддаи фиксиронидашуда, $q \ll \min \left(x^{\frac{2}{k}} L^{-8}, x^{\frac{k+5}{5k}} L^{-35}, x^{\frac{k+2}{3k}} L^{-\frac{70}{3}} \right)$, $(l, p) = 1$, $L = \ln x$, $p > L$, барои миқдори ҳалҳои муқоисаи $p + m^k \equiv l \pmod{q}$, $p \leq x$, $m \leq \sqrt[k]{x}$, формулаи асимптотикӣ гирифта шудааст, ки натиҷаи он баҳо аз боло барои $H_k(q, l)$ – хурдтарин адади Харди-Литтлвуди дар прогрессияи арифметикии фарқаш ба q ва аъзои аввалаш ба l баробар буда, мебошад.

Калимаҳои калидӣ: адади Харди-Литтлвуд, суммаи кӯтоҳи характерҳо, суммаи тригонометрӣ бо ададҳои содда.

Маълумот дар бораи муаллифон

Нозиров Опоқхон Оқилхонович – Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, к. Айнӣ, 299/4, Институти математикаи АИ ҶТ. E-mail: nozirov92@bk.ru.

THE DISTRIBUTION OF HARDY-LITTLEWOOD NUMBERS IN ARITHMETIC PROGRESSIONS WITH A DIFFERENCE EQUAL TO THE POWER OF A PRIME NUMBER

For $x \geq x_0$, $q = p^\alpha$, p – prime number, $k \geq 2$ and α – fixed natural numbers, $q \ll \min \left(x^{\frac{2}{k}} L^{-8}, x^{\frac{k+5}{5k}} L^{-35}, x^{\frac{k+2}{3k}} L^{-\frac{70}{3}} \right)$, $(l, p) = 1$, $L = \ln x$, $p > L$, has been derived asymptotic formula for the number of solutions of the congruence $p + m^k \equiv l \pmod{q}$, $p \leq x$, $m \leq \sqrt[k]{x}$, the consequence of this is the upper bound for $H_k(q, l)$ – the least Hardy-Littlewood number of the form $p + m^k$, lying in the arithmetic progression with the difference q and the initial term l .

Key words: Hardy-Littlewood numbers, shorth sum of characters, exponential sums with prime numbers.

About the author:

Nozirov Opokhon Okilhonovich - Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Aini, 299/4, Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan. E-mail: nozirov92@bk.ru.

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА КЛАССА МАТРИЦ ПЕРЕХОДНЫХ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Турсунов Р.Д.

Технологический университет Таджикистана

В работе [3] приведена концептуальная схема сукцессионных переходов растительности заповедника «Тигровая балка». Данные переходы возможны не только внутри серий, но и между ними. Это связано с различной интенсивностью и направлением экзогенных воздействий. Действие экзогенных факторов может сильно замедлять или обращать вспять сукцессии растительности. В связи с этим можно рассматривать переходы между стадиями как случайные процессы с нетривиальными вероятностями переходов между состояниями процесса.

На основании литературных данных и экспертных оценок для каждого возможного перехода определена минимальная длительность в различных экологических условиях. При этом в качестве признака использован не видовой состав сообществ, а возрастной состав доминирующих видов. Смены стадий условно считаем закончившимися, если более половины особей последующей доминанты вступила в генеративную фазу. Экологические факторы влияют на выживаемость особей внедряющихся видов, меняя тем самым время перехода из одной стадии смен в другую.

На основе таких оценок были определены времена перехода между состояниями T как функции от w и s , где w - уровень залегания грунтовых вод, as – уровень засоления в баллах.

Далее вероятности P_{ij} перехода из состояния i в состояние j за один шаг по времени вычисляются для любых текущих значений w и s следующим образом:

$$\theta_{ij}(k) = \frac{\Delta t}{T_{ij}}, i \neq j; q_i(k) = \sum_{j=1}^n \theta_{ij}(k), k = 1, 2, \dots; i, j = 1, 2, \dots, n; \quad (1)$$

$$\begin{cases} P_{ij}(k) = \frac{\theta_{ij}(k)}{q_i(k)} \\ P_i(k) = 0, \end{cases} \quad \text{если } q_i(k) \geq 1; \quad (2)$$

$$\begin{cases} P_{ij}(k) = \theta_{ij}(k) \\ P_i(k) = 1 - q_i(k), \end{cases} \quad \text{если } q_i(k) < 1; \quad (3)$$

В формулах (3) – (5) использованы следующие обозначения: Δt – шаг по времени; k – номер шага; T_{ij} - время перехода из состояния i в состояние j для заданного значения w (k) и s (k); $\theta_{ij}(k)$ – «относительное» время перехода из состояния i в состояние j ; $P_{ij}(k)$ – условная вероятность того, что система, пребывая в состоянии i в момент времени t_k , переходит в состояние j к моменту времени t_{k+1} ; n – число состояний цепи. В результате получается двухпараметрическое семейство матриц переходных вероятностей $\{P(s,w) = [p_{ij}(s,w)]\}$, из которого любой заданный сценарий переменных s и w выбирает определенную последовательность $P(1), P(2), \dots, P(T)$ матриц.

Цепь Маркова в нашем случае определяется заданием вектора начальных вероятностей состояний цепи и последовательностью стохастических матриц

$$P(k) = [p_{ij}(s(k), w(k))], \quad i, j = 1, \dots, n; k = 1, 2, \dots \quad (4)$$

Матрица перехода $P(k, m) = [p_{ij}(k, m)]$ за m шагов выражается через матрицу переходных вероятностей за один шаг $p_{ij}(k) = p_{ij}(k, 1)$ известным образом:

$$P_{(k)}^{(m)} = P_k P_{k+1} \dots P_{k+m-1} \quad (5)$$

Если задано начальное распределение вероятностей (вектор строка $X(k)$), то распределение вероятностей через m шагов вычисляется по формуле

$$X(k + m) = X(k)P^{(m)}(k) \quad (6)$$

Стохастической матрице $P = [p_{ij}]$ можно поставить в соответствие квадратную булевскую матрицу $A = [a_{ij}]$ элементы которой определяются следующим образом:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } p_{ij} > 0, \\ 0 & \text{если } p_{ij} = 0, \end{cases} \quad i, j = 1, 2, \dots, n. \quad (7)$$

Матрица A представляет собой матрицу смежности для ориентированного графа переходов за один шаг. Из теории графов [2] известно, что для графа с n вершинами матрица достижимости за любое конечное число шагов вычисляется по следующей формуле:

$$R = B[I + A + A^2 + \dots + A^{n-1}], \quad (8)$$

Где символ B указывает на логическую природу операций сложения и умножения.

Используя формулу (8), можно определять матрицу достижимости за m шагов и в неоднородном случае:

$$R(m) = B[I + A^{(1)}(k) + A^{(2)}(k) + \dots + A^{(m)}(k)], \quad (9)$$

где $A^{(m)}(k) = A_k A_{k+1} \dots A_{k+m-1}$.

Если задан какой-либо сценарий, то в процессе вычисления последовательных произведений переходных матриц появляется возможность определить минимальные времена достижения, т.е. минимальное число шагов, за которое состояние j достижимо из i . Соответствующая матрица вычисляется по формуле

$$M_{ij}(0) = 0, \quad i, j = 1, 2, \dots, n;$$

$$M_{ij}(m) = \begin{cases} M_{ij}(m-1), & \text{если } R_{ij}(m) = 0; \\ M_{ij} = m, & \text{если } R_{ij} > 0, M_{ij}(m-1) = 0; \\ M_{ij}(m-1), & \text{если } R_{ij} > 0, M_{ij}(m-1) > 0. \end{cases} \quad (10)$$

По этой матрице можно судить о минимальных сроках превращения определенных ассоциаций растительности в любые иные, в частности, нежелательные типы растительности. Можно доказать, что величины $MT_{ij}^{(m)}$ – среднее время первого достижения состояния j из состояния i в нулевой момент – поддаются обобщению на неоднородный случай и вычисляются по формуле

$$MT_{ij}^{(m)} = \sum_{k=1}^m k f_{ij}^{(k)}, \quad (11)$$

$f_{ij}^{(k)}$ – вероятность первого достижения состояния j исходя из состояния i за k шагов ($k=1, 2, \dots, m$); m – число шагов в выбранном сценарии. Вероятности $f_{ij}^{(k)}$ вычисляются рекуррентным образом на основе очевидного соотношения

$$f_{ij}^{(m)} = p_{ij}^{(m)}(0) - \sum_{k=1}^{m-1} f_{ij}^{(k)} p_{jj}^{(m-k)}(k) \quad (12)$$

Литература:

1. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике. М: Наука, 1986. 544с.
2. Робертс Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам. М.: Наука, 1986. 496 с.
3. Турсунов Р.Д. Концептуальная схема сукцессионных переходов растительности заповедника «Тигровая балка». //Материалы респуб. науч.-прак. конференции «Вклад науки в инновационном развитии республики Таджикистан» 27-28 апреля 2012г. Душанбе. с.25-29.

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА КЛАССА МАТРИЦ ПЕРЕХОДНЫХ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

В данной работе рассмотрены формирование матрицы переходных вероятностей, некоторые свойства класса матриц и среднее время достижения состояния j из состояния i .

Ключевые слова: состояние, матрица, переходные вероятности, цепи Маркова, смена растительности.

БАЪЗЕ АЗ ХОСИЯТҲОИ СИНФИ МАТРИСАҲОИ ЭҲТИМОЛИЯТҲОИ ГУЗАРИШ

Дар кори мазкур масъалаҳои зерин баррасӣ гардидаанд: ташаккулёбии матрицаи эҳтимолиятҳои гузариш, баъзе аз хусусиятҳои синфи матрисаҳо ва вақти миёнаи ба даст омадани ҳолати j аз ҳолати i .

Калимаҳои калидӣ: ҳолат, эҳтимолиятҳои гузариш, занҷири Марков, ивазшавии растаниҳо.

SOME PROPERTIES OF THE CLASS OF MATRICES IN TRANSIENT PROBABILITIES

The work has considered the formation of a matrix of transition probabilities, some properties of the class of matrices, and the mean time to reach to the condition J from the I .

Key words: condition, matrix, transition probabilities, Markov chains, vegetation change.



**ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ
НАГРУЖЕННЫМИ СВОБОДНЫМИ ЧЛЕНАМИ И С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ
УСЛОВИЯМИ ПЕРИОДИЧНЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ**

Убайдуллои А.

**Магистрант факультета математики и физики Кулябского государственного
университета имени А.Рудаки**

Рассмотрим линейное дифференциальное уравнение

$$p_0 y^{(n)}(x) + p_1 y^{(n-1)}(x) + p_2 y^{(n-2)}(x) + \dots + p_n y(x) = f(x) + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^i(x), (i = \overline{1, n}), \quad (1)$$

с постоянными коэффициентам и периодической правой частью $f(x)$ и $\theta(x)$ периода 2π .

с дополнительными условиями

$$\int_a^b \phi(x) \cdot y(x) dx = q_i, \quad (i = \overline{1, m}), \quad (1^\circ)$$

где $\phi(x)$ – непрерывная периодическая функция с периодом 2π .

Существует ли периодические решение с периодом 2π .

Будем искать решение в форме ряда Фурье.

$$y(x) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} y_k e^{ikx}.$$

Разложим правую часть уравнения в ряд Фурье.

$$f(x) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} f_k e^{ikx} \quad \text{и} \quad \theta(x) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \theta_k e^{ikx}, \quad (2)$$

тогда при всех $k \in Z$

$$p_0 (ik)^n y_k + p_1 (ik)^{n-1} y_k + p_2 (ik)^{n-2} y_k + \dots + p_n y_k = f_k + \sum_{k=1}^n \theta_k^i, \quad (3)$$

(равенство коэффициентов Фурье левой и правой частей уравнения). Пологая

$$P(z) = p_0 z^n + p_1 z^{n-1} + \dots + p_n$$

получим соотношение (Фурье – образ уравнение (1))

$$P(ik) y_k = f_k + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^i, \quad k \in Z, \quad (4)$$

Если $P(ik) \neq 0, (\forall k \in Z)$, то (5)

$$y_k = \frac{f_k + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^i}{P(ik)},$$

т.е мы нашли коэффициенты Фурье функции $y(x)$, а следовательно, и саму эту функцию. Однако, чтобы найденная функция действительно была решением, необходимо оправдать возможность n -кратного дифференцирования суммы ряда Фурье $y(x)$ почленно. В этих целях попробуем непрерывной дифференцируемости

правой части $f(x) + \sum_{k=1}^n \alpha_k \theta_k^j(x)$. Тогда в силу неравенство (вытекающем из асимптотики

$$P(ik) \approx p_0 \cdot (ik)^n, \quad \text{при } k \rightarrow \infty$$

$$|P(ik) \geq c|k|^m,$$

с некотором $c > 0$, заключаем, что

$$|y_k| \leq \frac{|\sigma_k|}{c|k|^{m+1}},$$

где σ_k – коэффициент Фурье производной $f'(x)$ и $\theta'(x)$. Последняя оценка нам сослаться на теорему о дифференцируемости ряда Фурье, из которых и вытекает n -кратная непрерывная дифференцируемости функции $y(x)$.

Пусть коэффициенты Фурье некоторой (периодической с периодом 2π) функции f удовлетворяет оценке:

$$c(f) = \frac{\sigma_n}{n^k}, (n \neq 0), \quad \sum_{n=-\infty}^{+\infty} |\sigma_n|^2 < \infty, \quad (6)$$

Тогда функция $f, (k-1)$ непрерывно дифференцируема.

Заметим теперь, что построение решение будет единственным. Действительно, иначе существовало бы нетривиальное 2π -периодические решение однородного уравнения

$$p_0 y^{(n)}(x) + p_1 y^{(n-1)}(x) + p_2 y^{(n-2)}(x) + \dots + p_n y(x) = 0$$

но как известно, общее решение последнего уравнения выражает через экспоненты $e^{\lambda x}$, где λ – корни характеристического уравнения

$$P(z) = 0,$$

и эти экспоненты могут привести к 2π -периодическому решению только при $\lambda = ik, (k \in Z)$ в противоречии с условием(5).

Итак, при непрерывно дифференцируемой правой части условие (5) условием существование и единственности 2π -периодическая решения рассматриваемого дифференциального уравнения (1).

Решение дифференциального уравнения (1) подставим дополнительное условие (1°) и получаем линейную алгебраическую систему. (л.а.с). Пусть решение уравнения (1) имеет вид:

$$y(x) = \sum_{j=1}^n \Phi_j(x) + \sum_{k=1}^n \alpha_k H_k(x) \quad (7)$$

Это решение подставим дополнительное условие (1°) и получим линейную алгебраическую систем. (л.а.с).

$$\int_a^b \phi(x) \cdot \left[\sum_{j=1}^n \Phi_j(x) + \sum_{k=1}^n \alpha_k H_k^i(x) \right] = p_i, (i = \overline{1, n})$$

$$\text{получаем: } \sum_{k=1}^n a_{ik} \alpha_k = b_i, (i = \overline{1, n}), \quad (8),$$

$$\text{где } a_{ik} = \int_a^b \phi(x) \cdot \sum_{k=1}^n H_k^i(x) dx, \quad b_{ik} = \int_a^b \phi(x) \cdot \sum_{k=1}^n \Phi_k(x) dx,$$

Имеет три случая: $t = n$, $t < n$, $t > n$.

Теорема. Пусть дано линейное дифференциальное уравнение с правой стороны с переводом 2π нагруженными свободными член (1) с дополнительными условиями (1°)

1) Если в линейных алгебраической системе (8) $t = n$ и $\Delta\alpha \neq 0$, то линейное дифференциальное уравнение (1) имеет единственное решения в противном случае уравнение имеет решение.

2) Если в линейных алгебраическая система (8) $t < n$ и ранг основной матрицы меньше числа неизвестных, то интегральное уравнение имеет единственное решение.

Литература:

1. Бари Н.К., Тригонометрические ряды, ФМ., М., 1961.
2. Виннер Н., Интеграл Фурье и некоторые его применения, ФМ., М., 1963.
3. Джексон Д., Ряды Фурье и ортогональные полиномы, ИЛ., М., 1948.
4. Привалов И.И., Ряды Фурье, ОНТИ., М., 1934.

ТАДҚИҚИ МУОДИЛАИ ДИФФЕРЕНЦИАЛИИ ХАТТИИ КОЭФФИЦИЕНТҶОИ ДАВРӢ БО САРБОРИИ АЪЗОИ ОЗОД ВА ШАРТИ ИЛОВАГӢ

Убайдуллои Абдусамад

Магистранти факултети физика-математикаи донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи

А.Рудакӣ

Дар мақола муодилаи хаттии дифференциалии ,ки аъзои озодаш функсияи даврии, давраш ба 2π баробар аст бо сарбории аъзои озод ва шартҳои иловагӣ бо ёрии системаи муодилаҳои алгебрави тадқиқ карда шуда мавҷудият ва ягонагии ҳалли он нишон дода шудааст.

Калимаҳои калиди: Табдилдиҳии Фурье, функсияи даври, муодилаи хатти, сарбори.шарти иловагӣ.

RESEARCH OF LINEAR DIFFERENTIAL EQUATIONS BY LOOSED FREE MEMBERS AND WITH ADDITIONAL CONDITIONS WITH A PERIODIC COEFFICIENT

Ubaydulloi Abdusamad

Master of Science in Mathematics and Physics at Kulob State University named after

A.Rudaki

Linear equations with constant coefficients are considered on the right-hand side of the periodic function with period loads 2π , solved with the help of the Fourier transform and investigated by linear algebraic systems (LAC).

Keywords: equation, Fourier transform, load, period, additional condition.

ОБ ОЦЕНКЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОЙ СУММЫ

Хайруллоев Ш.А., *Негматова Г.Д.

Институт математики им. А.Джураева Академии наук Республики Таджикистан,
*Технологический университет Таджикистана

При изучении нулей дзета-функция Римана, функция Харди, функция Дэвенпорта-Хейлбрана в коротких промежутках критической прямой основным моментом является оценки тригонометрических сумм вида

$$C(t, M) = \sum_{M < m \leq M_1} e\left(\frac{t \ln(P_1 - m)}{2\pi}\right),$$

где

$$t \geq t_0 > 0, \quad \sqrt{P_1} \leq M \leq \frac{P_1}{10}, \quad M_1 \leq 2M, \quad P_1 = \left\lfloor \sqrt{\frac{t}{2\pi}} \right\rfloor.$$

Эту сумму и близких к ним сумм ранее изучали А. Сельберг [1], Я. Мозер [2] и А.А. Карацуба [3]. (см. также [4]-[6]). Наилучший результат принадлежит А.А. Карацуба который

доказал: пусть $t \geq t_0 > 0, \quad \sqrt{P_1} \leq M \leq \frac{P_1}{10}, \quad M_1 \leq 2M, \quad P_1 = \left\lfloor \sqrt{\frac{t}{2\pi}} \right\rfloor$ тогда, для суммы $C(t, M)$

справедлива следующая оценка $C(t, M) \ll P^{-2/7} M^{8/7} + P^{-13/28} M^{19/14}$.

Основным результатом этой работы является новая оценка суммы $C(t, M)$.

Определение. Если $B \geq 1, 0 < h \leq B, F(u) \in C^\infty(B, 2B), A \geq 1,$

$$AB^{1-r} \ll |F^{(r)}(u)| \ll AB^{1-r}, \quad r = 1, 2, 3, \dots,$$

где постоянная под знаком \ll зависит только от r , и имеет место оценка

$$\sum_{B \leq n \leq B+h} e(F(n)) \ll A^k B^l, \quad 0 \leq k \leq 0,5 \quad 0,5 \leq l \leq 1,$$

то пара $(k; l)$ называется экспоненциальной парой.

Тривиальная оценка показывает, что $(0; 1)$ является экспоненциальной парой. Е. Phillips [7] показал, что если $(k; l)$ экспоненциальная пара, то A -процесс

$$A(k; l) = \left(\frac{k}{2k+2}, \frac{1}{2} + \frac{l}{2k+2} \right)$$

и B - процесс

$$B(k; l) = (l - 0,5, k + 0,5)$$

также являются экспоненциальными парами.

Теорема. Пусть (k, l) - произвольная экспоненциальная пара и

$$t \geq t_0 > 0, \quad \sqrt{P_1} \leq M \leq \frac{P_1}{10}, \quad M_1 \leq 2M, \quad P_1 = \left\lfloor \sqrt{\frac{t}{2\pi}} \right\rfloor.$$

Тогда справедлива следующая оценка

$$|C(t, M)| \ll P_1^{\frac{1}{2}-l} M^{\frac{1}{2}+k+2l}.$$

Доказательство. Из определения P_1 следует, что

$$P_1 = \left[\sqrt{\frac{t}{2\pi}} \right] \Rightarrow P_1 = \sqrt{\frac{t}{2\pi}} - \theta, \Rightarrow \sqrt{\frac{t}{2\pi}} = P_1 + \theta \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t = 2\pi(P_1 + \theta)^2, \quad 0 \leq \theta < 1. \quad (1)$$

Применяя формулу Тейлора для разложения функции $\ln(1+x)$ и пользуясь представлением (1), имеем

$$t \ln(P_1 - m) = t \ln P_1 + t \ln \left(1 - \frac{m}{P_1} \right) =$$

$$= t \ln P_1 - 2\pi P_1 m - 2\pi \alpha_1 m^2 - \pi m^3 - 2\pi \alpha_2 m^4 - t \sum_{k=3}^{\infty} \frac{m^k}{k P_1^k},$$

где

$$\alpha_1 = \frac{2\theta P_1 + \theta^2}{P_1}, \quad \alpha_2 = \frac{2\theta P_1 + \theta^2}{2P_1^2}, \quad -2 \leq \alpha_1 \leq 3, \quad |\alpha_2| \leq \frac{2}{P_1}.$$

Пользуясь этим соотношением, представим общий член суммы $C(u, M)$ в виде

$$e\left(\frac{t \ln(P_1 - m)}{2\pi}\right) = e\left(\frac{t}{2\pi} \ln P_1\right) (-1)^m e\left(-\alpha_1 m - \alpha_2 m^2 - \frac{t}{2\pi} \sum_{k=3}^{\infty} \frac{m^k}{k P_1^k}\right).$$

Разбивая суммирование в $C(u, M)$ по четным и нечетным m , приходим к неравенству

$$|C(t, M)| \leq |V_1| + |V_2|,$$

где

$$V_1 = \sum_{0,5M < m \leq 0,5M_1} e(f(m)), \quad V_2 = \sum_{0,5(M-1) < m \leq 0,5(M_1-1)} e(g(m)),$$

причем

$$f(m) = \alpha_1 (2m) + \alpha_2 (2m)^2 + t_1 \sum_{k=3}^{\infty} \frac{(2m)^k}{k P_1^k}, \quad t_1 = \frac{t}{2\pi},$$

$$g(m) = \alpha_1 (2m+1) + \alpha_2 (2m+1)^2 + t_1 \sum_{k=3}^{\infty} \frac{(2m+1)^k}{k P_1^k}.$$

Суммы V_1 и V_2 оцениваются одинаково, поэтому оценим V_1 .

Пользуясь формулой о замене тригонометрической суммы более короткой, получим:

$$V_1 = \sum_{0,5M < m \leq 0,5M_1} e(f(m)) =$$

$$= \frac{1+i}{\sqrt{2}} \sum_{n_1 < n \leq n_2} \Phi^{-1}(n) e(f(x_n) - n x_n) + O\left(\sqrt{\frac{P_1}{M}}\right),$$

где

$$\Phi(n) = \left| 8\alpha_2 + \frac{2t_1}{P_1^2} \cdot \frac{(\beta(n)-n) \left(P_1 - \frac{1}{8}(\beta(n)-n) \right)}{\left(P_1 - \frac{1}{4}(\beta(n)-n) \right)^2} \right|^{\frac{1}{2}},$$

$$\beta(n) = \sqrt{n^2 - 8P_1(2\alpha_1 - n)}.$$

Применяя к последней сумме преобразования Абеля, после нескольких преобразований находим

$$|V_1| \ll \sqrt{P_1 M^{-1}} \left| \sum_{n_1 < n < n_3} e(f(x_n) - nx_n) \right| + \sqrt{P_1 M^{-1}}.$$

Последнюю сумму оценим, применяя метод экспоненциальных пар. Положим

$$F(n) = f(x_n) - nx_n, \quad f'(x_n) = n, \quad x_n = \frac{1}{8}(\sqrt{n^2 + 8P_1(n - 2\alpha_1)} - n);$$

$$B = n_1 \ll \frac{M^2}{P_1}, \quad h = n_3 - n_1 \ll \frac{M^2}{P_1}, \quad A = M.$$

Имеем

$$\frac{dF(n)}{dn} = -\frac{1}{8}(\sqrt{n^2 + 8P_1(n - 2\alpha_1)} - n).$$

Воспользуемся известной формулой для производной сложной функции находим:

$$\begin{aligned} \frac{d^r F(n)}{dn^r} &= -\frac{(r-1)!}{8} \sum_{\frac{r-1}{2} \leq k \leq r-1} \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} - 1 \right) \dots \left(\frac{1}{2} - k + 1 \right) \times \\ &\times \left(n^2 + 8P_1 n - 16P_1 \alpha_1 \right)^{\frac{1}{2}-k} \cdot \frac{(2n + 8P_1)^{2k-r+1}}{(2k-r+1)!(r-1-k)!}, \quad r = 3, 4, \dots \end{aligned}$$

Найдем порядки $F^{(r)}(n)$:

$$\frac{dF(n)}{dn} \ll \sqrt{P_1 n} \ll \sqrt{P_1 M^2 P_1^{-1}} = M = A,$$

$$\frac{d^2 F(n)}{dn^2} \ll (P_1 n)^{-1/2} P_1 \ll M^{-1} P_1 = M \cdot \left(\frac{M^2}{P_1} \right)^{-1} = AB^{-1}, \dots,$$

$$\frac{d^r F(n)}{dn^r} \ll M P_1^{1-r} \left(\frac{P_1}{M} \right)^{2r-2} = M \cdot \left(\frac{M^2}{P_1} \right)^{1-r} = AB^{1-r}, \quad r = 3, 4, \dots$$

Следовательно, для любой экспоненциальной пары (k, l) имеем:

$$|V_1| \ll \sqrt{P_1 M^{-1}} \cdot \sum_{n_1 < n \leq n_3} A^k B^l \ll \sqrt{P_1 M^{-1}} \cdot M^k \cdot \left(\frac{M^2}{P_1} \right)^l = P_1^{\frac{1}{2}-l} M^{-\frac{1}{2}+k+2l}.$$

Теорема доказана.

Литература:

1. Selberg A. On the zeros of Riemann's zeta-function // Shr. Norske Vid. Akad. Oslo. 1942.

v. 10, pp. 1-59.

2. Мозер Я. Об одной сумме в теории дзета-функции Римана // Acta arith., 1976, 31, pp. 31-43.

3. Карацуба А.А. О расстоянии между соседними нулями дзета-функции Римана, лежащими на критической прямой // Труды МИАН. 1981.-т. 157.С.49-63.

4. Рахмонов З.Х., Хайруллоев Ш.А. Расстояние между соседними нулями дзета-функции Римана, лежащими на критической прямой // Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2006, т. 49, № 5, С. 393-400.

5. Рахмонов З.Х., Хайруллоев Ш.А. Соседние нули дзета-функции Римана, лежащие на критической прямой // Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2009, т. 52, № 5, С. 331-337.

6. Хайруллоев Ш.А. Расстояние между соседними нулями производной j -го порядка функции Харди // Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2016, т. 59, № 5-6, С. 185-187.

7. Graham S.W. Kolesnik G. Vander Corput's Method of Exponential sums. Cambridge university press. 1991, Cambridge, New Vork, Port Chester, Melbourne, Sydney.

ОБ ОЦЕНКЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОЙ СУММЫ

В работе применением метода экспоненциальных пар получена новая оценка специальных тригонометрических сумм вида $C(t, M)$, уточняющая оценку А.А. Карацубы.

Ключевые слова: тригонометрическая сумма, экспоненциальная пара, функция Харди, критическая прямая, дзета-функция Римана, короткая сумма, оценка короткой суммы.

ОИДИ БАҶОИ СУММАҶОИ МАҲСУСИ ТРИГОНОМЕТРӢ

Дар мақола бо истифода аз методи ҷуфтҳои экспоненсиалӣ, барои суммаҳои тригонометрии маҳсуси намуди $C(t, M)$ баҳои нав гирифта шудааст, ки он баҳои А.А.Карасубаро беҳтар менамояд.

Калимаҳои калидӣ: суммаи тригонометрӣ, ҷуфти экспоненсиалӣ, функцияи Харди, хати ростии критикӣ, дзета-функцияи Риман, суммаи кӯтоҳ, баҳои суммаи кӯтоҳ.

ON THE ASSESSMENT OF SPECIAL TRIGONOMETRIC SUM

In the work using the method of exponential pairs from the evaluation of trigonometric sums of a special type $C(t, M)$, specifying the grade A.A. Karatsuba.

Key words: trigonometric sum, exponential pair, Hardy function, critical line, the Riemann zeta function, short amount, evaluation of short amount.

Сведения об авторах:

Хайруллоев Шамсулло Амруллоевич – кандидат физико-математических наук, заведующий отделом алгебры, теории чисел и топологии Института математики им. А.Джураева Академии наук Республики Таджикистана. **E mail:** shamsullo@rambler.ru

Негматова Гавхар Дехкановна – кандидат физико-математических наук, декан совместного таджикско-украинского факультета компьютерных систем и интернет-технологий Технологический университет Таджикистана. E-mail: negmatovag_2013@mail.ru



ТЕРНАРНАЯ ПРОБЛЕМА ЭСТЕРМАНА С ПОЧТИ РАВНЫМИ СЛАГАЕМЫМИ ДЛЯ КВАДРАТА ПРОСТОГО ЧИСЛА

Шарифзода М.С., Шокамоллова Дж.А.
Институт математики им. А. Джураева

Estermann [1] доказал асимптотическую формулу для числа решений уравнения

$$p_1 + p_2 + n^2 = N \quad (1)$$

где p_1, p_2 - простые числа, n – натуральное число (см. также [1, 2]).

В работах [2] и [3] эта задача исследована с более жёсткими условиями, а именно, когда слагаемые почти равны, и выведена асимптотическая формула для числа решений (1) с условиями

$$\left| p_i - \frac{N}{3} \right| \leq H; i = 1, 2 \quad \left| m^2 - \frac{N}{3} \right| \leq H; H \geq N^{\frac{3}{4}} \ln^3 N.$$

Далее, в работе [4] асимптотическая формула выведена для более редкой последовательности с почти равными слагаемыми, то есть когда в уравнении (1) квадрат натурального m заменяется на его куб при $H \geq N^{\frac{5}{6}} L^{10}$ (см. также [5]).

Jianya Liu и Taо Zhan см. [6], воспользовавшись при $k = 1, 2$ полученной оценкой суммы

$$S_k(\alpha, x, y) = \sum_{x-y < n \leq x} \Lambda(n) e(\alpha n^k)$$

нашли асимптотическую формулу для представления достаточно большого натурального числа N при $\theta = \frac{27}{32}$, в виде

$$N = p_1 + p_2 + p_3, \left| p_i - \frac{N}{3} \right| \leq H; i = 1, 2 \quad \left| p_3^2 - \frac{N}{3} \right| \leq H; H \geq N^{\theta+\varepsilon}.$$

Теорема. Пусть N – достаточно большое натуральное число, $I(N, H)$ число представлений N суммой двух простых чисел p_1, p_2 и квадрата простого числа p_3 с условиями

$$\left| p_i - \frac{N}{3} \right| \leq H; i = 1, 2 \quad \left| p_3^2 - \frac{N}{3} \right| \leq H,$$

$\rho(N, p)$ -число решений сравнения $x^2 \equiv N \pmod{p}$ с -положительная постоянная. Тогда при $H \geq N^{\frac{13}{16}} L^{11}$ справедлива асимптотическая формула:

$$I(N, H) = \frac{cH^2}{\sqrt{NL^3}} + O\left(\frac{H^2}{\sqrt{NL^4}}\right),$$

Следствие. Существует такое N_0 что каждое натуральное число $N > N_0$ представимо в виде суммы двух простых чисел p_1, p_2 и четвёртой степени натурального t с условиями

$$\left| p_i - \frac{N}{3} \right| \leq N^{\frac{13}{16}} L^{14}; \quad i = 1, 2 \quad \left| p - \sqrt{\frac{N}{3}} \right| \leq N^{\frac{5}{16}} L^{14}.$$

Доказательство теоремы проводится круговым методом, и её основу составляют

- теоремы [7] о поведении коротких тригонометрических сумм Г.Вейля с простыми числами $S_k(\alpha, x, y)$, $k = 1, 2$ для α , принадлежащих длинным дугам;
- теорема об оценке короткой тригонометрической суммы Г.Вейля $S_2(\alpha, x, y)$ для α , принадлежащих малым дугам.

Литература:

1. Estermann T. Proof that every large integer is the sum of two primes and square // Proc. London math. Soc., 1937, v.11, pp. 501 – 516.
2. Рахмонов З.Х. Тернарная задача Эстермана с почти равными слагаемыми // Математические заметки, 2003, т. 74, вып. 4, с. 564 – 572.
3. Шокамолова Дж.А. Асимптотическая формула в задаче Эстермана с почти равными слагаемыми // ДАН РТ, 2010, т. 53, № 5, с. 325 – 332.
4. Рахмонов З.Х. Кубическая задача Эстермана с почти равными слагаемыми // Математические заметки, 2014, т. 95, вып. 3, с. 445 – 456.
5. Рахмонов З.Х., Фозилова Д.М. Об одной тернарной задаче с почти равными слагаемыми // ДАН РТ, 2012, т. 55, № 6, с. 433 – 440.
6. Jianya Liu and Tao Zhan Estimation of Exponential Sums over Primes in Short Intervals I // Mh. Math. 127, 27 – 41 (1999).
7. Рахмонов З.Х. Короткие линейные тригонометрические суммы с простыми числами // ДАН РТ, 2000, т. 43, № 3, с. 27 – 40.

ТЕРНАРНАЯ ПРОБЛЕМА ЭСТЕРМАНА С ПОЧТИ РАВНЫМИ СЛАГАЕМЫМИ ДЛЯ КВАДРАТА ПРОСТОГО ЧИСЛА

Получена асимптотическая формула для представления достаточно большого натурального в виде суммы двух простых чисел и квадрата простого числа.

Ключевые слова: тернарная проблема Эстермана для квадрата простого числа, почти равны слагаемые, тригонометрические суммы.

Сведения об авторах:

Шарифзода Машраби Сулаймон – младший научный сотрудник Института математики им. А.Джураева Академии наук Республики Таджикистана. **E mail:** mashrab.sharifzoda.92@mail.ru.

Шокамолова Джилва Абдуназаровна – старший научный сотрудник Института математики им. А.Джураева Академии наук Республики Таджикистана

**МУАММОИ ТЕРНАРИИ ЭСТЕРМАН БО ЧАМШАВАНДАҲОИ ҚАРИБ БАРОБАР
БАРОИ КВАДРАТИ АДАДИ СОДДА**

Формулаи асимптотикӣ барои адади натуралии кифоякалон дар намуди суммаҳои ду ададҳои содда ва квадрати адади содда ҳосил карда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: Муаммои тернарии Эстерманбарои квадрати адади содда, бо чамъшавандаҳои қариб баробар, суммаҳои тригонометрӣ.

Маълумот дар бораи муаллифон:

Шарифзода Машраби Сулаймон – ходими хурди илмӣ Институти математикаи ба номи А.Қўраеви Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон. **E mail:** mashrab.sharifzoda.92@mail.ru.

Шокамолова Ҷилва Абдуназаровна – ходими калони илмӣ Институти математикаи ба номи А.Қўраеви Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон.

**THE ESTERMAN TERNARY PROBLEM WITH ALMOST EQUAL TERMS FOR THE
SQUARE OF A PRIME MEMBER NULL**

Sharifzoda M.S., Shokamolova J.A.

A.Dzhuraev Institute of Mathematics

An asymptotic formula is obtained for the representation of a sufficiently large natural number in the form of a sum of two prime numbers and the square of a prime number.

Key words: Estermann ternary problem for the square of a prime number, almost equal terms, trigonometric sums.

Information about authors:

Sharifzoda Mashrabi Sulaymon – junior researcher of the Dzhuraev Institute of Mathematics, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan. **E mail:** mashrab.sharifzoda.92@mail.ru. *Contact numbers:* +992988838872; +992933838872.

Shokamolova Jilva Abdunazarovna – senior researcher of the Dzhuraev Institute of Mathematics, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan.

БАХШИ 2

ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРАКТИЧЕСКОМ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ПИЩЕВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Абдуллаева М.А., Хайдар-Заде Л.Н.

Технологический университет Таджикистана

Бухарский инженерно-технологический институт Узбекистана

Специфика образования в начале третьего тысячелетия предъявляет особые требования к использованию разнообразных технологий, поскольку их продукт направлен на живых людей - специалистов с компетенциями высокого профессионального уровня, востребованными работодателями с учетом стратегии развития пищевой промышленности, а также в соответствии с требованиями науки, техники и технологии.

В подготовке таких специалистов важную роль играет внедрение инновационных технологий в практическое обучение обучающихся.

Инновационные технологии - это организация образовательного процесса, построенная на качественно иных принципах, средствах, методах и технологиях и позволяющая достигнуть образовательных эффектов, характеризующихся:

- усвоением максимального объема знаний;
- максимальной творческой активностью;
- широким спектром практических навыков и умений.

Главной целью инновационных технологий образования является подготовка человека к жизни в постоянно меняющемся мире.

Целью инновационных технологий является формирование активной, творческой личности будущего специалиста, способного самостоятельно строить и корректировать свою учебно-познавательную деятельность.

Студент должен научиться развивать очень важные в современном обществе навыки:

- умение самому разрабатывать план своих действий и следовать ему;
- умение находить нужные ресурсы (в том числе - информационные) для решения своей задачи;
- умение получать и передавать информацию, презентовать результат своего труда - качественно, рационально, эффективно;
- умение использовать компьютер в любой ситуации, независимо от поставленной задачи;
- умение ориентироваться в незнакомой профессиональной области

Основные задачи преподавателя при организации практического обучения студентов с использованием инновационных технологий:

- повысить уровень мотивации к учебному труду
- сформировать высокий уровень развития обучающихся на основе включения их в постоянную усложняющуюся деятельность
- сформировать доброжелательную атмосферу, создать позитивное отношение к учению посредством индивидуального отношения к каждому студенту
- воспитать чувство собственного достоинства
- воспитать умение решать проблемы.

Выше перечисленные задачи решаются путём внедрения следующих инновационных технологий в практическое обучение студентов пищевых специальностей;

- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ):
- Личностно-ориентированные технологии:
- Технологии практико-ориентированного обучения:
- Проблемно – развивающие технологии.

Инновационный поиск новых средств обучения приводит к пониманию того, что на уроках нужны деятельностные, групповые, игровые, ролевые, практико-ориентированные, проблемные, рефлексивные и прочие методы обучения. Проблема выбора необходимого метода обучения возникает перед преподавателем всегда. Но в новых условиях необходимы и новые (а может быть хорошо забытые) методы, позволяющие по-новому организовывать процесс обучения, взаимоотношений между учителем и учеником. Объяснительно-иллюстративный метод уже не годится. Можно рекомендовать следующие современные педагогические технологии :

1. Создание презентаций с помощью программы Power Point.
2. Организация проектной деятельности по предмету и представление результатов проекта с помощью компьютерной презентации.
3. Использование готовых программных продуктов по предмету.
4. Использование электронного тестирования
5. Использование электронных учебников по изучаемым профессиональным модулям.

В результате внедрение в учебный процесс информационно-коммуникационных технологий улучшается успеваемость учащихся. Именно эти технологии, на наш взгляд позволяют повысить мотивацию обучения и интерес обучающихся к своей профессии , формируют обстановку творческого сотрудничества и конкуренции, воспитывают в нем чувства достоинства и уважения к выбранной профессии.

Литература :

1. Скакун В.А. Преподавание курса «Организация и методика производственного обучения» : Методическое пособие. – М.: Высшая школа, 1990. – 254 с.

ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ ПИЩЕВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

В подготовке специалистов с компетенциями высокого профессионального уровня, востребованными работодателями с учетом стратегии развития пищевой промышленности, а также в соответствии с требованиями науки, техники и технологии важную роль играет внедрение инновационных технологий в практическое обучение обучающихся.

Инновационные технологии - это организация образовательного процесса, построенная на качественно иных принципах, средствах, методах и технологиях и позволяющая достигнуть образовательных эффектов, характеризующихся:

- усвоением максимального объема знаний;
- максимальной творческой активностью;
- широким спектром практических навыков и умений.

Ключевые слова : информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), личностно-ориентированные технологии, технологии практико-ориентированного обучения, проблемно – развивающие технологии, модуль, программы Power Point, электронное тестирование, электронный учебник.

ТАТБИҚИ ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛОТЎИ-КОММУНИКАТСИОНЎ ДАР ДАРСҲОИ АМАЛЎ БАРОИ ОМУЎЗИДАНИ ДОНИШЧЎЎНИ ИХТИСОСҲОИ МАВОДИ ХЎРОКА

Дар тайёр намудани мутахассисони сатҳи баланди касбӣ дошта, аз трафи корхонаҳо дархостшаванда, ба талаботи илму техника ва технологияи нави саноати хуруқворӣ ҷавобдиҳанда технологияи инноватсионӣ роли муҳимро мебозад.

Технологияи инноватсионӣ –ин ташкилкунандаи раванди таълими бо сифат ,усул ва технологияи нав ,кӣ барои муваффақ шудан дар системаи таълим аз инҳо иборат ас:

- аз худ намудани ҳаҷми максималии илм;
- фаъолияти эҷодии максималӣ;
- тавоништан ва амалан доништан.

INTRODUCTION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN PRACTICAL TRAINING OF STUDENTS OF FOOD SPECIALTIES

In the training of specialists with competencies of high professional level, demanded by employers, taking into account the strategy for the development of the food industry, and in accordance with the requirements of science, technology and technology, the introduction of innovative technologies in the practical training of students plays an important role.

Innovative technologies are the organization of the educational process, built on qualitatively different principles, means, methods and technologies and allowing to achieve educational effects characterized by:

- mastering the maximum amount of knowledge;
- maximum creative activity;
- a wide range of practical skills and abilities.

Сведения об авторах:

Абдуллаева Максудахон –старший преподаватель кафедры ТПП ,ТУТ г.Душанбе, улица Н.Карабаева 63/3. **E-mail:** max-250757

Хайдар-заде Лолита – Бухарский инженерно-технологический институт Узбекистана - преподаватель технологического института Республики Узбекистан, г.Бухара, **E-mail:** haydarzade08@mail.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННО-ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ

Бухоризода Р. А., Нуров И.Д.
Таджикский национальный университет

Следует отметить, что электронная подпись [1-4] появилась в 70-е годы прошлого столетия. На первом этапе её пользовались определённые круги дипломаты и военные. После появления криптографии с открытым ключом произошла настоящая революция в современных компьютерных и сетевых технологиях.

Электронная подпись – это реквизит электронного документа, предназначенный для защиты информации от подделки. Электронная подпись формируется путем криптографического преобразования информации и позволяет определить личность «подписанта». На сегодняшний день электронная подпись применяют миллионы людей. Это им позволяет:

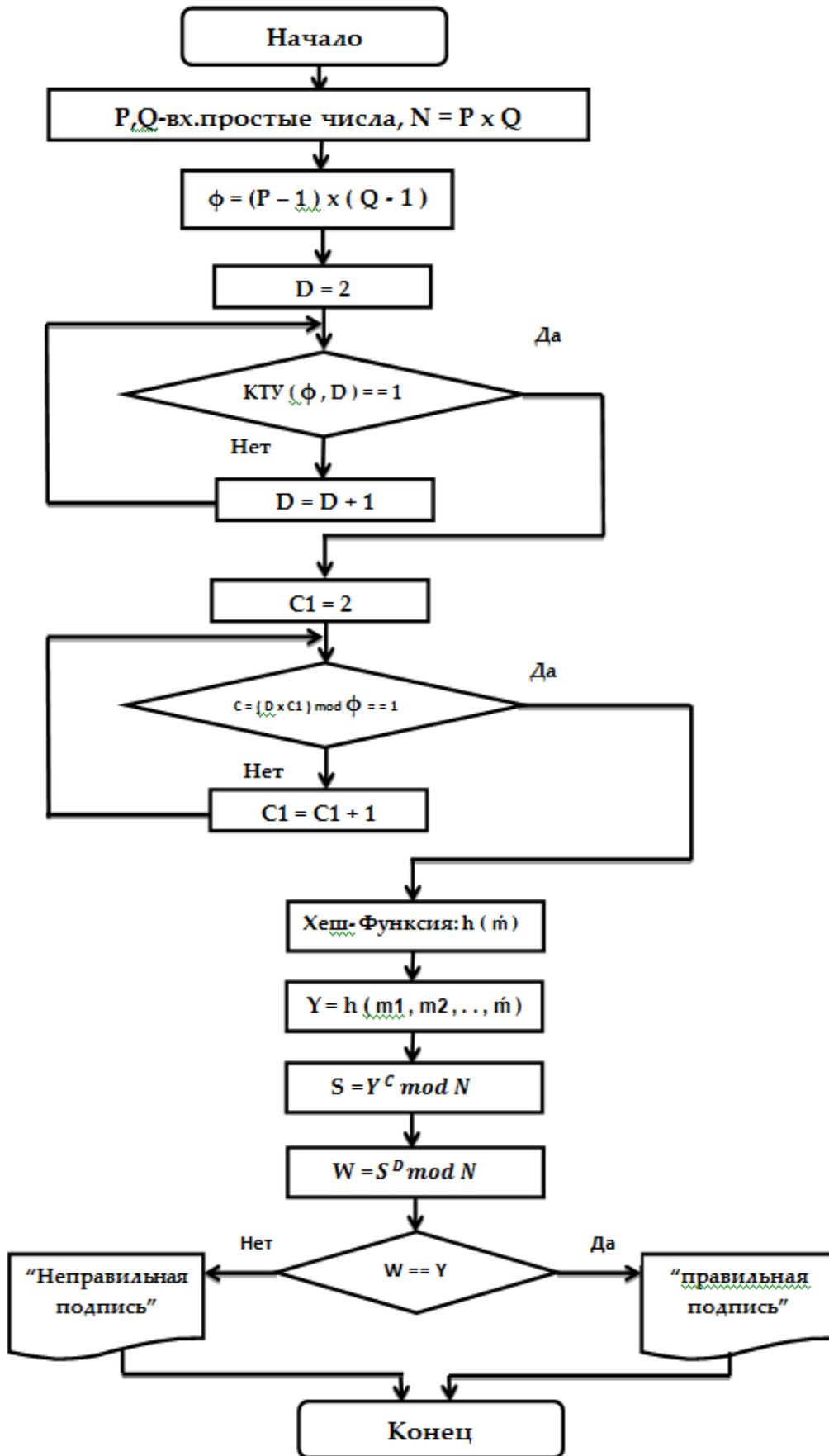
- принимать участие в электронных торгах, аукционах и тендерах;
- выстраивать взаимоотношения с населением, организациями и властными структурами на современной основе, более эффективно, с наименьшими издержками;
- расширить географию своего бизнеса, совершая в удаленном режиме различные, в том числе экономические, операции с партнерами из любых регионов мира;
- значительно сократить время, затрачиваемое на оформление сделки и обмен документацией;
- построить корпоративную систему обмена электронными документами (являясь одним из ее элементов).

Настоящий доклад посвящён об одной автоматизации электронной подписи. Ниже на рисунке (1) приведён графический алгоритм автоматизации электронной подписи. Отметим, что ЭЦП базируется на схеме RSA.

Определение. Хеш-функцией называется любая функция $y = h(m_1, m_2, \dots, m_n)$, которая строке (сообщению) m_1, m_2, \dots, m_n произвольной длины поставит в соответствие целое число фиксированной длины.

$$h(m_1, m_2, \dots, m_n) = (m_1 + m_2 + \dots + m_n) \bmod 2^w$$

Примером хеш-функции может служить контрольная сумма для сообщения. В этом случае, где w - размер машинного слова. Длина слова, получаемого как значение этой хеш-функции, составляет w бит независимо от длины сообщения.



Литература:

1. Баричев С.Г., Гончаров В.В., Серов Р.Е. Основы современной криптографии/С.Г. Баричев и др.// М.: Горячая линия. Телеком, 2001. – 120с.
2. Диффи У. Хеллман М. Э. Защищенность и имитостойкость: Введение в криптографию // ТИИЭР. 1979. Т. 67. № 3. С 109.
3. [Рябко Б.Я.](#), [Фионов А.Н.](#) Криптографические методы защиты информации/Б.Я.[Рябко](#), А.Н.[Фионов](#) //Учебное пособие для вузов. — М.: Горячая линия-Телеком, 2005. — 229 с.
4. Арабов М.Қ. Методҳои криптографии ҳифзи итилоот /М.Қ. Арабов//Душанбе, 2017. -387 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННО-ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ

В данной работе приведены основные подходы к формированию цифровой подписи на основе различных алгоритмов с открытым ключом и их применение в криптографии. Разработан алгоритм автоматизации электронной подписи на языке Java.

Ключевые слова: электронная подпись, цифровая подпись, алгоритм, ключ, криптографическая система, дискретный логарифм, алгоритмы хеширования.

AUTOMATION OF ELECTRONIC-DIGITAL SIGNATURE

In this paper, the main approaches to the formation of digital signatures based on various public-key algorithms and their application in cryptography are presented. An algorithm for automating electronic signatures in the Java language has been developed.

Keywords: electronic signature, digital signature, algorithm, key, cryptographic system, discrete logarithm, hashing algorithms.

АВТОМАТИКУНОНИИ ИМЗОИ ЭЛЕКТРОНӢ-РАҚАМӢ

Дар ин кор усули сохтани имзои электронӣ-рақамӣ дар асоси алгоритмҳои гуногуни системаҳои рамзгузори ба қаллиди қушода мавриди баҳс қарор дода шудааст. Бо истифода аз забони барномаسازی Java усули сохтани имзои электронӣ-рақамӣ автоматизатсия қарда шудааст.

Қалимаҳои қаллидӣ: имзои электронӣ, имзои рақамӣ, алгоритм, қаллид, системаи криптографӣ, логарифми дискретӣ, алгоритми хеширонӣ.

Сведения об авторах

Бухоризода Рухуллои Абдулмуъмин –студент 5-го курса, механико-математического факультета ТНУ. E-mail:ruhullo_94@mail.ru.

Нуров Исхокбой Джумаевич - доктор физико-математических наук, профессор кафедры ИКТ, ТНУ. E-mail: nid1@mail.ru

АЛГОРИТМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

Кимсанов У.О.

Национальный центр тестирования при Президенте Республики Таджикистан

В законе Республики Таджикистан «О безопасности» декларируется: Национальная безопасность - состояние защищенности жизненно важных интересов страны от реальных, потенциальных внутренних и внешних угроз [1]. Жизненно важные интересы - совокупность потребностей, от удовлетворения которых зависит существование и развитие личности, общества и государства.

Угроза безопасности - совокупность условий, процессов и факторов, препятствующих реализации национальных интересов или создающих им опасность.

Оценка реального положения в топливно-энергетическом секторе горных республик показывает, что решение проблемы обеспечения водно-энергетической безопасности может быть достигнуто в результате строительства крупных ГЭС, мини и микро ГЭС на малых горных реках. Однако, несмотря на очевидную привлекательность альтернативных источников энергии, сегодня капитальные и эксплуатационные затраты на производство гидроэнергии, значительно превышают показатели по сравнению с традиционными источниками энергии. Поэтому с такими ограничениями, наряду со строительством крупных гидроэлектростанций, малые и средние ГЭС, возводимые в отдаленных районах на горных реках, также смогут внести вклад в решение водно-энергетической проблемы республики.

Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что с нашей точки зрения устойчивость водно-энергетической безопасности основывается на таргетировании, то есть селективной поддержке приоритетных энергетических объектов.

Рассмотрим алгоритм обеспечения водно-энергетической безопасности региона.

Шаг 1. Принципы формирования механизма водно-энергетической безопасности.

Следует отметить, что при изучении проблемы обеспечения водно-энергетической безопасности, необходимо учитывать основные принципы, обеспечивающие снижение негативного воздействия хозяйственной деятельности, связанных с использованием водно-энергетических ресурсов. Последнее может быть достигнуто на основе использования различных экономических инструментов, выбора альтернативных вариантов с учетом экономических, экологических и социальных факторов. В связи с этим формирование механизма водно-энергетической безопасности, может основываться на следующих основных принципах: принцип адекватности цены на энергоносителей, гарантии обеспечения энергоснабжения, централизованного принятия решений, приоритетности энергетики, экосистемности, энергосбережения, комплексности и др (рис.1.) [4].

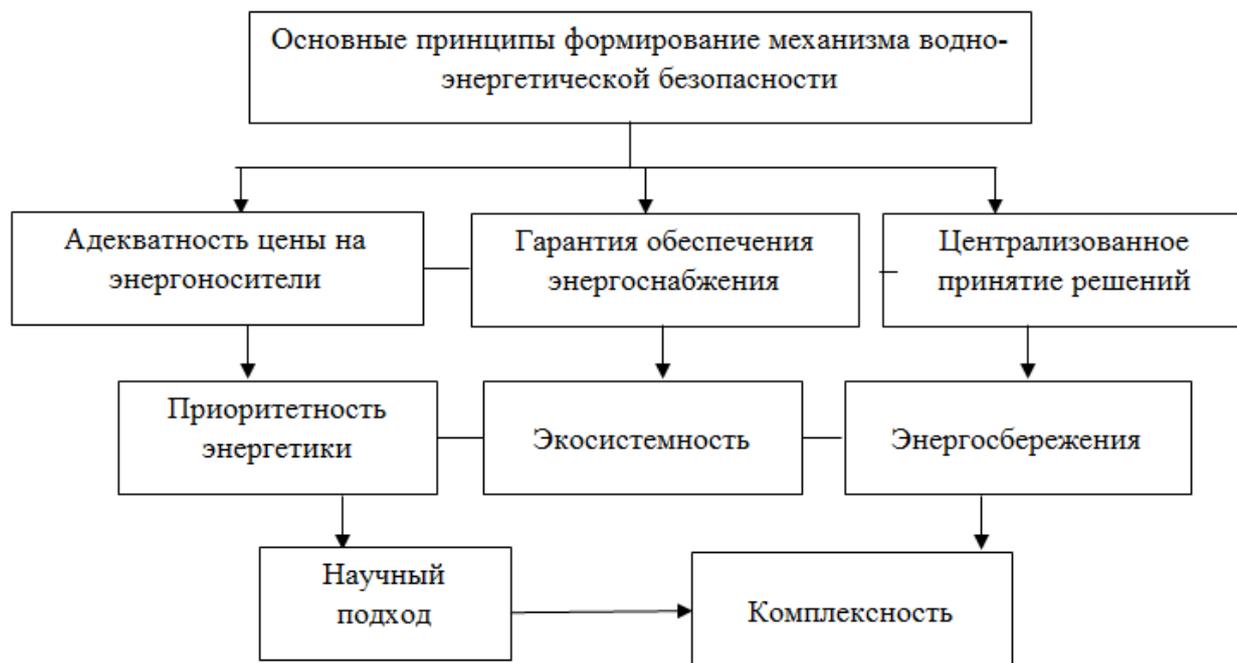


Рис.1. Основные принципы формирования механизма водно-энергетической безопасности

Шаг 2. Выявление угроз энергобезопасности

Обеспечение энергетической безопасности региона предполагает выявление угроз, наличие которых может представлять опасность для предприятий ТЭК, для потребителей его продукции и для экономики региона.

Угрозами водно-энергетической безопасности являются события кратковременного или долговременного характера, которые могут дестабилизировать работу энергокомплекса, ограничить или нарушить энергообеспечение, привести к авариям и другим негативным последствиям для энергетики, экономики и общества [2].

Предлагается угрозы водно-энергетической безопасности разделить на следующие блоки: экономические угрозы, технические угрозы, социально-экономические угрозы и управленческо-правовые (рис. 2). Следует отметить, что каждая угроза характеризуется классификационными признаками и последствиями. В качестве классификационных признаков используются индикаторы, характеризующие сферу деятельности и показатели состояния ТЭК.



Рис.2 Угрозы водно-энергетической безопасности

Шаг 3. Выбор критериев безопасности и обоснование их пороговых значений.

При определении пороговых значений экономических показателей применительно к отдельно взятой стране критерии пороговых показателей каждой страны будут приниматься в соответствии с собственным пониманием. В итоге будет создана своя система показателей. Между тем в условиях усиления взаимозависимости стран в процессе глобализации мировой экономики пороговые значения экономических показателей должны, на наш взгляд, рассчитываться, исходя из обобщенных значений по группе стран.

Таблица 1.2

Важнейшие индикаторы водно-энергетической безопасности

№ п/п	Индикаторы водно-энергетической безопасности	Определение индикаторов
1.	Самодостаточность электроэнергией, ТВт	Производство электроэнергии, ТВт / Потребление электроэнергии, ТВт (выработка + импорт)
2.	Общее использования водных ресурсов, %	Объем использования водных ресурсов по бассейн Аральского моря, км ³ / Всего бассейн Аральского моря, км ³
3.	Энергетическая интеграция, ТВт	Импорт электроэнергии, ТВт и Экспорт электроэнергии, ТВт / Потребление, ТВт
4.	Диверсификация энергетики, %	Выработка ГЭС, ТВт / Общая энергия, ТВт (ГЭС + ТЭЦ)
5.	Доступ электроэнергией в осенне-зимний период, %	Дефицит электроэнергии, ТВт / Общая выработка, ТВт
6.	Освоение гидроэнергоресурсов, %	Производство, ТВт / Запас гидроэнергоресурсов, ТВт
7.	Комплексное использования водных ресурсов для гидроэнергетики и ирригаций, %	объем использования водных ресурсов для гидроэнергии / объем использования водных ресурсов для ирригации

В настоящее время для оценки энергетической безопасности используются важнейшие индикаторы, удовлетворяющие два основных требования, которые сводятся к следующим: а) в совокупности данные индикаторы должны покрывать весь объем информационных потребностей задач обеспечения энергетической безопасности; б) каждый индикатор и их совокупность должны обеспечить максимально возможную достоверность информации. Исходя из этого, экспертно были выделены индикаторы энергетической безопасности [4].

Шаг 4. Организация системы непрерывного мониторинга.

Мониторинг - система регулярных длительных наблюдений в пространстве и во времени, дающая информацию о прошлом и настоящем состояниях объекта наблюдения, позволяющую прогнозировать все будущие изменения ее параметров.

Таким образом, главными условиями соблюдения этих требований является обеспечение соизмеримости, наблюдаемости, достоверности прямых и обратных связей при взаимодействиях между природоохранной, экономической и социальной системами региона. Особенность предложенной схемы заключается в том, что в ней в качестве одного из основных блоков интегрирования взаимосвязей структурных элементов выделяется водно-энергетическая безопасность [5].

Литература:

1. Закон Республики Таджикистан «О безопасности» №721 от 28.06.2011г.
2. Бушуев В.В., Воропай Н.И., Мастепанов А.М., Шафраник Ю.К. и др. Энергетическая безопасность России. Новосибирск, 1998.
3. Исайнов Х.И., Кимсанов У.О. Обеспечение водно – энергетической безопасности Таджикистана: проблемы и пути решения // Материалы научно – практической конференции «Мелиорация и водные ресурсы: проблемы и пути их решения». Душанбе. – 2010. – С.108
4. Кимсанов У.О. - Региональные аспекты обеспечения водно-энергетической безопасности (на материалах стран центральной азии) (диссертация) -2011. – 194с.
5. Кондраков О. В. Алгоритм обеспечения энергетической безопасности региона // Вестник ТГУ. 2013. № 4.

АЛГОРИТМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

Предложен алгоритм обеспечения водно-энергетической безопасности региона. Он включает в себя комплексный анализ, выделение угроз и индикаторов безопасности, мониторинг топливно-энергетического комплекса, прогноз состояния, анализ и расчет риска, принятие управленческого решения.

Ключевые слова: водно-энергетическая безопасность; топливно-энергетический комплекс; индикаторы состояния; мониторинг.

АЛГОРИТМИ ТАЪМИНИ БЕХАТАРИИ ОБӢ-ЭНЕРГЕТИКИИ МИНТАҚА

Дар мақола алгоритми таъмини беҳатарии обӣ-энергетикии минтақа пешниҳод карда шудааст. Дар он таҳлили комплексӣ, ҳудо кардани таҳдид ва нишондодҳои (индикатор) беҳатарӣ, мониторинги маҷмуи сӯзишворӣ ва энергетикӣ, ҳолати пешгӯӣ, таҳлил ва ҳисоби хавф ва қабули қарори идоракунии маълумот оварда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: беҳатарии обӣ-энергетикӣ, маҷмӯи сӯзишворӣ ва энергетикӣ, нишондиҳандаи ҳолат, мониторинг.

ALGORITHM OF PROVIDE WATER-ENERGY SECURITY IN THE REGION

The algorithm for water-energy security in the region is offered. It includes a comprehensive analysis of the fuel and energy complex, the allocation of risks and safety indicators, monitoring of fuel and energy, weather conditions, the analysis and calculation of the risk management decision making.

Key words: water-energy security; fuel and energy complex; status indicators; monitoring.



БАҲОГУЗОРИИ ДАРАҶАИ ОМОДАГИИ ЭЛЕКТРОНИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Қодиров А.Н.

Донишгоҳи технологии Тоҷикистон

Даҳ соли охир дар Тоҷикистон, дар бахшҳои гуногун дигаргуниҳои назаррас сурат гирифтаанд. Ҳамчунин, соҳаи технологияҳои иттилоотӣ-коммуникатсионӣ (ТИК) тағйир ёфтааст. Масалан, агар дар охири солҳои 90-ум дар бозори Тоҷикистон ҳамагӣ 1 дастраскунандаи хадамоти Интернет (ДХИ) ва 1 оператори алоқаи мобилӣ (ОАМ) фаъолият мекард, ҳоло миқдори ҳар яки онҳо аз 10 гузаштааст. Дар баробари ин, технологияҳо, ки ин операторҳо мавриди истифода қарор медиҳанд, пешрафтатарин ба шумор мераванд.

Аз тарафи ҳукумат низ корҳои бисёре дар ин самт ба анҷом расидааст. Инфрасохтори ТИК дар кишвар ҳамаҷафа тағйир ва беҳбуд ёфта истодааст. Лоихаҳои бузург барои татбиқ ва ҷалби ТИК дар соҳаҳои гуногуни ҷомеа амалӣ мегарданд. Новобаста ба ин ҳама, мушкилоти зиёде ҳам вучуд дорад. Мушкилии асосӣ ин набудани ҳамоҳангсозӣ дар байни муаасисаҳои давлатӣ ва сохтори хусусӣ мебошад. Ба ғайр аз ин, новобаста ба ҳамаи кӯшишҳои роҳбарияти олии кишвар то ҳоло механизми ҷалби қишрҳои гуногуни аҳоли барои муҳокимаи лоихаҳои муҳимми стратегӣ таҳия нагардидааст.

Маълум аст, ки методҳо (услуга)-и гуногуни таҳис ва баҳодиҳии омодагии электронии кишвар вучуд дорад. Дар айни замон, ин методҳо барои ба даст овардани натиҷаҳои тадқиқотӣ чи дар сатҳи васеъ ва чи дар сатҳи оддӣ равона гардидаанд. Ва яке аз онҳо Роҳнамо барои кишварҳои дар ҳоли рушд мебошад, ки онро Маркази инкишофи байналмилалӣ Донишгоҳи Ҳарвард пешниҳод кардааст.

Методикаи мазкур барои кишварҳои дар ҳоли рушд таҳия шудааст ва аз ин рӯ хусусиятҳои онҳоро ба ҳисоб мегирад. Мувофиқи ин методика, 19 категорияи муайянкунанда вучуд дорад, ки ба 5 гурӯҳ ҷудо карда мешаванд. Ҳамзамон, бояд ба назар гирифт, ки методикаи мазкури тадқиқотӣ роҳҳои инкишофи минбаъдaro пешкаш

намекунад. Балки он як роҳнамоест барои беҳтар дарк кардани мушкилоте, ки ба пешрафт монеа мешаванд.

Методикаи мазкур барои фаҳмидани сатҳи инкишофи ҷомеаи мо, татбиқи ТИК дар соҳаҳои гуногуни ҳаёт, омилҳои мусоидаткунанда ва халалрасони ТИК ва роҳҳои беҳтари истифодаи имкониятҳои технологияи ба ТИК марбут кӯмак мекунад.

Нахустин бор дар Ҷумҳурии Тоҷикистон пажӯҳиши омодагии электроники Тоҷикистонро ташкилоти ватанӣ Фонди Ҷамъиятии «Интернет» Тоҷикистон бо дастгирии молиявии Института «Ҷамъияти Кушода» Бунёди Мадади Тоҷикистон гузаронида шудааст [1].

Пажӯҳиши мазкур ташҳиси омилҳои гуногуни омодагии иттилоотии Тоҷикистонро барои иштирок дар Ҷаҳони Муштараки Иттилоотӣ дар бар мегирад.

Мутаассифона, омили расмӣ дар бораи вазъияти ТИК ва истифодабарии он дар соҳаҳои гуногун хеле кам аст. Барои гузаронидани ин тадқиқот маводҳои даркориро аз муассисаҳои давлатӣ, сарчашмаҳои дастрас ва тадқиқотҳои аз тарафи созмонҳои алоҳида анҷомдода ҷамъоварӣ шуд [2].

Пажӯҳиши мазкур тадқиқотро оид ба муайян намудани дараҷаи таъминоти иттилоотӣ-коммуникатсиониро дар панҷ сатҳи гуногун гузаронид:

- баҳодихии зерсохтори ТИК;
- дараҷаи татбиқи ТИК дар ҷомеа;
- рушди шабакаҳои иттилоотӣ;
- ва гузариш ба иқтисодиёти иттилоотӣ.

Дар марҳилаи аввал кушиш карда шуд, то ки зерсохтори мавҷудбудаи технологияҳои иттилоотӣ-коммуникатсионӣ дар ҷумҳури баҳо дода шавад. Дар ин ҷода аҳамияти махсус ба масъалаҳои дастрасии ташкилотҳои сохтори давлатӣ, бизнес ва аҳоли ба шабака гузошта шудаанд.

Аз рӯи мубодилаи саноии иттилоот айна ҳол Тоҷикистон дорои ҳама гуна технологияҳои муосир мебошад. Айна ҳол тамоми коммуникатсияҳо дар байни ташкилотҳои давлатӣ бо тавосути оператори «Тоҷиктелеком» ба роҳ монда шудаанд.



Сарчашма: Вазорати нақлиёт ва коммуникатсия, 2015.

Расми 1. Нақшаи дурнамои шабакаи асли ва зоналии телекоммуникатсионии ЦСК «Тоҷиктелеком»

Дар ҳоли ҳозир, шабакаи ҚСҚ «Тоҷиктелеком» тамоми ҷумҳуриро фаро мегирад ва тавассути он ҳама намуди хизматрасонӣ пешниҳод мегардад, аз қабилӣ алоқаи шаҳрӣ ва деҳотӣ телефонӣ, алоқаи байнишаҳрӣ ва байналмилалӣ, почтаи электронӣ ва дастрасӣ ба шабакаи интернет, алоқаи телеграфӣ ва телекс. Дар воқеъ, «Тоҷиктелеком», ки дорои 74 филиал дар тамоми кишвар мебошад, оператори калонтарини телекоммуникатсионӣ ва монополисти бегуфтугӯи бозори алоқаи симӣ кишвар ба шумор меравад. Он қариб 500 000 муштарӣ дорад.

Дар рушди алоқаи бесим бошад дар ҚТ 4 ширкат нақши калонро мебозанд: Вавилон-М; Tcell; Beeline; MLT. Ҳамаи ин операторҳо алоқаи стандарти GSM, 3G ва 3.5G пешкаш мекунанд. Ду оператори аввалӣ дорои базаи абонентӣ зиёда аз 3 миллион истифодабарандагон мебошад, ки зиёда аз нисфи ҳамаи истифодабарандагони алоқаи мобилии Тоҷикистонро фаро мегиранд. Дар маҷмӯъ, ҳар 4 ширкат 99% истифодабарандагони алоқаи бесимро дар бар мегиранд.

Бо мақсади рушди шабакаҳои миллии магистрالي телекоммуникатсионӣ, Вазорати нақлиёт ва коммуникатсия лоиҳаи азнавсозӣ ва рақамисозии шабакаҳои телекоммуникатсионии «Тоҷиктелеком» барои солҳои 2006-2010-ро ба роҳ мондааст.

Соҳтмони марҳилавии шабакаҳои баландсуръати ҷумҳуриявии нахӣ-оптикий сурат мегиранд. Қариб ҳамаи вилоятҳо ва марказҳои ноҳияҳои бузург ба шабакаҳои алоқаи баландсуръат пайвастанд (нигаред ба нақшаи шабакаи нахӣ-оптикий Тоҷикистон)



Сарчашма: Вазорати нақлиёт ва коммуникатсия, 2011.

Расми 2. Нақшаи шабакаи нахӣ-оптикийи ҚСҚ «Тоҷиктелеком»

Тоҷикистон дар ҳудуди шӯравии собиқ аввалин кишваре аст, ки дар он шабакаи насли 3-юм ва насли «гузаранда» (3,5G) (3G-UMTS/3,5G-HSDPA) паҳн шуд. Шабакаҳои аввалини стандарти 3G дар соли 2005 бо фосилаи начандон калон тавассути операторҳои GSM - «ТТ-Мобайл» (ТМ «МЛТ») ва «Вавилон-М» ба истифода дода шуда буданд. 15 июни соли 2005 МЛТ («ТТ-Мобайл») дар шаҳри Душанбе алоқаи видеоиро дар шабакаҳои 3G дар қаламрави собиқ шӯравӣ амалӣ сохт. Баъди чанде

операторҳои стандарти CDMA (CDMA 2000x) шабакаҳои 3G-ро таъсис доданд. Пас аз 2 сол бошад, «Вавилон-М» ва «ТАКОМ» (ТМ «Билайн») шабакаи стандарти 3,5G-ро ба роҳ монданд.

Мувофиқи ҳисоботи Вазорати нақлиёт ва коммуникатсия, шумораи умумии ҳамаи истифодабарандагони хизматрасонии 3G 100 000 нафарро ташкил медиҳад.

Ширкати «Вавилон-Т» ва «Интерком» аввалин шуда шабакаи насли 4-умро, ки ба технологияи WiMAX асос ёфтааст, татбиқ карданд ва дар ин замина аз соли 2007 хизматрасонӣ пешкаш мекунанд.

Дастрасии таҷҳизот ва ТБ

Дар чорҷӯбаи ин тадқиқот дар байни таъминкунандагони асосии техника ва фурӯшандагони таъминоти барномавӣ (ТБ) пурсиш гузаронида шуд. Қисмати асосии таъминкунандагони таҷҳизот ва ТБ дар шаҳри Душанбе мебошанд. Натиҷаҳо аз 7 таъминкунанда дар соли 2009 ба даст оварда шуданд. Мутаассифона, баъзе таъминкунандагон бо далели сирри тиҷоратӣ маълумот пешкаш накарданд. Ҳамин хел, фурӯшандагони чакана низ аз додани маълумот худдорӣ карданд. Гарчанде маълумоти бадастомада сурати умумии бозори таҷҳизоти компютерӣ ва ТБ-ро наметавонад тасвир кунад, ба ҳар сурат он ба мо имкон медиҳад, ки самтҳои дигари бозорро ошкор созем.

Мувофиқи маълумоти дар даст буда [5 с.20], ба ҳисоби миёна дар як сол таҷҳизоти компютерӣ ба таври зер фурухта мешавад:

ҳамагӣ – 12 377 адад, ки аз онҳо

- Десктопҳо – 5 860 адад,
- Ноутбукҳо, лептопҳо ва нетбукҳо – 4 200 адад,
- Серверҳо – 49 адад,
- Принтерҳо ва василаҳои бисёрфункционалӣ (ВБФ) – 1 268 адад ва
- Дигар техникаҳо (телефонҳои мобилӣ ва статсионарӣ, сканерҳо, дастгоҳҳои нусхабардорӣ, факсҳо ва ғайра) – қариб 1 000 ададро дар як сол ташкил медиҳанд.

Ба ҳисоби миёна, дар як сол як таъминкунанда 1768 адад таҷҳизот мефурӯшад. Ба таври алоҳида бошад, ба ҳар як таъминкунанда нишодиҳандаҳои фурӯши таҷҳизот аз 450 адад (камтарин миқдор) то 4 772 адад (бештарин миқдор) рост меояд.

Дар асоси пурсиши сарикӯчагӣ маълум гардид, ки дар хонаҳои хусусӣ зиёда аз 800,000 компютерҳои фардӣ (нигаред ба баҳши «ҷомеаи иттилоотӣ» - и ҳамин тадқиқот) мавҷуд аст.

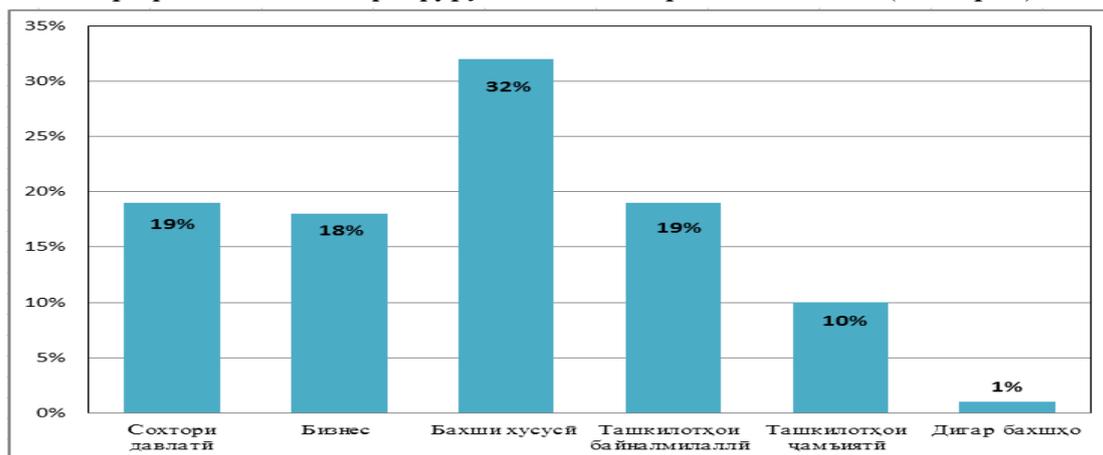
Аз ҳамин маълумот метавон хулоса кард, ки ҳаҷми солонаи фурӯши таҷҳизот дар Тоҷикистон зиёда аз 150 000 адад компютерро фаро мегирад. Бояд ба ҳисоб гирифт, ки аз рӯи маълумоти ғайрирасмӣ зиёда аз як миллион шахрванди тоҷик дар муҳочирати меҳнатӣ дар хориҷи кишвар ба сар мебаранд. Як қисмате аз онҳо ҳамчунин компютерҳои фардӣ барои истифодаи хусусӣ мебиёранд. Аз рӯи тадқиқоти гузаронидашуда дар байни таъминкунандагон бармеояд, ки қариб сеяки таҷҳизоти аз хориҷ овардашуда дар сектори хусусӣ фурухта мешавад.

Тамоюли мазкур шаҳодат медиҳад, ки қобилияти харидорӣ аҳоли афзоиш мекунад ва ба қувваи асосии инкишофи бозори дохилии ТИК табдил меёбад. Дар айни

замон, созмонҳои байналмилалӣ ҳиссаи калони истеъмолкунандагони бозори ТИК-ро ташкил медиҳанд (19%).

Таносуби компютерҳои рӯимизӣ (десктоп) ва мобилӣ (лептопҳо, ноутбукҳо ва нетбукҳо) 1,4 /1-ро ташкил медиҳад. Амалан, сатҳи фурӯши ҳар ду намуди таҷҳизот қариб баробар шудааст, ки инъикосгари тамоюлоти умумии бозори умумичаҳонӣ мебошад. Дар рафти рушди минбаъдаи бозори компютерҳои арзони мобилӣ ҳиссаи онҳо дар бозор хоҳад афзуд.

Графикаи 1. Таснифи фурӯши компютерҳо ба бахшҳо (секторҳо)



Сарчашма: [1 с. 24]

Шумораи серверҳои фурухташаванда кам аст – 1 сервер ба 205 компютери фардӣ рост меояд. Ин вазъият, пеш аз ҳама, ба он вобаста аст, ки харидорон аксаран серверҳоро аз таъминкунандагони хориҷӣ меҳаранд. Шумораи таҷҳизоти периферии фурухташаванда ба меъёри 1 дастгоҳ ба 8 компютер рост меояд.

Дар ин марҳила нақши давлат, ки ба рушди минбаъдаи бозори ТИК таъсири бевосита дорад, хеле муҳим мебошад. Масалан, паст кардани бочу хирочи гумрукӣ нархи таҷҳизотро то 25% кам карда метавонад. Дар ин сурат, агар ҳукумат як қисмати даромадро дар буҷа аз даст диҳад, аз дигар тараф ба афзоиши шумораи компютерҳо дар ҳамаи бахшҳои иқтисод мусоидат мекунад. Ва ин бошад дар навбати худ рақобатпазирии давлат ва шаҳрвандонро баланд мебардорад.

Шумораи фурӯши таъминоти барномавӣ (маълумот аз рӯи фурӯши литсензиони ТБ пешниҳод карда мешавад) дар як сол:

ҳамагӣ – 4876 адад, аз онҳо:

- Системаҳои оператсионӣ – 1880 адад;
- ТБ-и идоравӣ – 293 адад;
- ТБ барои таъмини бехатарӣ (антивирусҳо, файерволлҳо ва ғара) – 2650 адад;
- ТБ-и махсусгардонидашуда (САПР, НИИ ва ғайра) – 53 адад;

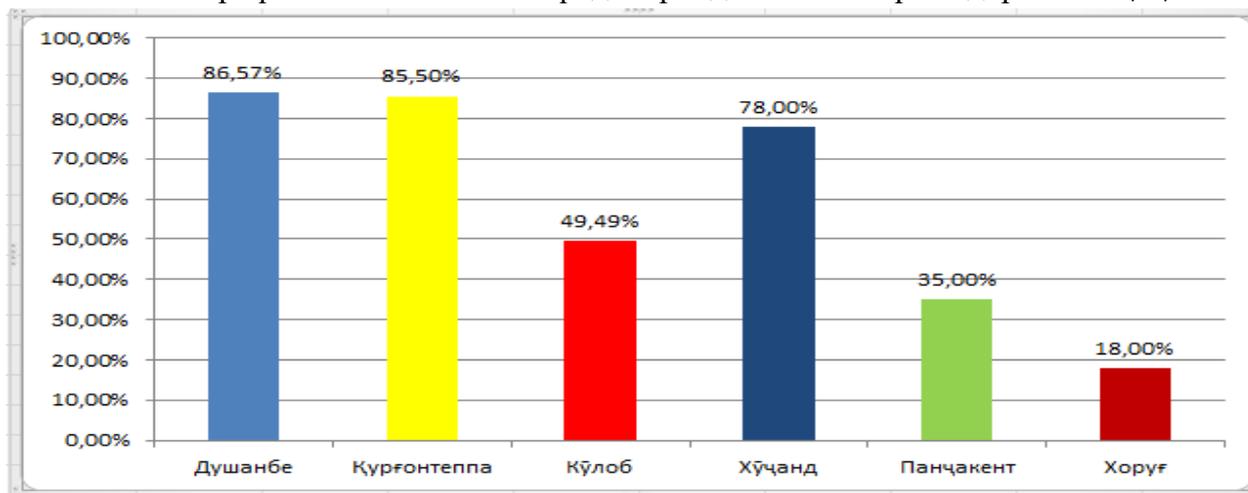
Ба ғайр аз фурӯши принтерҳо, ВБФ ва дигар техникаҳои организационӣ, шумораи умумии таҷҳизоти компютери фурухташаванда 10 109 адад мебошад. Агар ҳамроҳҳои идоравӣ, антивирусҳо ва барномаҳои махсусгардонидашударо ба инобат нагирем ва фақат фурӯши системаҳои оператсиониро ба назар гирем, фурӯши компютерҳо 5,4 маротиба афзудааст, яъне 10 109 компютер ва 1880 системаҳои

оператсионӣ. Ҳатто бо назардошти он ки қисмати калони таҷҳизоти компютерӣ бо худ системаҳои оператсионӣ (СО) доранд, фарқият дар байни хариди СО ва хариди компютерҳо хеле калон аст. Мутаассифона, ин маълумот нишонгари он аст, ки сатҳи истифодаи ғайриқонунии (пиратии) ТБ дар Тоҷикистон бисёр баланд аст.

Таносуби фоизи шумораи истифодабарандагони дар нисбат ба шумораи умумии пурсидашудагон дар минтақаҳо дар графикаи №15 дода мешавад. Чуноне ки аз графика бармеояд, нобаробарии рақамӣ дар байни шаҳр ва деҳа вучуд дорад. Агар дар шаҳрҳои калони Тоҷикистон (Душанбе, Хуҷанд, Қурғонтеппа) фоизи истифодабарандагони Интернет қариб якхел бошад, фарқияти нишондиҳандаҳои онҳо дар муқоиса бо шаҳрҳои хурд хеле калон аст.

Фарқияти минтақавӣ на фақат вобаста ба он аст, ки имкониятҳои молиявии аҳоли дар минтақаҳо фарқ мекунад, балки ба имкониятҳои техникий дастрасӣ ба Интернет дар маҳалҳо низ дахл дорад. Дар деҳот аз сабаби бениҳоят паст будани рушди инфрасохтори телефонияи симӣ роҳи ҳалли асосии техникий «фарсахи охир» айна ҳол Интернетии бесим мебошад, ки аз xDSL дида хеле қиматтар аст. Нақши муҳимро инчунин мушкилиҳои марбут ба таъминоти минтақаҳо бо барқ мебозад.

Графикаи 2. Фоизи истифодабарандагони Интернет дар минтақаҳо



Сарчашма: [1 с. 27]

Ҳузури онлайнӣ

Маълумот дар бораи истифодаи ТИК дар Тоҷикистон асосан аз созмонҳои ҷамъиятӣ, ки дар доираи лоиҳаҳои гуногун тадқиқот мегузаронанд, сарчашма мегиранд. Аммо ин маълумотҳо кам мебошанд.

Дар Тоҷикистон зиёда аз 45000 корхона ва муассиса вучуд доранд, аз он ҷумла муассисаҳои бизнеси хурд ва миёна. Дар мавриди истифодаи ТИК аз тарафи ташкилотҳои давлатӣ бошад, танҳо аз сомонаҳои интернетӣ ва хизматрасониҳои онлайнӣ маълумот гирифтани мумкин аст. Тадқиқоти алоҳидае дар ин маврид анҷом дода нашудааст.

Дар байни корхонаҳои калон бошад, махсусан корхонаҳои саноатӣ аз имкониятҳои ТИК кам истифода мекунанд. Танҳо он корхонаҳое намояндагии онлайнӣ доранд, ки

муносибатҳои хуби байналмилалӣ ба роҳ мондаанд. Вале ин гуна муассисаҳо ангуштшуморанд. Бисёре аз сомонаҳои корхонаҳо аз маълумоти шиносӣ иборат буда, маҳсулоти кори худро дар сомона пешкаш намекунанд.

Дар байни корхонаҳо, ки бештар аз имкониятҳои ТИК истифода мебаранд, корхонаҳои марбут ба хизматрасонии ҷамъиятӣ, аз қабилӣ алоқа, нақлиёт ва молия мебошанд. Ин соҳаҳо ҳамчунин ташаббускорони ба роҳ мондани хизматрасониҳои онлайнӣ дар бозори Тоҷикистон ба шумор мераванд (операторҳои алоқави мобилӣ, Дастраскунадагони хадамоти Интернет, ширкати ҳавоии Сомон Эйр, банкҳо).

Бо даҳолати Президент, дар айни ҳол қариб ҳамаи мақомоти марказии ҳокимияти иҷроия сомонаҳои интернетии худро доранд, аз қабилӣ:

- 4 аз 4 мақомоти назди Президенти ҶТ
- 12 аз 14 вазорат
- 1 аз 2 кумитаи давлатӣ
- 7 аз 13 мақомоти назди Ҳукумат

Ба ғайр аз ин, шахрҳои калон ва миёнаи Тоҷикистон сомонаҳои худро сохта истодаанд. Аз тарафи дигар бошад, бисёре аз сомонаҳо аҳёнан эҳё мешаванд. Дар натиҷа, аз онҳо ёфтани маълумоти даркорӣ бисёр мушкил аст. Ҳамчунин, маълумотҳо ба забонҳои гуногун якхела нест ва ё ки маълумот ба яке аз забонҳо (тоҷикӣ ва ё русӣ) дастрас нест, ки боиси монеаи бисёр барои гирифтани маълумоти даркорӣ аз тарафи шахрвандон мегардад.

Ҳамаи васоити ахбори омма сомонаҳои интернетӣ ва порталҳои худро доранд. Баъзе аз онҳо ба таври қонеъкунанда ва динамикӣ инкишоф карда, бо се забон маълумот пешкаш ва ба таври муназзам кор мекунанд. Дар байни онҳо сомонаҳои оҷонсиҳои иттилоотии «Азия Плюс», «Ховар», «Вароруд» ва «Авесто»-ро метавон номбар кард. Ин сомонаҳо чи ба таври пулакӣ ва чи ба таври ройгон захираҳои худро пешниҳод мекунанд. Вазъият барои васоити ахбори оммаи минтақавӣ ва ноҳиявӣ батамом фарқ мекунад: онҳо имконияти маҳдуди истифодабарии имконоти ТИК-ро дар ихтиёр доранд.

Васоити электронии ахбори омма (радио ва телевизион) дар Интернет кам пешкаш карда мешаванд. На ҳамаи онҳо сомонаҳои худро доранд. Онҳое, ки доранд, аҳёнан эҳё ва бознигарӣ мешаванд. Асосан дар бораи худ, дар бораи барномаҳо ва рӯзноманигорони худ маълумот медиҳанд. Дар ин маврид, сомонаҳои ТВ «Сафина», радиои «Ватан» ва радиои «Озодӣ» истисно мебошанд.

Зиёда аз 29 мактаби олий намояндагиҳои худро дар Интернет доранд. Аммо сомонаҳои онҳо аксаран характери презентатсионӣ (маълумоти мухтасар дар бораи худ) доранд ва аҳамияти амалӣ надоранд, яъне дар ҷараёни таълим аз онҳо истифода бурда намешавад. Фақат як мактаби олий (Филиали Донишгоҳи технологии Тоҷикистон дар шаҳри Хучанд) истисно мебошад, ки аз тарафи омӯзгорон ва донишҷӯён зиёд истифода бурда мешавад. Ин донишгоҳ ҳамчунин дар таҳияи таъминоти барномавии соҳаи маориф пешсаф мебошад.

Мувофиқи тадқиқотҳои мақомоти давлатӣ, дар охири соли 2014 сатҳи дараҷаи компютеркунонӣ беш аз 75%-ро ташкил медед, ки аз он танҳо 17% компютерҳои фардӣ ба шабакаҳои ҳисоббарории маҳаллӣ пайвастанд.

Литература:

1. Пажӯҳиши омодагии электрони Тоҷикистон. /ГЧ Интернет.// Душанбе, 2010.
2. Исследование по состоянию внедрения ИКТ в Республике Таджикистан.// Под общ. ред. Косимова Р. Душанбе 2010.

**ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН**

Как известно, существуют различные методы и исследования по оценке готовности применения электронного правительства в различных странах. В данной статье рассматривается методика (Путеводитель) оценки уровня электронной подготовленности для тех стран, которые находятся в стадии развития. Методика разработана Центром развития Гарвардского университета. Данная методика учитывает 19 определяющих категорий, которые разделены на 5 групп.

Ключевые слова: интернет, сайт, электронное правительство, цифровая технология, информационно-коммуникационная технология, программное обеспечение, информационная система.

ASSESSMENT OF LEVEL OF ELECTRONIC READINESS OF TAJIKISTAN

As it known, there are various methods and studies to assess the willingness of e-government in different countries. In this article is considered a methodology (guidebook) for assessing the level of electronic preparedness for those countries that are in the development stage. The methodology was developed by the Center for Development of Harvard University. This methodology takes into account 19 defining categories, which are divided into 5 groups.

Keywords: internet, website, e-government, digital technology, information and communication technology, software, information system.

Маълумот дар бораи муаллиф:

Кодиров Абдулазиз Нематович – н. и. ф.-м., и. в. дотсент, и.в. мудири кафедраи физика, телекоммуникатсия ва фанҳои техникӣ Донишгоҳи технологи Тоҷикистон, E-mail: kaaziz@mail.ru

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ ЧЕРЕЗ РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА

Кадыров А.Н.

Технологический университет Таджикистана

Развитие и широкое применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) является глобальной тенденцией научно-технического прогресса последних десятилетий, которое привело к значительным изменениям во многих сферах человеческой деятельности, таких, как образование, занятость, здравоохранение, экономика и др. Использование ИКТ имеет решающее значение для повышения конкурентоспособности экономики, расширения возможностей ее интеграции в мировую систему хозяйства, повышения эффективности государственного управления и местного самоуправления. Развитие информационных технологий переводит постиндустриальное общество в новое качественное состояние – информационное общество. Появляется новое понятие в системе государственного управления – электронное правительство.

Электронное правительство в целом может быть определено, как применение информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) для повышения эффективности традиционных государственных функций и услуг. В частности, электронным правительством является «использование цифровых технологий для преобразования государственного управления в целях повышения эффективности, результативности и обслуживания» [1,2].

Электронное правительство – это не просто единичное событие в короткий период времени, но эволюционный процесс преобразования государственного управления в долгосрочной перспективе с упором на процесс обслуживания граждан.

Целью создания электронного правительства является более эффективное оказание государственных услуг гражданам. Вообще, чем больше услуг доступно в Интернете и чем шире использование этих услуг, тем больше будет влияние электронного правительства. Таким образом, электронное правительство требует критической массы «электронных граждан» (e-citizens) и «электронных предприятий» (e-business) для получения устойчивого влияния в рамках внутренней эффективности и прозрачности государственного управления. Вместе с тем, достичь этой критической массы непросто.

Исследование Всемирного банка о важности создания большего числа онлайн-услуг, доступных электронным гражданам и электронному бизнесу, к примеру, установило, что: «Многие страны, одними из первых внедрившие программы электронного правительства 5-10 лет назад, вскоре поняли, что уровень общественного участия в принятии и использовании электронных государственных услуг остается довольно низким, несмотря на значительный объем государственных инвестиций в развитие стороны предложения, позволивших сделать государственные услуги доступными постоянно в Интернете.[2]

Электронное правительство будет успешным лишь тогда, когда в нем есть большой спрос и поддержка большинства населения. Часть этого спроса возникает за счет повышения информированности о возможностях, проистекающих из лучшего и более быстрого предоставления государственных услуг. Граждане и бизнес также должны быть

заинтересованы в использовании услуг электронного правительства посредством предоставления убедительного, актуального и доступного цифрового содержания.

Правительства могут взять много полезного от информационных и коммуникационных технологий для улучшения связи со своими подразделениями, включая использование Интернета для обнародования информации и для предоставления общественных услуг населению. Государства могут и должны также служить примером и быть катализатором для информационной экономики, инвестируя в информационные и коммуникационные технологии для своих внутренних нужд и ведя к более эффективным операциям и созданию местного рынка для оборудования и услуг ИКТ. Взаимоотношения с государственными подрядчиками и механизмы реализации могут быть направлены в сеть. ИКТ могут сделать деятельность государства более эффективной и прозрачной для граждан и других наблюдателей.

Следует выделить следующие модели развития электронного правительства:

- Government-to-Citizen (G2C) - между государством и гражданами
- Government-to-Business (G2B) - между государством и бизнесом
- Government-to-Government (G2G) - между различными ветвями государственной власти
- Government-to-Employees (G2E) - между государством и государственными служащими

Развитие электронного правительства можно условно разделить на следующие этапы:

Этап 0 – Подготовительный этап (разработка видения и планов реализации);

Этап 1 – Информация (публикация) на веб-сайтах;

Этап 2 – Одностороннее взаимодействие (скачиваемые формы) через веб-сайты;

Этап 3 – Двустороннее взаимодействие (электронные формы) через веб-сайты;

Этап 4 – Транзакции (полностью автоматизированная обработка дел);

Этап 5 – Персонализация (проактивная, полностью автоматизированная, интегрированная).

Последние исследования [3] по оценке качества предоставляемых государственных услуг на вебсайта государственных учреждений и организаций позволил оценить вебсайты по следующим критериям:

1. Наличие сайта и языки;
2. Наличие информации на сайте;
3. Полнота информации;
4. Актуальность информации;
5. Доступность информации;
6. Удобность дизайна.

Результаты свидетельствуют о том, что 60% государственных органов республиканского значения имеют сайты. Языки сайтов - таджикский $\approx 75\%$; русский $\approx 100\%$; английский $\approx 50\%$.

Изначально сайты создаются на 2 или 3 языках, но поддерживается в актуальном состоянии только на одном языке. Результатам сравнительного анализа сайтов наблюдается положительная динамика в количественном и качественном показателях за 2 года.

Необходимо отметить, что доступность информации и удобство дизайна сайтов, которые зависят от технического персонала, получили хорошую оценку. Остальные показатели (наличие, полнота и актуальность информации) получили невысокую оценку. Это означает, что на данный момент необходимо уделять больше внимания на контент т.е. информационную часть сайта.

Существуют определенные трудности в нахождении необходимого сайта по следующим причинам:

- отсутствует центральный портал, с которого можно было бы переходить по ссылкам на сайты министерств или других органов власти – например, www.government.tj или www.hukumat.tj;
- отсутствует единый регламент по формированию URL (адреса сайта). Часть адресов основана на английских словах или сокращениях, другая на русских, третья на таджикских. Также необходим регламент по использованию адресов и уровню домена. Должны ли органы власти использовать адреса второго уровня типа <название органа>.tj или им следует использовать домен третьего уровня <название органа>.gov.tj. Также существуют трудности по навигации в пределах сайта:
- отсутствует единый регламент по содержательной части, т.е. структуре сайта. Сайт должен содержать следующие разделы: общая, справочная и контактная информация госучреждений, статистика, национальные события, законы и нормативные акты, правительственные отчеты, архивы, персональные странички руководителя государственного органа и глав структурных подразделений, и разделы по направлению взаимодействия с конечными пользователями т.е. услуги для граждан, для бизнеса, для государственных структур и для государственных служащих;
- количество кликов для доступа к нужному ресурсу не должно быть больше 5;
- регламент по использованию языков на которых должна быть представлена информация (таджикский, русский, английский) и на каком языке должна быть стартовая страница. Также информация на различных языках должна быть синхронизирована.

Для создания компонентов электронного правительства идет реализация ряда проектов:

- При налоговом комитете внедрена система регистрации юридических лиц «Единое Окно»
- Построение транспортной сети в пределах города Душанбе для подключения всех министерств и ведомств Республики Таджикистан. В первой фазе реализованной в 2003 году были подключены 20 объектов, но из-за ряда проблем она практически не использовалась и пришла в упадок. Во второй фазе в 2009 году сеть полностью была восстановлена. Проводятся работы по расширению сети и отключению еще 27 объектов по г. Душанбе, а также 4 региональный центров (G2G);
- При управлении государственной службе создается информационная система по регистру госслужащих (G2E);
- При министерстве финансов, при таможенной службе разрабатываются корпоративные информационные системы для автоматизации бизнес-процессов и

подключения всех удаленных подразделений и в перспективе интеграции межведомственных взаимоотношений (G2G).

В целом следует отметить, что реализация вышеуказанных проектов позволит внедрить механизмы взаимодействия, основанные на эффективном использовании информационно-коммуникационных технологий для повышения предоставления качественных государственных услуг гражданам.

Литература:

1. Уша Рани Вясил Реддй. // Взаимосвязь между ИКТ и полноценным развитием. Модуль 1. Copyright © UN-APCIST 20009.

2. Наг Йеон Ли. // Применение электронного правительства. Модуль 3. Силсилаи модулҳои Академияи асосҳои ТИК барои роҳбарони ҳокимияти давлатӣ. Copyright © UN-APCIST 20009. ISBN 978-9967-25-632-3.

3. Исследование по состоянию внедрения ИКТ в Республике Таджикистан. // Под общ. ред. Косимова Р. Душанбе 2010.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ ЧЕРЕЗ РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА

В статье рассмотрены некоторые аспекты применения электронного правительства через внедрение механизмов взаимодействия, основанные на эффективном использовании информационно-коммуникационных технологий для повышения предоставления качественных государственных услуг гражданам.

Ключевые слова: интернет, сайт, электронное правительство, цифровая технология, информационно-коммуникационная технология, программное обеспечение, информационная система.

БАЛАНД БАРДОШТАНИ СИФАТИ ПЕШНИҲОДКУНИ ХИЗМАТРАСОНИҲОИ ДАВЛАТӢ ТАВАСУТИ ҲУКУМАТИ ЭЛЕКТРОНӢ

Дар мақолаи мазкур баъзе ҷанбаҳои истифодабарии «Ҳукумати электронӣ» тавассути ҷорӣ намудани механизми яқоя истифодабарии самараноки технологияҳои иттилотӣ-коммуникатсионӣ барои баланд бардоштани сифати хизматрасониҳои давлатӣ ба мичозон дида шуданд.

Калимаҳои калиди: шабака, сомона, ҳукумати электронӣ, технологияи рақамӣ, технологияҳои иттилотӣ-коммуникатсионӣ, хизмати давлатӣ, системаҳои иттилоотӣ.

IMPROVING THE QUALITY OF GOVERNMENT SERVICE PROVISION THROUGH ELECTRONIC GOVERNMENT DEVELOPMENT

The article discusses some aspects of the use of e-government through the introduction of interaction mechanisms, based on the effective use of information and communication technologies to improve the provision of quality public services to citizens.

Keywords: Internet: website, e-government, digital technology, information and communication technology, public service, information system.

Сведения об авторе:

Кадыров Абдулазиз Нематович – к.ф.-м.н., и. о. доцента, и.о. заведующий кафедрой физики, телекоммуникации и технических дисциплин Технологического университета Таджикистана, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Н. Карабаева 63/3, E-mail: kaaziz@mail.ru



**РОЛЬ ИННОВАЦИОННОЙ ЛАБОРАТОРИИ
ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ
В ТРЕУГОЛЬНИКЕ ЗНАНИЙ (НАУКА-БИЗНЕС-ГОСУДАРСТВО)**

Курбоналиев А.Х., Исмаилов Ш.М., Худжамкулов Р.Б.

Таджикский государственный университет права, бизнеса и политики (г.Худжанд)

В век быстроразвивающихся информационных технологий государство принимает различные меры для того, чтобы адекватно отвечать вызову времени. Так, Постановлением Правительства Таджикистана от 30 апреля 2011 года принята «Программа инновационного развития Республики Таджикистан на 2011-2020 годы», также Правительством Таджикистана от 30 мая 2015 года принято постановление «О стратегии инновационного развития Республики Таджикистан на период до 2020 года».

Инновационная деятельность на современном этапе развития имеет большое значение и для обеспечения прогресса в рамках отдельного учреждения, и для нашей страны в целом.

К сожалению, в нашей стране инновации в сфере бизнеса и промышленности внедряются пока еще достаточно медленно и не получили большого распространения. Поиск эффективной связи науки, образования и индустрии является актуальной задачей для нашей республики.

Для реализации этих законов государство нуждается в научных и практических разработках ученых и высококвалифицированных специалистов.

В настоящее время в высших учебных заведениях создаются различные современные виды инновационных центров, такие как технопарки, стартапы, инновационные лаборатории и т.д. Практика показывает, что цель и задачи инновационных центров выходят за рамки университетских задач, они направлены на поиск новых подходов в решении экономических проблем региона, соответственно на решение проблем нынешнего общества в целом.

С этой целью, устанавливая связи с зарубежными учебными и научными учреждениями Таджикиский государственный университет права, бизнеса и политики развивает свой учебный и научный потенциал с учетом передового опыта стран мира. С целью содействия сектору науки и образования и для того, чтобы быть связанным должным образом с обслуживанием экономики, в нашем университете была создана инновационная лаборатория. Основа для ее создания служит проект программы Евросоюза Темпус INOCAST - Инновационные лаборатории в Центральной Азии для устойчивой катализации инноваций в треугольнике знаний, осуществление которого началось в конце 2013 года.

Инновационная лаборатория, созданная в нашем университете, является одной из первых в нашем регионе, которая создана при финансовой поддержке проекта Программы Темпус Евросоюза. Она должна стать катализатором инноваций в нашем регионе, формировать культуру, которая поддерживает инновации, вовлекать научное сообщество в мир бизнеса, способствовать регулярному диалогу между университетом и предпринимательским кругом, стимулировать внедрение инновационных технологий посредством научных разработок ученых и, тем самым, помочь производителям продуктов найти свою нишу на локальном и глобальном рынке.

Надо сказать, что в рамках проекта состоялись серия тренингов в университетах Швеции, Англии, Испании, Казахстана, Киргизии и Узбекистана, в которых европейские тренеры приобщили участников к европейскому опыту работы инновационных лабораторий.

Например, в Швеции (г.Борас) инновационная лаборатория занимается разработкой таких нитей и тканей, которые могут применяться в самых различных сферах производства, повышая его эффективность, в том числе, в производстве зимней одежды, автомобильных шин, для усиления тросов и т.п.

В Испании (г.Барселона) нам продемонстрировали работу лаборатории по производству квадрокоптеров, предназначенных для поиска очагов пожаров в труднопроходимой местности. Также лаборатория разрабатывает логистические модели доставки пассажиров из местного аэропорта, что позволяет оптимизировать грузо- и пассажиропотоки и сократить затраты.

В Англии (г.Ковентри) деятельность лаборатории направлена на разработку программного обеспечения, имеющего обучающее направление. К примеру, нам была представлена программа, которая на основе динамики биржевых цен обучала пользователя применению услуг биржи, а также мобильное приложение для туристов. Особый интерес представляет серия программ, которые через игру обучают пользователя работе с различными системами.

Каждая инновационная лаборатория выбрала свою сферу деятельности на основе той базы, которая лежит в основе деятельности самого организовавшего ее учреждения.

Инновационная лаборатория в ТГУПБП начала свою деятельность с ноября 2016 года. Эта деятельность направлена в основном на разработку программных (информационных) продуктов, т.е. эффективное использование информационных технологий в различных сферах деятельности. Основой для наших разработок служат студенческие, магистерские и преподавательские научно-исследовательские работы.

В результате, в настоящее время инновационная лаборатория имеет возможность представить следующие услуги:

- **Автоматизация делопроизводства в организации** - внедряется система электронного документооборота, где можно контролировать исполнение поручений и решений;

- **Автоматизация системы хранения и передачи информации в медицинских учреждениях** - обеспечивает сбор, хранение и обработку данных сотрудников и пациентов здравоохранительных учреждений;

- **Автоматизация учета товаров на складе** - учитывается сбор, хранение и отчетность о материальных средствах учреждений, а также предпринимательской деятельности;
- **Создание электронных библиотек и электронных каталогов** – автоматизация работы библиотек, поддержка электронных библиотечных каталогов;
- **Автоматизация бухгалтерского учета** - разработка прикладных программ для автоматизации бухгалтерской отчетности.

Начальным этапом работы лаборатории стала организация конкурсов инновационных проектов для выявления потенциала университета по предложению инновационных продуктов. По итогам конкурсов была организована выставка инновационных проектов, в которой приняли участие представители местных органов власти в сфере образования и науки, транспорта, представители медицинских учреждений и туристических компаний.

Помимо представленных ранее услуг на базе инновационной лаборатории были разработаны следующие продукты, представляющие собой специализированное программное обеспечение по направлениям транспорта и образования. Специалистами лаборатории осуществляется разработка специализированных Интернет-сайтов. Имеется возможность индивидуального подхода к разработке Интернет-сайтов для предпринимателей.

Следует отметить, что инновационная лаборатория также представляет площадку для проведения различных семинаров, тренингов, конференций. К настоящему времени на базе лаборатории было проведено несколько он-лайн семинаров.

На ближайшую перспективу в рамках инновационной лаборатории запланировано:

- Разработать базу данных о специалистах и учёных для содействия и продвижения новых идей;
- Проанализировать спрос на продукты лаборатории по всем сферам деятельности;
- Организовать тренинги для предпринимателей с участием зарубежных тренеров и ведущих отечественных специалистов;
- Провести ряд семинаров (тренингов), научно-практических online – конференций и выставок с целью продвижения инновационных проектов.

Таким образом, инновационная лаборатория является пространством, физическим и виртуальным, в рамках которого создаются возможности для продвижения и развития инноваций в рамках сотрудничества между университетами, исследовательскими институтами, государственными учреждениями, предприятиями и другими экономическими субъектами, чтобы создать успешные социальные и институциональные форматы для генерации новых знаний и их успешных бизнес-приложений.

Литература:

1. Программа инновационного развития Республики Таджикистан на 2011-2020 годы, Утверждена постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 апреля 2011г., №227
2. Стратегия инновационного развития Республики Таджикистан на период до 2020 года, Утверждена постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 мая 2015г., № 354

3. Исмаилов Ш.М. Инновации и развитие инновационной экономики образования // Вестник Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики. Серия общественных наук (№4), с.141-146, 2014г.
4. <http://www.tsulbp-innolab.net/>



ТОВАРНЫЙ ЗНАК И ЕГО РАСПОЛОЖЕНИЕ В СИСТЕМЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

**Лешукович А.И.
РТСУ, г. Душанбе**

Исследование интеллектуальной собственности (ИС) как экономической категории представляется неполноценным без изучения таких объектов интеллектуальной собственности, как торговая марка, бренд и торговый знак. Прежде чем проводить наше исследование далее, необходимо категориально определиться с вышеприведенными понятиями.

Товарный знак (trademark) - фирменное название или фирменная марка, которые юридически защищены при помощи регистрации в управлении патентов и товарных знаков. Торговая марка (brand) - название, дизайн, символ или любая другая особенность, которая идентифицирует товар, услугу, институт или идею, продаваемые на рынке [1].

Понятия «торговая марка» и «бренд» в Гражданском кодексе РТ не используются, а используются понятия «товарный знак» и «знак обслуживания». Помимо этого, из-за большого числа пришедших с рыночной экономики терминов, в таджикской практике укрепилось понятие «бренд» (brand), а не «торговая марка». Поэтому далее мы будем использовать понятия «товарный знак» и «бренд», так как понятие «товарный знак» законодательно закреплено, а во многом идентичное ему понятие «бренд» имеет более широкий смысл: оно идентифицирует не только отличительные обозначения товаров предприятия (товарный знак), но и репутацию (имидж) предприятия. Хотя репутация предприятия не подлежит регистрации, но подвергается рыночной оценке, поэтому использование понятия «бренд» как нематериального объекта собственности считаем целесообразным.

Подробно и всесторонне систематизировал и изучил бренд американский ученый Ф. Котлер. В своей работе «Маркетинг менеджмент» Котлер выделил и всесторонне описал ряд таких свойств бренда, как выгода, индивидуальность и пользователь. Выгода, по мнению Котлера, должна быть представлена в виде функциональных и эмоциональных преимуществ, индивидуальность должна вызывать определенные образы, а пользователь предполагает определенный тип потребителя данного товара.

Примером ориентации продукции на определенный тип потребителя может быть индустрия одежды. Например, характеристика одежды компании Psylo: «Наши проекты отражают соединение стиля путешествия и стиля городской моды, который также содержит в себе элементы различных племенных этнических культур, а также содержащиеся в себе

элементы киберпанка. Линия моды Psylo предназначена для любителей путешествий, любителей различных этнических культур, целеустремленных и активных людей ищущих новых приключении» [2].

Проанализировав вышеизложенную информацию, хотелось бы отметить общие черты, которые присущи бренду:

- экспрессивность (чрезмерно субъективное и эмоциональное описание продукта);
- отсутствие рациональных (объективных) причин покупки товара;
- узкий сегмент потребителей данного продукта;
- высокое качество продукта для обеспечения популярности бренда.

Интересным представляется и то, что товарный знак, как объект ИС, может нести негативный эффект для производителя. Для примера достаточно охарактеризовать ситуацию, связанную с производителем автомобилей Toyota: «В январе 2010 г. американская исследовательская компания Safety Research and Strategies заявила, что с 1999 г. ею зафиксировано 2274 случая внезапных ускорений автомобилей Toyota из-за залипающей педали газа, которые привели к 275 авариям и 18 смертельным исходам».

Изучение бренда как объекта промышленной собственности показало, что он как объект ИС требует особого внимания от производителя, в отличие от патента. Формирование бренда базируется на эмоциональной сфере, являющейся весьма субъективной и нестабильной областью. Поэтому предприятию необходимо постоянно поддерживать и развивать имидж и репутацию своей продукции путем совершенствования рекламной политики и политики качества.

Таблица 1.

10 самых ценных мировых брендов с 2005 г. по 2010 г.

№\Год	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	Coca-Cola	Microsoft	Google	Google	Coca-Cola	Google
2	Microsoft General	Electric General	Electric General	Electric General	IBM	IBM
3	IBM	Coca-Cola	Microsoft	Microsoft	Microsoft	Apple
4	General Electric	China Mobile	Coca-Cola	Coca-Cola	General Electric	Microsoft
5	Intel	Marlboro	China Mobile	China Mobile	Nokia	Coca-Cola
6	Nokia	Wal-Mart	Marlboro	IBM	McDonalds	McDonalds
7	Disney	Google	Wal-Mart	Apple	Google	Marlboro
8	McDonalds	IBM	Citibank	McDonalds	Toyota	China Mobile
9	Toyota	Citibank	IBM	Nokia	Intel	General Electric
10	Marlboro	Toyota	Toyota	Marlboro	Disney	Vodafone

Понятие «бренд» анализируется крупнейшими экспертными институтами и аналитическими агентствами, такими как Bloomberg, Datamonitor и Brandz, ежегодно издающими крупнейшие аналитические отчеты, в том числе и в области интеллектуальной собственности (табл.1) [3].

Представленные в таблице данные позволяют выделить несколько аспектов развития интеллектуальной собственности.

Первый. Результаты исследований, представленные в таблице, демонстрируют высокий процент содержания корпораций технологического сектора (Nokia, Apple, Microsoft, IBM, Intel, Google, Toyota, General Electric). Высокую долю в стоимости активов таких корпораций

составляет интеллектуальная собственность (ИС) в виде патентов на изобретения, промышленных образцов и т.д.

Второй аспект развития ИС. Показательным примером влияния репутации компании, как нематериального актива, на её стоимость и рейтинг, является пример корпорации Toyota. С 2005 г. по 2009 г. (кроме 2008) - 2 место) Toyota находилась в десятке самых дорогих брендов, а в 2010 г. Toyota опустилась на 26 место.

Третий аспект развития ИС. Особого внимания в аспекте развития интеллектуальной собственности заслуживает корпорация Apple и её политика конфиденциальности разработки продуктов (табл. 2) [3].

Таблица 2.

Рейтинг корпорации Apple с 2005 г. по 2010 г.

Год	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Место	41	29	16	7	20	3

Четвертый аспект развития ИС. В корпорациях потребительского сектора (Philip Morris, McDonalds, Coca-Cola и др., представленных в табл.1) рост капитализации формируется на основе развития рекламной политики, которая повышает спрос на продукцию компании. Высокие расходы на рекламу приводят к тому, что основной нематериальной ценностью компаний потребительского сектора является товарный знак, как объект ИС. Но бренды таких корпораций как Philip Morris (табачный бренд Marlboro), McDonalds, Coca-Cola сталкиваются с мощной антирекламой, так как их продукция вредит или не способствует здоровому образу жизни.

Интересным примером сохранения имиджа является поведение британской нефтегазовой компании British Petroleum в связи с экологической катастрофой, вызванной утечкой нефти на одной из добывающих платформ в Мексиканском заливе. Компания приобрела в аренду поисковые словосочетания «утечка нефти» (oil spill), «нефть в заливе» (gulf oil), «шельфовая нефть» (offshore oil), «утечка нефти у побережья Луизианы» (Louisiana coast spill) и «катастрофа BP» (BP disaster) и заключила соглашения с поисковыми системами Google, Yahoo и Bing. По оценкам эксперта С.Слэтина, расходы на аренду словосочетаний обходятся BP примерно в \$10,5 тыс. в день [3].

В заключение отметим, что вышеописанный нами факт, связанный с компанией BP, является доказательством возрастающей роли влияния Интернета на различные сферы деятельности общества, в том числе и на отношения ИС. На современном этапе для некоторых предприятий необходимым является продвижение своей продукции посредством Интернета. Данный процесс невозможен без формирования новых средств индивидуализации, например, доменных имен.

Литература:

1. Бернет Дж., Мориарти С. Маркетинговые коммуникации: интегрированный подход. Пер. с англ. под ред. С.Г. Божук. СПб: Питер, 2001.
2. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент. Пер. с англ. под ред. С. Г. Божук. экспресс-курс. 2-е изд. СПб.: Питер, 2006,

3. Сайт The Fiscal Times URL: <http://www.theftscatimes.com/Issues/The-bconomy/2010/06/02/BP-Admits-To-Buying-Oil-Spill-v-Searchli-Terms.aspx>

ТОВАРНЫЙ ЗНАК И ЕГО РАСПОЛОЖЕНИЕ В СИСТЕМЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

В работе проводится исследование по выявлению некоторых источников возникновения интеллектуальной собственности как экономической категории, которую нельзя представить без изучения таких объектов, как торговая марка, бренд и торговый знак. Указывается возрастающая роль влияния Интернета на различные сферы деятельности общества, в том числе и на отношения интеллектуальной собственности.

Ключевые слова: интеллектуальная собственность, товарная марка, бренд, торговый знак, экономические отношения.

НИШОНИ МОЛӢ ВА МАВӢЕИ ОН ДАР СИСТЕМАИ ОБЪЕКТӢОИ МОЛИКИЯТИ ЗЕӢӢӢ

Дар мақола доир ба пайдоиши баъзе манбаҳои моликияти интеллектуалӣ ҳамчун категорияи иқтисодӣ суҳан меравад, ки онҳоро бе омӯзиши мафҳумҳои нишони молӣ, бренд ва аломати мубодила тасвир кардан ғайриимкон аст. Ҳамчунин таъсири хати интернет дар соҳаҳои мухталифи ҷамъиятӣ ва муносибатҳои моликияти интеллектуалӣ нишон дода шудаанд.

Калимаҳои калидӣ: моликияти зеҳнӣ, маркаи молӣ, бренд, нишони мубодила, муносибатҳои иқтисодӣ.

TRADEMARK AND ITS LOCATION IN THE SYSTEM OF INTELLECTUAL PROPERTY OBJECTS

The research is carried out to identify some sources of the emergence of intellectual property as an economic category, which can not be imagined without studying such objects as a brand, brand and trademark. The increasing role of the Internet influence on various spheres of the society activity, including on the intellectual property relations, is indicated.

Key words: intellectual property, trademark, brand, trade mark, economic relations.

Сведения об авторе:

Лешукович Александра Игоревна - преподаватель кафедры информатики и информационных систем РТСУ. e-mail: alena-666@mail.ru

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ МЕДИЦИНЫ

Мавлонова Х.С., Туйчиев А.А., Мухаммади Бобо, Ясоева Мария
Таджикский государственный медицинский университет
им. Абуали ибни Сино, Таджикистан

У всякой эпохи свои задачи, и их решения
обеспечивает прогресс человечества...

Г. Гейне

Информационные технологии – это полезный инструмент, который успешно применяется во множестве сфер жизни общества. Медицина – не исключение. Прогресс в информационных технологиях положительно сказался на развитии новых направлений организации медицинской помощи населению. Современные медицинские организации производят и накапливают огромные объемы данных. От того, насколько эффективно эта информация используется врачами, руководителями, управляющими органами, зависит качество медицинской помощи, общий уровень жизни населения, уровень развития страны в целом и каждого ее территориального субъекта в частности. Поэтому необходимость использования больших, и при этом еще постоянно растущих, объемов информации при решении диагностических, терапевтических, статистических, управленческих и других задач, обуславливает сегодня создание информационных систем в медицинских учреждениях.

Информационная технология (ИТ) представляет собой упорядоченную совокупность способов и методов сбора, обработки, накопления, хранения, поиска распространения, защиты и потребления информации, осуществляемых в процессе управленческой деятельности. Функциональность ПК и возможность оптимизации работы врача делает его незаменимым помощником в лечении, и это ни у кого уже не вызывает сомнений.

Задачи:

- **База данных**-вести учет пациентов клиник; наблюдать дистанционно за их состоянием; сохранять и передавать результаты диагностических обследований; контролировать правильность назначенного лечения
- сократить время сотрудников клиник, потраченное на оформление различных бланков
- **Информационные сети** -Создание электронной очереди, и ведение электронной записи к специалистам
- проводить удаленное обучение; давать консультации малоопытным сотрудникам
- **Интернет** - доступ к новейшей медицинской информации
- устанавливать профессиональные связи с коллегами из других городов и стран, обмениваться опытом

Преимущества для пациента и продуктивность лечения:

- ✓ Врач имеет больше времени на работу с пациентами за счет сокращения "бумажной работы";
- ✓ Оперативность получения диагностических данных повышает скорость назначения и эффективность соответствующего лечения;

- ✓ Аккумуляция данных о пациенте за любое количество лет с возможностью просмотра его предыдущих историй болезни;
- ✓ Снижение риска потери информации о пациенте;
- ✓ Минимизация затраченного времени;
- ✓ Возможность составления за минимальный промежуток времени оптимального графика посещений пациентом диагностических и процедурных кабинетов;
- ✓ Отсутствие очередей у процедурных и диагностических кабинетов;
- ✓ Быстрое получение результатов обследований и выписного эпикриза в печатном или электронном виде;

Электронная регистратура – является порталным решением, реализующим Интернет-площадку для различных лечебных учреждений, в том числе имеющих сложную филиальную структуру. Позволяет публиковать данные о своей организации и ресурсах, вести электронное расписание приема консультантов и диагностических служб, осуществлять поиск информации о ресурсах и времени их приема, выполнять запись на прием через портал. Эффективность «Электронной регистратуры» существенна и об этом практически сразу после внедрения сообщают многие пользователи. Главным образом внедрение ЭР содействует равномерному распределению потока пациентов между медицинскими учреждениями, сокращению времени ожидания записи на первичный прием, времени ожидания приема врачей-специалистов, ожидания диагностических процедур и госпитализации.

Электронные медицинские записи являются одной из наиболее востребованных современных ИТ, позволяющих в одном месте концентрировать всю необходимую информацию медицинского характера в одной базе данных. Ведение электронных медицинских карт позволяет сократить время сотрудников клиник, потраченное на оформление различных бланков. Вся информация о пациенте представлена в одном документе, доступном медицинскому персоналу учреждения. Все данные об обследованиях и результаты процедур также вводятся непосредственно в электронную медицинскую карту. Это дает возможность другим специалистам оценить качество назначенного лечения, обнаружить неточности диагностики. Не менее важным положительным последствием внедрения ИТ в медицину является возможность взаимодействовать с другими внешними источниками информации благодаря онлайн-конференциям, симпозиумам и пр., что позволяет, не покидая пациента, решить сложные вопросы с помощью более опытных коллег, услышать мнения других профессионалов на сложную проблему. Это существенная помощь для небольших больниц, расположенных на территориях отдаленных от центра страны.

Применение ИТ в медицине позволяет врачам проводить онлайн-консультации в любое удобное время. При этом повышается доступность медицинских услуг. Люди могут получить квалифицированную помощь от опытных врачей удаленно. Это особенно необходимо людям: проживающим в географически удаленных районах; с ограниченными физическими возможностями; попавшим в чрезвычайную ситуацию; которые находятся в замкнутом пространстве.

Таким образом, пациентам или докторам не нужно преодолевать большие расстояния, чтобы получить консультацию. Врач может с помощью современных информационных технологий оценить состояние пациента, провести его осмотр и ознакомиться со всеми результатами его обследований.

Такие консультации необходимы не только пациентам с физиологическими проблемами. Беседы также позволяют людям, которые нуждаются в психиатрической или психологической помощи. Аудиовизуальное общение позволяет наладить контакт врачу с пациентом и оказать ему необходимую поддержку.

С помощью таких технологий врачи могут быстро получать информацию о новых разработках и открытиях, которые помогут им работать эффективнее. Особенно актуальна эта проблема для медработников, которые трудятся в удаленных населенных пунктах.

Каждые 4 года объем медицинской информации удваивается. При таких темпах роста были необходимы некоторые руководства для практикующих врачей, способные помочь им правильно ориентироваться в этих громадных объемах информации и использовать их с максимальной пользой. В настоящее время электронные ресурсы уже практически столь же велики, как и печатные — но, в отличие от последних, гораздо менее систематизированы. Тем не менее, есть ряд электронных хранилищ, которые предлагают достоверную и свежую информацию по всем отраслям медицины. Одним из них является MEDLINE — база данных Национальной Медицинской Библиотеки США, которая включает более 11 миллионов источников биомедицинской литературы с 1960-х годов и ежегодно обновляется. Свободный доступ к этой базе обеспечивает ресурс PubMed. Он не только позволяет любому пользователю Интернета беспрепятственно получить нужную информацию из базы, но также существенно облегчает поиск необходимых данных и позволяет отсортировать более новые источники. Все эти ресурсы и системы были созданы специально для удобства практикующих врачей, с целью обеспечить их доступной, достоверной и свежей информацией с минимальными затратами времени и сил.

Привлечение информационных технологий в медицинскую сферу имеет, как преимущества, так и недостатки. Это логично и естественно.

- Безопасность, которая может быть взломана хакерами;
- Отсутствие продуманной и эффективной законодательной базы, связанной с внедрением информационных технологий в медицине;
- Человеческий фактор, который проявляется в ошибках, связанных с вводом данных;
- Востребованность в людях со специальными навыками для поддержания работоспособности и эффективной работы ИТ в медицине, что требует некоторых финансовых затрат;

Действительно, привлечение ИТ в медицину позволяет снизить расходы, улучшить доступ к информации и снизить скорость ее получения, быстро и эффективно осуществлять обмен информацией, повышать качество оказываемых медицинских услуг, существенно снижать влияние человеческого фактора при оказании медицинской помощи, пр.

Таким образом, можно смело утверждать, что медицинские информационные системы, состоящие из множества специализированных модулей, помогают в синхронном решении диагностических, терапевтических, управленческих, финансовых, статистических и прочих задач. В свою очередь, все это, в конечном счете, способствует достижению финальной цели деятельности любого лечебного заведения — оказанию качественных медицинских услуг.

Что касается критики, то она в основном ведется вокруг возможности сохранить информацию о состоянии здоровья каждого пациента в полной конфиденциальности, а также слабой законодательной базе, касающейся ответственности за сохранение конфиденциальности. Но по этим направлениям ведется серьезная и непрерывная работа, направленная на совершенствование. Вне сомнения остается один факт: неважно, как далеко пойдет развитие ИТ-технологий в области медицины в скором или не слишком скором будущем. На первом месте всегда должны стоять интересы пациентов, их здоровье, уровень оказываемых медицинских услуг.

Мы стоим на пороге технического развития и чтобы не отставать от времени мы должны соответствовать его тенденциям. Разумеется старые методы всегда будут казаться более надежными, но мы не должны забывать что все изначально было ново... Жить означает двигаться вперед, ведь кто не смотрит вперед, оказывается позади. Сейчас мы новое поколение от которого зависит очень многое... зависит будущее нашей страны! Ведь не смотря на то что весь мир движется вперед, молодежи приходится всякий раз начинать сначала, чтобы прийти к чему то новому более совершенному. Все великие когда то тоже были молоды... И поэтому самое главное осознать для себя на что мы способны! В мире в котором каждую секунду что то меняется, узнается, открывается что то новое самое главное не упустить время! Ведь как сказал один из великих людей «Если мы хотим изменить мир самое главное его не проспять...»

Информационные технологии – это полезный инструмент, который успешно применяется во множестве сфер жизни общества. Медицина – не исключение. Прогресс в информационных технологиях положительно сказался на развитии новых направлений организации медицинской помощи населению. Информационная технология (ИТ) представляет собой упорядоченную совокупность способов и методов сбора, обработки, накопления, хранения, поиска распространения, защиты и потребления информации, осуществляемых в процессе управленческой деятельности.

Привлечение ИТ в медицину позволяет снизить расходы, улучшить доступ к информации и снизить скорость ее получения, быстро и эффективно осуществлять обмен информацией, повышать качество оказываемых медицинских услуг, существенно снижать влияние человеческого фактора при оказании медицинской помощи.

Таким образом, можно смело утверждать, что медицинские информационные системы, состоящие из множества специализированных модулей, помогают в синхронном решении диагностических, терапевтических, управленческих, финансовых, статистических и прочих задач. В свою очередь, все это, в конечном счете, способствует достижению финальной цели деятельности любого лечебного заведения– оказанию качественных медицинских услуг.

Литература:

1. Куракова Н.Г. Информатизация как инструмент создания «саморегулируемой системы организации медицинской помощи» // Врач и информационные технологии, 2009, №2.-С. 9-27. ISSN: 1811-0193. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11913334>
2. Гусев А.В. Обзор решений «электронная регистратура» специально для журнала «врач и информационные технологии» // Врач и информационные технологии, 2010, №6.-С. 4-15. ISSN: 1811-0193. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15629344>

3. Гоннчеренка И.Ф. Информационные технологии в профессиональной деятельности научно- практического работника в сфере военно-медицинского последипломного образования [Электронный ресурс] 2014. Режим доступа: <https://journal.iitta.gov.ua.-> 2014 -47.

4. Ресурсы интернет: <http://www/cnews.ru/> ИТ в медицине.

Маълумот дар бораи муаллифон:

1. **Мавлонова Х.С.** – ассистенти кафедраи физикаи тиббӣ ва биологӣ бо асосҳои технологияи иттилоотӣ, mavlonova.kh.82@mail.ru

2. **Туйчиев А.А.** – дотсенти кафедраи физикаи тиббӣ ва биологӣ бо асосҳои технологияи иттилоотӣ.

3. **Муҳаммади Бобо** – ассистенти кафедраи физикаи тиббӣ ва биологӣ бо асосҳои технологияи иттилоотӣ. mbobo1992@mail.ru.

4. **Ясоева Мария** – донишҷӯи Донишгоҳи Давлатии Тиббии Тоҷикистон,



ИСТИФОДАИ ОҚИЛОНАИ ЗАХИРАҲОИ ОБИЮ ЭНЕРГЕТИКӢ

Мусинов А.С., Давлатбекова Ш., Тоирова М.А.

Донишгоҳи технологии Тоҷикистон,

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ

Мушкилоти самаранок истифодабарии захираҳои обию энергетикӣ яке аз масъалаҳои ҳалталаб ва муҳим ба шумор меравад ва бартараф намудани он аз омӯхтани қонуниятҳои дигаргуншавии ҷараёнҳои дарёӣ вобаста аст. Тағирёбии обнокии дарё вобаста ба вақт, қариб ҳама ҳолат бо речаи талабот ва истифодабарӣ мувофиқат намекунад, ки дар натиҷа масъалаи идоракунии ҷараёни дарё бо истифода аз обанбор, ба пеш меояд. Бо зиёдшавии шумораи онҳо, дар дарёҳо мушкилоти истифодабарии қулайи ҷараён ба назар мерасад. Аз ҷумла НБО ва остонаҳо низ ба қулай истифода намудани ҷараён монеа мешаванд.

Ҷумхурии Тоҷикистон дар байни мамлакатҳои Осиё аз ҷиҳати фаровонии захираҳои обӣ аз қабилӣ пирияхҳо, дарёҳо, кӯлҳо, обҳои зеризаминию маъданӣ мақоми хоса дорад.

Об дар табиат дар се ҳолат:

- сахт (барф, ях);
- моеъ;
- газмонанд (буғ),

вучуд дорад.

Сарватҳои об хеле гуногун мебошад:

- ✓ оби баҳр;
- ✓ укёнус;
- ✓ дарё;

- ✓ чашмаҳо;
- ✓ обҳои геотермалӣ ва ғайра.

Об ба таркиби хок ва хамаи организмҳои зинда дохил мешавад. Қариб 2/3 вазни бадани одамро об ташкил медиҳад. Дар меваю сабзавот қариб 90-95%-ро об ташкил медиҳад. Бе об ҳаёт қатъ мешавад, норасоии об ҳосилонокӣ зироатҳо паст карда, ба ҳайвонот ҳам таъсири бад мерасонад. Бинобарин одамон аз қадим мекӯшиданд, ки сарватҳои обро гиромӣ дошта, онро сарфкорона истифода баранд.

Баҳрҳо ва укёнуҷҳо қариб 3/4 қисми руи заминро фаро гирифтаанд:

- 94%- ҳамаи обҳои сайёра;
- 6% - обҳои зерзамини, пиряхҳо, кулҳо ва дарёҳо,

ташкил медиҳад.

Ҳамин тариқ обҳои ширин қариб 2%-ро ташкил медиҳад. Барои одам хусусан сарватҳои аз нав барқароршавандаи обҳои ширин аҳамияти калон дорад, ки дар қитъаҳои гуногун замин номураттаб паҳн шудааст. Сабаби ин дар миқдори гуногун бориш (барфу борон) аст.

Пешрафти илмӣ-техникӣ ва зиёдшавии шумораи шаҳрҳо, истифодаи исрофкоронаи оби табиӣ ва ифлосшавии он боиси норасоии об мегардад.

Об барои обёрии киштзорҳо, парвариши моҳӣ, истеҳсоли маҳсулоти саноатӣ, қувваи барқ ва ғайра истифода мегардад. Афзудани аҳоли, инкишофи босурат саноат, истеҳсолот ва кишоварзии нақлиёт боиси бениҳоят афзудани талабот ба сарватҳои об гаштааст.

Дар минтақаҳои Тоҷикистон шумораи зиёди пиряхҳо, дарёҳо, кӯлҳо, обанборҳо ва обҳои зерзамини минералӣ мавҷуд аст. Кишвари мо дорои 947 дарё, ки масофаи умумӣ онҳо 30000 км мебошад.

Тоҷикистон се хавзаи дарёгӣ дорад:

- Сирдарё
- Амударё
- Зарафшон

Хавзаи Амударё аз ҳама калон аст, шохобҳояш инҳо мебошад:

- ✓ Панҷ
- ✓ Вахш
- ✓ Кофарниҳон

Номи қадимаи Амударё – Қайхун аст, Сирдарё бошад – Сайхун:

- Дарозии Амударё 1415 км;
- Сирдарё - 2212 км-ро ташкил медиҳад.

Дар минтақаҳои Ҷумҳури Тоҷикистон 1300 кӯл вучуд дорад, ки инҳо Сарез, Қарокул, Чопдара, Оксукон ва дигарҳо мебошад.

Дар каторкӯҳҳои Ҳисор, Олой ва Қаротегин ба ҳисоби миёна дар як сол 2000 мм. боришот мешавад ки асосан дар шакли барф мебошанд ва онҳо то охири моҳи июн ба об мубаддал мешаванду ба дарёҳои ин минтақа қорӣ мешаванд. Дар баландкӯҳҳо аз сабаби хунокии будан барфҳо ба пуррагӣ об намешаванд ва қисме аз онҳо сол то сол нимкола об шуда ба пиряхҳо мубаддал шуда чамъ шудан мегиранд. Маҳз ҳамин пиряхҳо дар мавсими гармою тасфони тобистон то 13 метри кубӣ об медиҳанд ва бо

хамин дар таъмини дарёҳо бо об саҳми босазо мегузоранг. Пиряхҳо, ин захираҳои асосии табиати минтақаҳои Осиёи Миёна мебошад.

Миқдори умумии пиряхҳо:

- Зиёда аз 145 адад.

Масоҳати пиряхҳо:

- 111,46 км².

Захираи умумии пиряхҳо 13 маротиба аз миқдори яксолаи оби ҷоришавандаи дарёҳои Тоҷикистон зиёд мебошад. Лекин тағирёбии иқлим, гармшавии ҳарорат дар Осиёи Миёна ба захираҳои обии ин минтақа таъсири манфии худро расонида истодааст. Дар натиҷаи гармшавии иқлим масоҳати пиряхҳо кам шуда истодааст. Мушоҳидаҳо нишон медиҳанд, ки дар сад соли охир масоҳатҳои пиряхҳои Тоҷикистон 30% кам гаштааст.

Масъалаи оби тоза ва таъмини он ба аҳоли дар ҷаҳон яке аз проблемаҳои асри XXI мебошад, чунки аз нарасидани оби ошомуданӣ ҳар сол дар ҷаҳон беш аз як миллиард аҳолии кӯраи замин ташнагӣ мекашанд ва аз истеъмоли оби нопок беш аз панҷ миллион одамон вафот мекунанд ва зиёда аз даҳҳо миллион ба касалиҳои гуногун дучор мегарданд. Рудҳои кӯҳӣ, обҳои маъданӣ ва чашмаҳои зулоли Тоҷикистон низ сарвати беинтиҳои кишварамон мебошад ва дар оянда онҳоро ба бозори ҷаҳони бароварда мо бурд мекунем.

Ҳоло дар ҷаҳон дар нерӯгоҳҳои обии барқи 16%-и нерӯи барқи ҷаҳонӣ истеҳсол карда мешавад ва пешсафони истеҳсоли қувваи барқ аз нерӯи об ин давлатҳо мебошанд, Хитой, Парагвай, Норвегия, Бразилия, Канада, Зеландияи Нав, Австрия, Швейтсария, Венесуэла. Тоҷикистон низ имконияти хуби ба қатори ин давлатҳо шомил шуданро доранд.

Ҷумҳурии Тоҷикистон аз ҷиҳати захираи умумии потенсиалии гидроэнергетики дорои 527 миллиард кВт соат дар як сол буда, дар ҷаҳон ҷойи хаштум, пас аз Хитой, Русия, ИМА, Бразилия, Ҳиндустон ва Канадаро ишғол мекунанд. Аз ҷиҳати захираи хоси гидроэнергетики бошад (87.8 ҳазор кВт соат бар ҳар сари аҳоли) ҷойи дуюмро ва аз ҷиҳати захираи хоси гидроэнергетики ба масоҳат (ба км²) дар як сол (3,62 млн. кВт.соат/сол) ҷойи аввалро дар ҷаҳон мегирад.

Нерӯгоҳҳои обии барқии Тоҷикистон асосан дар дарёи Вахш сохта шудааст, ки дар байни онҳо НОБ-и “Норак” мавқеи муайян дорад. Моҳи майи соли 1967 сохтмони НОБ-и “Норак” оғоз ёфта, агрегати аввали он соли 1972 ба кор даромад. НОБ-и “Норак” нӯҳ агрегат дорад, ки иқтидори ҳар яки он ба 300 ҳазор кВт соат баробар аст. Бояд қайд кард, ки ин нерӯгоҳ бо сарбандаш аз ҷиҳати барёфти муҳандиси ва сохтмонаш яке аз иншоотҳои нодиртарини дунё ба шумор меравад ва борҳо замичунбиҳои гуногунро паси сар кардааст. Ин нерӯгоҳ 2700 ҳазор кВт соат иқтидори муайяншудаи техникӣ дошта, беш аз 10 миллиард кВт соат дар як сол қувваи барқ тавлид мекунанд.

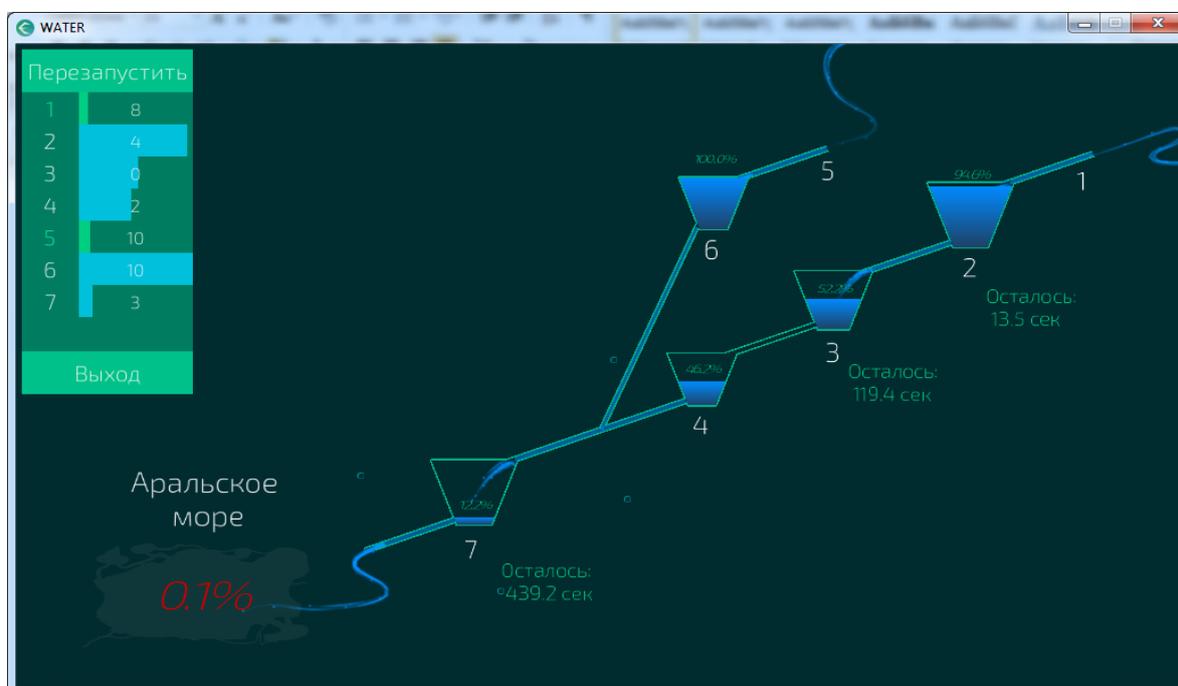
Обанборҳо барои захира ва нигоҳдошти об сохта шуда дар солҳои камоби ба истеъмолеунандагон ва истифодабарангони об хизмат мекунанд.

Аз нуқтаи назари географӣ ва иқтисодӣ обтақсимкунии оби обанбор, ин системаи калони динамикӣ дар шароити номуайян амалкунандаро тасвир менамоянд.

Дар амалиётҳои тадқиқотӣ омилҳои номуайяно омилҳои идорашаванда меноманд, ки танҳо дар ягон марказ ё дар дохили он қонуни қоида вуҷуд дорад. Агар маълум бошад, ки омил тасодуфи буда вале қонуни тақсимоташ номуайян аст. Омилҳои номуайян дар масъалаи дидабаромадашуда ҷоришавии табиӣ об ба обанбор мебошад.

Бигзор дар якҷанд дарёҳо обанборҳо мавҷуд бошанд, ки пуршавии ва партофти обанборҳо бо ҷараёни ҷоришавии об муайян мешавад ва сарфакунии об аз обанбор таҳти назорати мутахассисони ин соҳа гирифта мешавад. Вектори ҷараёни равиши об дода мешавад (қатори маълумоти таърихӣ, ё тасодуфӣ дода шудааст ва аз рӯи модели махсус дар асоси қатори таърихӣ вогузор аст).

Ба қори обанбор талаботи обёрикуни гузошта мешавад, ки дар намуди ду шарт, обпартои максималӣ ва минималӣ (ба пурраги, яъне дар натиҷаи ҳисобот аз рӯи қатори омӯзиш барои баҳодихии таъминот ҳиссаи интервалҳо, ки талаботи додашуда қонунгардонидани шудаанд ва қабул карда шудааст, дида баромада мешавад.



Расми 1. Механизми идоракунии обанборҳои минтақавии ҚТ.

Таҳлили технологияи системаи компютерӣ, ин механизмро дар асоси модел ва параметрҳои махсуси обанбор коркард намуда тақсимоти оқилонаи оби обанборҳои минтақавиро бо ҳисоби муозинат ва қаноат намудани истеъмолкунандагони об ва истеҳсоли энергияи электрикӣ тадқиқ ва пешбини карда шудааст.

Адабиёт

1. Наврузов С.Т. Распределение водными ресурсами трансграничных рек в условиях конфликта и образования коалиций//Вестник Таджикского национального университета. - Душанбе: «СИНО», 2012. - № 1/3(85). - С.184-192.
2. Абдуллоев М., Абдуллоев М.М. Вазъи кунуни ва дурнамои рушди гидроэнергетикаи Тоҷикистон//Маводҳои конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-

- амалӣ «Истифодаи оқилонаи захираҳои обию энергетикӣ», Донишгоҳи Технологии Тоҷикистон. - Душанбе: «БАҲМАНРУД», 2015. - С.4-10.
3. Мусинов А.С. Таҳияи тархрезии риёзии идоракунии силсила обанборҳои дарёи Вахш ва татбиқи барномавии он// Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования». (Посвящено 25-летию государственной Независимости РТ и 60-летию Таджикского технического Университета имени академика М.С.Осими, 3-4 ноября 2016г.). Душанбе-2016. С.144.
 4. Мусинов А.С. Механизми истифодабарии муштараки захираҳои обиву энергетикӣ дар экосистемаҳои минтақавӣ//Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук(ISSN-2413-5151). - Душанбе: «СИНО», 2017. - № 6. - С.106-110.
 5. Мусинов А.С., Саидова М. Танзими обистеъмолкунӣ дар ҷумҳуриҳои Осиёи Миёна//Пайёми Донишгоҳи Технологии Тоҷикистон. - Душанбе: «БАҲМАНРУД»2017с. Нашрият- 2(29), ISBN 978-99947-0-022-6. ББК 22.3+22.1+24. П-14 - С.46-49.
 6. Захираҳои интернетӣ, www.Google.com.tj

ИСТИФОДАИ ОҚИЛОНАИ ЗАХИРАҲОИ ОБИЮ ЭНЕРГЕТИКӢ

Дар мақола дарёҳои Тоҷикистон таҳлил карда шуда, роҳҳои истифодаи оқилона ва ҳифзи захираҳои обанборҳо пешниҳод карда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: танзим, идоракунии, тақсимот, дарёҳои байнисарҳадӣ, истифодабарандагони об, тақсимои об.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

В статье рассмотрены анализ об потенциале существующих рек в Республике Таджикистан, их рациональное использование и предложены автором методы защиты водных ресурсов водохранилищ в регионе.

Ключевые слова: регулирование, управление, распределение, трансграничные реки, стратегия.

RATIONAL USING WATER - ENERGY RESOURCES

In this article has given the potential analyses of real rivers in republic of Tajikistan , their rational using and also has given the method of defending of water resources in reservoir in regions by the author.

Key words: regulation, management, distribution, trans boundary river, benefit, strategy of players, strategy.

Маълумот дар бораи муаллифон:

Мусинов Абдуали – н.и.и. саромузгори кафедраи система ва технологияҳои иттилоотии Донишгоҳи технологии Тоҷикистон.Тел.: 901-03-00-66 (м). Email: Musinov_v@mail.ru.

Давлатбекова Шоира- ассистенти кафедраи «САКМ ва И»-и Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи ак. М.С.Осимӣ. Email: Shoira-1984@mail.ru

Тоирова Мунира- ассистенти кафедраи «САКМ ва И»-и Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи ак. М.С.Осимӣ. Email: Toirova-90@mail.ru

О ПРОЦЕССЕ ШКАЛИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ И РАЗНОВИДНОСТЕЙ ШКАЛ В ОБРАЗОВАНИИ

Назаров Р. С.

Национальный центр тестирования при Президенте Республики Таджикистан

Важнейшей задачей образования в настоящее время становится выработка надежного, управляемого, объективного инструментария оценки качества образования, его соответствие меняющимся концепциям обучения и контроля, практическим подходам, образовательным потребностям личности. В последнее время наряду с традиционной системой контроля и оценки качества образования, во многих странах складывается и внедряется в практику образования новая система педагогического измерения – *тестирование*.

Тестирование является педагогическим явлением, имеющим многоаспектное определение, несколько дефиниций, сущность которых сводится к пониманию тестирования как исследовательского метода, как наиболее эффективного и объективного средства контроля, как часть современных образовательных технологий и как понятие, существующее независимо от нас [2].

Говоря о проблемах диагностики и экспертизы качества подготовленности учащихся, многие специалисты ориентируются на педагогическое тестирование как наиболее объективную, независимую диагностическую систему измерения учебных достижений обучающихся, предоставляющую возможность массовой, быстрой, многомерной диагностики результатов учебно-познавательной деятельности.

Педагогическое тестирование – это «совокупность организационных и методических мероприятий, объединенных общей целью и требованиями к педагогическому тесту и предназначенных для подготовки и проведения формализованной процедуры предъявления этого теста тестируемым, обработки, анализа, интерпретации и выдачи результатов педагогического тестирования» [8].

Педагогический тест – это инструмент, состоящий из квалиметрически (с использованием различных методов определения качества) выверенной системы тестовых заданий, стандартизированной процедуры проведения и заранее спроектированной технологии обработки и анализа результатов, предназначенный для измерения качеств и свойств личности, измерение которых возможно в процессе систематического обучения [6].

Согласно [6], отличие педагогических тестов от других форм оценивания состоит в их формализованности и более высокой степени объективности проводимого с их помощью оценивания. Объективность обеспечивается за счет стандартизации вопросов и ответов, особой процедуры проведения тестирования и способов обработки результатов; подтверждения качества теста: определения надежности, валидности, дискриминативности и

использованием математического статистического анализа для оценки полученных результатов.

Важной характеристикой тестирования является различие тестовых баллов у разных испытуемых – *вариация тестовых баллов*. Отсутствие вариации свидетельствует либо о том, что все обладают одинаковыми знаниями, либо о несостоятельности теста в дифференцировке знаний испытуемых. Так, при традиционных экзаменах пятибалльная шкала снижает вариацию даже там, где она есть (например, на вступительных испытаниях сотни абитуриентов получают тройки, хотя качество знаний таких абитуриентов может сильно отличаться), в то время как тесты ее заметно повышают (на 100-балльной шкале вариация результатов достаточно высока) [1].

Для обоснованного сопоставления результатов учащихся между собой, в соответствии с рядом критериев и норм тестовые баллы переводятся в производные показатели при помощи процесса, который получил название *шкалирования*.

Шкалирование педагогического теста – это метод для определения системы преобразования индивидуальных необработанных баллов испытуемых в результате тестирования (первичных баллов) в баллы, которые окончательно сообщаются пользователям теста или тестовых программ (тестовые баллы) на основе статистических данных.

Построение числовой системы, в которой отношения между различными объектами тестирования выражены свойствами числового ряда, называется *шкалированием* [1]. Преобразование шкал на основе анализа полученных статистических данных «*позволяет повысить качество педагогических измерений и выставить каждому испытуемому тестовый балл вне зависимости от того, в какой группе и над каким вариантом теста он работал*» [8].

Таким образом, процесс шкалирования состоит в преобразовании сырых (первичных) баллов в производные показатели (тестовые баллы), обеспечивающие адекватную интерпретацию и сравнение результатов выполнения педагогических тестов [3, 4].

Процесс шкалирования реализует разные цели в зависимости от подхода, выбранного к разработке теста [5]. При нормативно-ориентированном подходе шкалированные показатели позволяют уточнить место, занимаемое результатом испытуемого относительно норм, или сравнить результаты испытуемых, установив место результата каждого учащегося по отношению к результатам остальных учащихся, выполнявших этот тест. При критериально-ориентированном подходе шкалированный балл показывает процент освоения содержания и место результата учащегося в сравнении с критериальным баллом. Перечисленным целям отвечают разные шкалы, которые можно построить по результатам выполнения теста.

Шкала – это средство фиксации результатов измерения определенных свойств объектов путем упорядочения их в определенную числовую систему, в которой отношение между отдельными результатами выражено в соответствующих числах. «*Шкала – числовая система, в которой отношения между различными свойствами изучаемых явлений, процессов переведены в свойства того или иного множества, как правило – множества чисел*» [7].

В педагогических исследованиях выделяют четыре основных вида шкал, получивших наиболее широкое распространение: *номинальная, порядковая, интервальная* и

относительная. Согласно [9], они получили следующие названия: *шкала наименований*, *шкала порядка (ранговая шкала)*, *интервальная шкала* и *шкала отношений*. Измерения на первых двух шкалах считаются *качественными*, а на двух других – *количественными*. Шкалы качественных измерений называют *дискретными*, а количественных – *непрерывными* (см. рис. 1):

- *шкала наименований (номинальная)* используется экспертами при классификации эмпирических объектов измерения. Такая шкала применяется тогда, когда педагогическое измерение группирует обучающихся без установления порядка следования групп. Например, деление студентов на группы сдавших и не сдавших зачет. Над элементами такой шкалы не допускается никаких арифметических действий, – возможен лишь подсчет количества объектов с совпадающими признаками;



Рис. 1. Классификация шкал

- *шкала порядка (порядковая/ранговая шкала)* – шкала для введения отношений порядка в совокупность шкалируемых объектов, систем и выполнения всех преобразований, не нарушающих это правило порядка. Например, шкала оценок в средней школе – 2 («неудовлетворительно»), 3 («удовлетворительно»), 4 («хорошо») и 5 («отлично»). Такая шкала только упорядочивает объекты, приписывая им те или иные ранги. Над элементами такой шкалы не допускается никаких арифметических действий со значениями, – допустима лишь замена чисел, характеризующих величину того или иного признака, другими, не нарушающими ранговый порядок объектов;
- *интервальная шкала* – шкала, используемая для упорядочения объектов, свойства которых удовлетворяют отношениям эквивалентности, порядка и аддитивности. В ней определена метрика (начало отсчета, единица измерения и понятие расстояния между данными, объектами). Например, температурные шкалы Фаренгейта и Цельсия связаны зависимостью

$$C = \frac{5}{9} \cdot (F - 32),$$

где: C – температура по шкале Цельсия;
 F – температура по шкале Фаренгейта.

Интервальная шкала позволяет рассчитать среднее арифметическое и среднее квадратичное отклонение и коэффициенты корреляции. Современная теория тестов позволяет преобразовать результаты тестирования в интервальную шкалу;

- **шкала отношений** – самая мощная шкала, позволяющая оценивать, во сколько раз один измеряемый объект больше или меньше другого объекта, принимаемого за эталон. Шкала отношений описывает свойства объектов, удовлетворяющие отношениям эквивалентности, порядка, аддитивности и пропорциональности. Шкалами отношений измеряют почти все физические величины (например, вес, длина, электрическое сопротивление и т.д.), она обеспечивает самый высокий уровень измерений, но реализовать ее в образовании невозможно.

Математические и статистические вычисления, используемые на рассмотренных шкалах, представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Допустимые математические и статистические вычисления

Шкала	Математические и статистические вычисления
Наименований	Мода, частота, абсолютное и относительное значение, корреляция
Порядка	Мода, медиана, частота, корреляционный и дисперсионный анализы
Интервальная	Мода, медиана, среднее, дисперсия, стандартное отклонение, корреляционный анализ, ранговые непараметрические критерии
Отношений	Все показатели описательной статистики

Наиболее известными и часто используемыми методами шкалирования для преобразования первичных (сырых) баллов являются:

- **процентильный ранг**, отражающий процент испытуемых в нормативной группе, результата которых ниже или равен данному значению первичного балла;
- **шкала отклонений (Z-шкала)**, определяемая как отношение индивидуального отклонения тестового балла к стандартному отклонению по группе испытуемых;
- **линейные преобразования Z-шкалы** (Т-шкала, оценки стандартного IQ и т.д.);
- **шкалы станайнов и стенов**, которые получаются делением шкалы первичных баллов на различные интервалы.

ШКАЛА ПРОЦЕНТИЛЬНЫХ РАНГОВ

Процентиль (перцентиль) является производным показателем, указывающим на долю тех, кто правильно выполнил задания теста, от общего количества тестируемых в группе. Процентильный ранг для каждого балла определяется процентом испытуемых, которые выполнили столько же или меньше заданий теста. Предположим, что один из испытуемых в результате тестирования получил 100 баллов. Этот результат ничего не означает, если мы не знаем, как справились с тем же тестом остальные члены группы. Результат, преобразованный в процентилю, позволяет судить именно об этом. Например, 50-й процентиль показывает, что

50 % испытуемых получили более низкие оценки, а 90-й перцентиль говорит о том, что 90 % испытуемых справились с тестом хуже, чем данный испытуемый. Данная шкала пригодна для ранжирования учащихся по уровню подготовки.

Перцентиль является одним из показателей частоты встречаемости результата среди всех результатов, полученных в выборке. **Перцентиль** – это накопленный (суммированный) процент встречаемости конкретного результата, который складывается из процента встречаемости выбранного результата и всех предшествующих ему результатов, т.е. стоящих ниже данного по своей величине. Диапазон значений перцентилей: от 1 до 100.

На примере небольшой выборки (36 тестируемых, см. табл. 2) можно проиллюстрировать перцентильный метод шкалирования следующим образом:

Таблица 2.

Результаты выполнения теста (первичные баллы)

№ тестируемого	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Первичный балл	4	5	10	7	2	9	4	1	6	3	5	3
№ тестируемого	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Первичный балл	4	2	5	3	4	4	3	6	3	4	2	5
№ тестируемого	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Первичный балл	3	5	3	4	8	1	5	4	2	6	4	7

1) Для удобства вычислений ранжируется выборка первичных баллов в порядке убывания (от наибольшего – максимального значения до наименьшего – минимального).

2) Составляется таблица частот встречаемости первичных баллов.

3) Для каждого первичного балла вычисляется ее кумулятивная частота.

4) Определяется перцентиль каждого первичного балла по:

$$p_i = \frac{c_i}{N} \cdot 100, \quad (i = 1, 2, \dots, 10),$$

где: p_i – перцентиль i -го первичного балла;

c_i – кумулятивная частота i -го первичного балла;

N – общее количество тестируемых в выборке ($N = 36$).

Таблица 3.

Частоты и перцентиль первичных баллов

Первичный балл	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Частота	2	4	7	9	6	3	2	1	1	1
Кумулятивная частота	2	6	13	22	28	31	33	34	35	36
Перцентиль	5,6	16,7	36,1	61,1	77,8	86,1	91,7	94,4	97,2	100

Несмотря на то, что перцентиль является очень понятным и удобным в использовании и перцентильная шкала считается достаточно распространенной шкалой среди педагогов, психологов, социологов, биологов, медиков и т.д., перцентильные ранги имеют и существенные недостатки. Шкала перцентилей нелинейна, т.е. в различных областях шкалы первичных баллов увеличение на 1 балл может соответствовать различным увеличениям на

шкале процентилей. Поэтому проценти не только не отражают, но и даже искажают реальные различия результата выполнения теста.

ШКАЛА ОТКЛОНЕНИЙ (Z-ШКАЛА)

При выборе метода шкалирования часто обращаются к стандартным показателям, указывающим отличие индивидуального результата испытуемого от среднего балла по выборке в единицах стандартного отклонения. Эти показатели используются для установления места первичного балла каждого испытуемого в сравнении с результатами других на основе подсчета нормированных отклонений и называются *z-оценками*. Результат отображения *z*-оценок на числовую ось образует *Z-шкалу* [5].

Для перевода в *Z*-шкалу сырой балл *i*-го испытуемого преобразуется по формуле

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S_x}, \quad (1)$$

где: z_i – *z*-оценка *i*-го испытуемого;
 x_i – первичный балл *i*-го испытуемого;
 \bar{x} – среднее значение индивидуальных баллов *N* испытуемых группы:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N};$$

S_x – стандартное отклонение.

Если величина разности $x_i - \bar{x}$, стоящей в числителе дроби (1), больше 0, то результат *i*-го испытуемого выше среднего по тесту. В противном случае индивидуальным балл *i*-го испытуемого ниже среднего.

В силу линейного характера преобразований при получении *z*-оценок все свойства исходного распределения сырых баллов переносятся на множество шкалированных баллов.

Использовать *Z*-шкалу можно для любого распределения индивидуальных баллов. Особенно удобны *z*-оценки в случае близости распределения первичных баллов к требованиям нормального закона, поскольку можно заранее предсказать процент результатов, лежащих в пределах одного и двух стандартных отклонений под кривой нормального распределения.

Достоинством шкалы отклонений является общая средняя арифметическая и общая мера вариации данных, позволяющие достичь сравнимости результатов по разным тестам. Однако, помимо явных достоинств *Z*-шкала имеет и недостатки: отрицательные и дробные *z*-оценки, которые нередко получаются при вычитании среднего и деления на стандартное отклонение, малоприспособны для сообщения результатов тестирования испытуемых группы. Поэтому применяются специальные методы линейного преобразования *z*-оценок для перевода их на множество целых положительных чисел.

ЛИНЕЙНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ Z-ШКАЛЫ

Для перевода *z*-оценок в область положительных целых чисел выбираются новые значения среднего арифметического *M* и стандартного отклонения σ . Они сохраняют все различия между баллами испытуемых, выявленные в *Z*-шкале, но позволяют избавиться от отрицательных и дробных значений *z*-оценок благодаря умножению каждой *z*-оценки на

одно и то же число, а также прибавлению общей константы и последующему округлению. Для преобразования z -оценок используется формула

$$z_1 = M + \sigma \cdot z, \quad (2)$$

где: z_1 – новые значения z -оценок, лежащие в области положительных целых чисел;

M – новое среднее арифметическое;

σ – новое стандартное отклонение;

z – значения z -оценок.

В формуле (2), в качестве значений M и σ можно использовать любые удобные числа. Например, для:

- **шкалы IQ** эти значения равны 100 и 15. Поэтому

$$z_{IQ} = 100 + 15 \cdot z;$$

- **T-шкалы**, которая переводит значения z -оценок в стобалльную T -шкалу эти значения равны $M = 50$ и $\sigma = 10$:

$$T = 50 + 10 \cdot z.$$

Эта шкала позволяет избавиться от дробных и отрицательных значений только в том случае, если значения z -оценок лежат в интервале от -5 до $+5$ и имеют один знак после запятой;

- **шкалы CEEB** (*College Entrance Examination Board*; Совета по приемным экзаменам в колледжи) по тестам *SAT* (*Scholastic Aptitude Test*; тест схоластических способностей) z -оценки пересчитываются со средним $M = 500$ и $\sigma = 100$:

$$z_{CEEB} = 500 + 100 \cdot z.$$

Таким образом, в шкале *CEEB* все дробные z -оценки превращаются и попадают в интервал $[0; 1000]$ в тех случаях, когда z -оценки лежат в интервале $[-5; +5]$. Так же в тысячебалльную шкалу переводятся оценки результатов выполнения таких известных в мире тестов, как *GRE* (*Graduate Record Examination*; выпускные экзамены) и другие.

Иногда, в отдельных случаях, возникает необходимость сравнения относительного положения испытуемых, полученного в различных шкалах. Если результаты тестирования имеют нормальное распределение, а выстроенные шкалы основаны на идентичных выборках испытуемых, такое сравнение можно провести с помощью рис. 2. А в случаях отличия распределений баллов от нормального закона, чтобы добиться сопоставимости результатов тестирования, необходимы преобразования, изменяющие виды кривых распределений с целью приближения их к виду нормальной кривой.

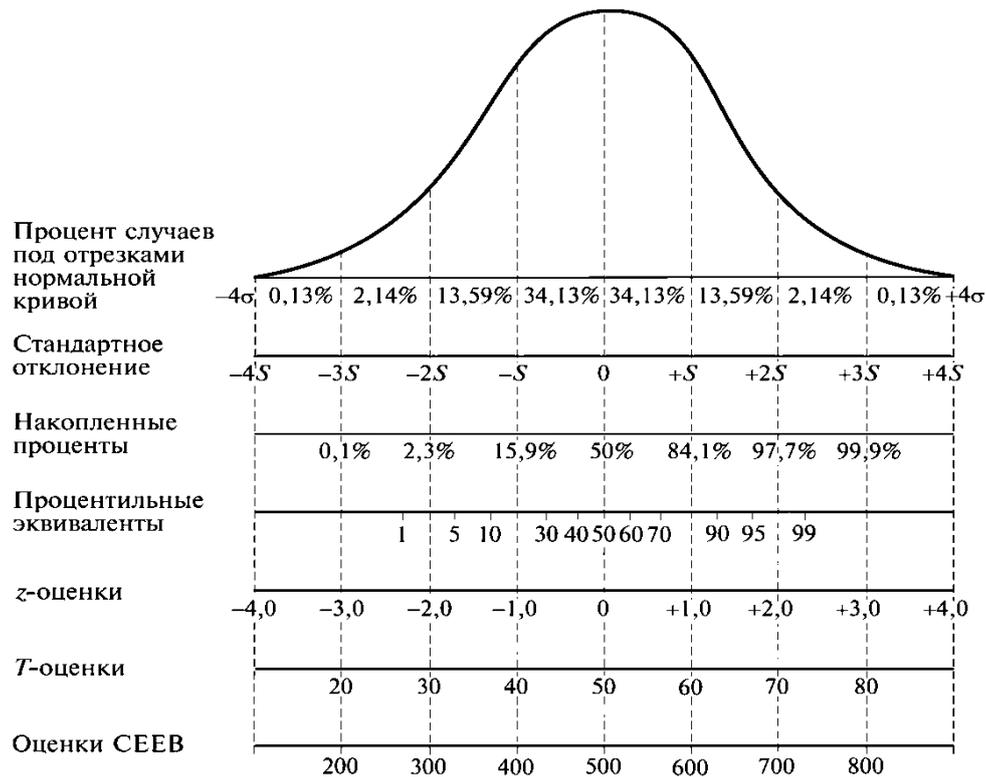


Рис. 2. Сопоставление шкал

ШКАЛА СТАНАЙНОВ И СТЕНОВ

Для удобства интерпретации результатов используют также шкалы стандартных девяти или десяти единиц.

Разбиение нормального распределения на девять интервалов приводит к **шкале станайнов**, имеющий девять стандартных единиц. Оценка в этой шкале принимает значения от 1 до 9. При оценке результатов испытуемых по тесту 4 % самых худших результатов присваивается станайн 1, а самых лучших – станайн 9. Следующим за худшими и лучшими 7 % результатов присваивают станайны 2 и 8, соответственно. Далее, 12 % результатов – станайны 3 и 7. Следующим 17 % присваивают станайны 4 и 6 и, наконец, 20 % средних результатов – станайн 5 (см. табл. 4).

Таблица 4.

Соответствие процентов и станайнов

Процент	4	7	12	17	20	17	12	7	4
Станайн	1	2	3	4	5	6	7	8	9

В шкале стандартных десяти единиц – **шкале стенов** (т.н. **шкале Кэттелла**) весь массив результатов делится на десять частей с интервалом 0,5 стандартного отклонения. В шкале стенов Кэттелла среднее арифметическое принимается равным 5,5, а стандартное отклонение равным 2. Таким образом, формула (2) для шкалы стенов Кэттелла будет выглядеть как $Sten = 5,5 + 2 \cdot z$.

Многие из рассмотренных шкал используются исключительно психологами, другие нашли свое применение в образовании. В практике деятельности зарубежных тестовых

служб в образовании чаще всего обращаются к стобальной или тысячебалльной шкале, полученным на основе преобразования z-оценок. Хотя тысячебалльная шкала обладает высокими дифференцирующими возможностями, обычно ее концы оказываются не работающими в силу специального подбора по трудности заданий теста для приближения частотных распределений оценок трудности к виду нормальной кривой. Поэтому, как правило, оценки испытуемых распределяются в интервале от 200 до 800 баллов. Но даже использование менее протяженного диапазона оценок, чем тысячебалльная шкала, требует специальных профессиональных навыков по интерпретации баллов учащихся [5].

Развитие и внедрение современных тестовых методов и технологий остро ставит вопрос необходимости совершенствования процедур тестирования, техники обработки и проверки результатов тестового контроля для оперативного получения статистических отчетов, позволяющих получать на единой шкале оценок показатели учебных достижений по различным выборкам. Тем самым, проблема надежности шкалирования результатов тестирования в педагогических измерениях так же важна, как подготовка качественного теста или техника тестирования. В настоящее время процесс шкалирования результатов тестирования находится на стадии совершенствования и вызывает достаточно много споров.

Литература:

1. Ефремова Н. Ф. Тестовый контроль в образовании : Учебное пособие. – М. : Университетская книга, Логос, 2007. – 263 с.
2. Зайчикова Т. Н. Технология педагогического тестирования как средство эффективного управления функционированием и развитием образовательной системы региона: дис. ... канд. пед. наук. – Нижний Новгород, 2003. – 323 с.
3. Звонников В. И. Измерение и шкалирование в образовании. – М. : Логос, 2006. – 136 с.
4. Звонников В. И., Найденова Н. Н., Никифоров С. В., Чельшкова М. Б. Шкалирование и выравнивание результатов педагогических измерений : Учебное пособие. – М. : Логос, 2003. – 96 с.
5. Звонников В. И., Чельшкова М. Б. Современные средства оценивания результатов обучения : Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.
6. Майоров А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования: Как выбирать и использовать тесты для целей образования. – М. : Народное образование, 2000. – 351 с.
7. Новиков Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи). – М. : МЗ-Пресс, 2004 – 67 с.
8. Стандарт отрасли: Педагогическое тестирование: Термины и определения: Вторая редакция / Под ред. В. А. Хлебникова. – М. : Центр тестирования Минобрнауки РФ, 2002. – 23 с.
9. Стивенс С. С. Экспериментальная психология. – М. Издательство иностранной литературы, Т. 1 – 686 с., 1960; Т. 2, 1963 – 1036 с.

О ПРОЦЕССЕ ШКАЛИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ И РАЗНОВИДНОСТЕЙ ШКАЛ В ОБРАЗОВАНИИ

Статья посвящена рассмотрению основных видов шкал, получивших наиболее широкое применение в педагогических исследованиях, и процесса шкалирования. В ней описываются основные шаги шкалирования – преобразования первичных баллов в тестовые баллы с использованием различных шкал.

Ключевые слова: педагогическое измерение, процентиль, станайн, стен, тест, тестирование, шкала, шкалирование, *СЕЕВ*-оценка, *IQ*-шкала, *T*-шкала, *z*-оценка, *Z*-шкала.

ОИД БА РАВАНДИ ШКАЛАБАНДИИ НАТИЧАҶОИ ТЕСТ ВА НАВЪҶОИ ГУНОГУНИ ШКАЛАҶО ДАР ТАҶСИЛОТ

Мақола ба баррасии навъҳои асосии шкалаҳо, ки бештар дар пажӯҳишҳои педагогӣ мавриди истифодаи васеъ қарор ёфтаанд, инчунин раванди шкалабандӣ баҳшида шудааст. Дар он қадамҳои асосии шкалабандӣ – баргардонидани ҳолҳо (балҳои аввалия) ба балҳо (балҳои тестӣ) бо истифода аз шкалаҳои гуногун шарҳ дода шудаанд.

Калимаҳои калидӣ: андозагирии педагогӣ, протсентил, станайн, стен, тест, тестгузаронӣ, шкала, шкалабандӣ, *СЕЕВ*-баҳо, *IQ*-шкала, *T*-шкала, *z*-баҳо, *Z*-шкала.

ABOUT THE SCALING PROCECC AND VARIETY OF SCALES IN EDUCATION

The article is devoted to the consideration of the main types of scales, that found their widely usage in pedagogical researches, and the scaling process. There is description of the main stages of scaling – converting primary (raw) scores into final (test) scores by using various scales.

Key words: *СЕЕВ*-score, *IQ*-scale, pedagogical measurement, percentile, scale, scaling, stanine, sten, *T*-scale, test, testing, *z*-score, *Z*-scale.

Сведения об авторе:

Назаров Рустамжон Саидмурадович – начальник отдела информационно-коммуникационных технологий Национального центра тестирования при Президенте Республики Таджикистан, соискатель Института развития образования Академии образования Таджикистана. e-Mail: Rustam_N@hotmail.com.

**АНАЛИТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ КИНЕТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ
ВИЛЬЯМСА В ЗАДАЧЕ О ТЕЧЕНИИ ПУАЗЕЙЛЯ В ЭЛЛИПТИЧЕСКОМ КАНАЛЕ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕРКАЛЬНО-ДИФФУЗНОГО ГРАНИЧНОГО УСЛОВИЯ
МАКСВЕЛЛА**

Попов В.Н., Гермидер О.В.

САФУ имени М.В. Ломоносова, Архангельск, Российская Федерация

Исследование внутренних течений разреженного газа является актуальной задачей динамики разреженного газа в связи с применением нанотехнологий в различных отраслях промышленности. Описание таких течений в общем случае основывается на применении кинетического уравнения Больцмана, которое представляет собой сложное интегро-дифференциальное уравнение с частными производными. В свободномолекулярном режиме межмолекулярные столкновения отсутствуют, имеют место только столкновения частиц со стенками канала, и, следовательно, интегралом столкновений в уравнении Больцмана можно пренебречь, при этом само уравнение переходит в линейное неоднородное дифференциальное уравнение с частными производными, решение которого может быть получено аналитически с использованием метода характеристик. В представленной работе в отличие от [1]-[6] используется зеркально-диффузная модель граничного условия Максвелла, в которой учитываются распределения молекул газа, падающих на стенки канала, и которая представляет собой линейную комбинацию диффузной и зеркальной моделей. Коэффициентом в этой линейной комбинации является коэффициент аккомодации. При значении коэффициента аккомодации, равного единице, данная модель описывает диффузное отражение молекул газа обтекаемой поверхностью, а при значении коэффициента аккомодации, равного нулю – зеркальное. Представленная работа является логическим продолжением работ [7] и [8], в которых значения приведенных потоков тепла и массы газа в канале были получены в рамках задачи о тепловом крипе для прямого кругового и эллиптического цилиндров, соответственно.

Рассмотрим канал, поперечное сечение которого представляет собой эллипс с полуосями a' и b' , причем $a' > b'$. Предположим, что в канале поддерживается постоянный, малый по абсолютной величине градиент давления, направленный вдоль его оси Oz' . Состояние разреженного газа будем описывать функцией распределения $f = f(\mathbf{r}', \mathbf{v})$ молекул по координатам \mathbf{r}' и скоростям \mathbf{v} . Выбирая в качестве размерного масштаба малую полуось эллипса b' , перейдем к безразмерным переменным; соответствующие безразмерные величины будем обозначать без штриха: $x = x'/b'$, $y = y'/b'$, $z = z'/b'$. Для нахождения функции распределения молекул газа $f(\mathbf{r}, \mathbf{C})$ по координатам и скоростям воспользуемся кинетическим уравнением Больцмана, которое в декартовой прямоугольной системе координат в отсутствие межмолекулярных столкновений принимает вид:

$$C_x \frac{\partial f}{\partial x} + C_y \frac{\partial f}{\partial y} + C_z \frac{\partial f}{\partial z} = 0, \quad (1)$$

где $\mathbf{C} = \beta^{1/2} \mathbf{v}$ – безразмерная скорость молекул газа, $\beta = m / (2k_B T_0)$, k_B – постоянная Больцмана, m и n – масса и концентрация молекул газа, T_0 – температура газа в начале системы координат.

В качестве граничного условия на стенках канала будем использовать зеркально-диффузную модель граничного условия Максвелла. В этом случае [9]:

$$f^+(\mathbf{r}_s, \mathbf{C}) = (1 - \alpha_w) f^-(\mathbf{r}_s, \mathbf{C} - 2\mathbf{n}(\mathbf{n}\mathbf{C})) + \alpha_w f_s(z, \mathbf{C}), \quad \mathbf{n}\mathbf{C} > 0. \quad (2)$$

Здесь $f^+(\mathbf{r}_s, \mathbf{C})$, $f^-(\mathbf{r}_s, \mathbf{C} - 2\mathbf{n}(\mathbf{n}\mathbf{C}))$ – функции распределения молекул газа, отраженных от стенок канала и падающих на стенки, соответственно; \mathbf{r}_s – безразмерный радиус-вектор точек на стенках канала, \mathbf{n} – вектор нормали к стенке, направленный в сторону газа, α_w – коэффициент аккомодации тангенциального импульса, $f_s(z, \mathbf{C})$ – локально равновесная функция распределения:

$$f_s(z, \mathbf{C}) = n(z) \left(\frac{\beta T_0}{\pi T(z)} \right)^{3/2} \exp\left(-\frac{T_0}{T(z)} C^2 \right). \quad (3)$$

Выберем в качестве малого параметра безразмерный градиент температуры $G_p = T_p^{-1} dP / dz$. Разложим выражение (3) в ряд по выбранному малому параметру в предположении, что $T = const$. Ограничиваясь в полученном разложении линейными членами, приходим к следующему выражению для локально равновесной функции распределения $f_s(z, \mathbf{C})$:

$$f_s(z, \mathbf{C}) = f_0(C) (1 + G_p z), \quad (4)$$

где $f_0(C) = n_0 (\beta / \pi)^{3/2} \exp(-C^2)$ – абсолютный максвеллиан. Функцию распределения $f(\mathbf{r}, \mathbf{C})$ линеаризуем относительно $f_s(z, \mathbf{C})$. Принимая во внимание (4), получим

$$f(\mathbf{r}, \mathbf{C}) = f_0(C) (1 + G_p z + h(x, y, \mathbf{C})), \quad (5)$$

где $h(x, y, \mathbf{C})$ – линейная функция возмущения. Подставляя функцию распределения (5) в (1), для определения $h(x, y, \mathbf{C})$ приходим к уравнению

$$C_x \frac{\partial h}{\partial x} + C_y \frac{\partial h}{\partial y} + C_z G_p = 0. \quad (6)$$

В пространстве скоростей осуществим переход к цилиндрическим координатам: $C_x = C_\perp \cos \phi$, $C_y = C_\perp \sin \phi$. Функцию $h(x, y, \mathbf{C})$ представляем в виде

$$h(x, y, \mathbf{C}) = C_z G_p Z(x, y, C_\perp, \phi). \quad (7)$$

Подставим выражение (7) в (6), получим уравнение относительно неизвестной функции $Z(x, y, C_\perp, \phi)$:

$$C_\perp \cos \phi \frac{\partial Z}{\partial x} + C_\perp \sin \phi \frac{\partial Z}{\partial y} + 1 = 0, \quad (8)$$

с граничным условием, вытекающим из (2):

$$Z(x_s, y_s, C_\perp, \phi) = (1 - \alpha_w) Z(x_s, y_s, C_\perp, \phi^*), \quad \mathbf{n}\mathbf{C} > 0, \quad (9)$$

$$\cos \phi^* = \frac{-(x_s^2 - a^4 y_s^2) \cos \phi - 2a^2 x_s y_s \sin \phi}{x_s^2 + a^4 y_s^2},$$

$$\sin \phi^* = \frac{-2a^2 x_s y_s \cos \phi + (x_s^2 - a^4 y_s^2) \sin \phi}{x_s^2 + a^4 y_s^2},$$

где $y_s^2 + x_s^2 / a^2 = 1$, $a = a' / b'$. Решение уравнения (8) с граничным условием (9) имеет вид

$$\begin{aligned} Z(x, y, C_{\perp}, \phi) &= -\frac{x}{C_{\perp} \cos \phi} + \frac{x_s(x, y, \phi)}{\alpha_w C_{\perp}} \left(\frac{1}{\cos \phi} - \frac{1 - \alpha_w}{\cos \phi^*} \right) H_+(\mathbf{nC}) + \\ &+ \frac{x_s(x, y, \phi^*)}{C_{\perp} \alpha_w} \left(\frac{1}{\cos \phi^*} - \frac{1 - \alpha_w}{\cos \phi} \right) H_+(-\mathbf{nC}), \end{aligned} \quad (10)$$

$$x_s(x, y, \phi) = \frac{-a^2(y - x \operatorname{tg} \phi) \operatorname{tg} \phi \pm a \sqrt{a^2 \operatorname{tg}^2 \phi + 1 - (y - x \operatorname{tg} \phi)^2}}{a^2 \operatorname{tg}^2 \phi + 1},$$

$$y_s(x, y, \phi) = \frac{y - x \operatorname{tg} \phi \pm a \operatorname{tg} \phi \sqrt{a^2 \operatorname{tg}^2 \phi + 1 - (y - x \operatorname{tg} \phi)^2}}{a^2 \operatorname{tg}^2 \phi + 1}.$$

Здесь H_+ - ступенчатая функция Хэвисайда, верхний знак в выражениях для x_s и y_s имеет место при $\pi/2 \leq \phi \leq -3\pi/2$, а нижний знак - при $-\pi/2 < \phi \leq \pi/2$. Таким образом, функция распределения (5) построена.

Компоненты вектора потока тепла $q_z = q_z(x, y)$ и массовой скорости газа $u_z = u_z(x, y)$ в канале находим из статистического смысла функции распределения [9]:

$$q_z(x, y) = \frac{m}{2} \int (v_z - u_z(x, y)) |\mathbf{v} - \mathbf{u}(x, y)|^2 f(\mathbf{r}, \mathbf{v}) d^3 \mathbf{v},$$

$$u_z(x, y) = \frac{1}{n(z)} \int v_z f(\mathbf{r}, \mathbf{v}) d^3 \mathbf{v}.$$

Следуя [10], введем безразмерные компоненты векторов потока тепла и массовой скорости газа

$$q_z(x, y) = \frac{\beta^{1/2}}{p_0} q'_z(x, y), \quad U_z(x, y) = \beta^{1/2} u_z(x, y). \quad (11)$$

Приведенные потоки тепла и массы через поперечное сечение определим согласно [10] двойными интегралами

$$J_Q = \frac{2\beta^{1/2}}{\pi a b p_0} \int_{-b}^b dy \int_{-a\sqrt{1-y^2/b^2}}^{a\sqrt{1-y^2/b^2}} q_z(x, y) dx,$$

$$J_M = \frac{m n_0}{\pi a b \beta^{1/2} p_0} \int_{-b}^b dy \int_{-a\sqrt{1-y^2/b^2}}^{a\sqrt{1-y^2/b^2}} u_z(x, y) dx,$$

где n_0 , p_0 - концентрация и давление газа в начале координат, $b = b' / b' = 1$. Используя выражения (11) для компонент векторов потоков в предположении постоянства температуры газа в канале, получим

$$J_Q = \frac{8}{\pi a} \int_0^1 dy \int_0^{a\sqrt{1-y^2}} q_z(x, y) dx, \quad (12)$$

$$J_M = \frac{8}{\pi a} \int_0^1 dy \int_0^{a\sqrt{1-y^2}} U_z(x, y) dx. \quad (13)$$

Подставляя построенную функцию распределения (5) в выражения для компонент вектора потока тепла и массовой скорости газа в канале (11) и учитывая равенства (7) и (10), имеем

$$q_z(x, y) = \frac{1}{\pi^{3/2}} \int \exp(-C^2) C_z \left(C^2 - \frac{5}{2} \right) h(x, y, \mathbf{C}) d^3 \mathbf{C} = -\frac{G_p}{8\alpha_w \sqrt{\pi}} \times$$

$$\times \left(2a \int_{\pi/2}^{3\pi/2} \frac{\sqrt{a^2 \operatorname{tg}^2 \phi + 1 - (y - x \operatorname{tg} \phi)^2}}{(a^2 \operatorname{tg}^2 \phi + 1) \cos \phi} d\phi - (1 - \alpha_w) \int_{-\pi/2}^{3\pi/2} \frac{x_s}{\cos \phi^*} d\phi \right), \quad (14)$$

$$U_z(x, y) = \pi^{-3/2} \int C_z \exp(-C^2) h(x, y, \mathbf{C}) d^3 \mathbf{C} = -2q_z(x, y). \quad (15)$$

Преобразуем подынтегральное выражение во втором интеграле в (14) к виду

$$\frac{x_s}{\cos \phi^*} = -\frac{x_s}{\cos \phi} - g(x, y, \phi), \quad (16)$$

$$g(x, y, \phi) = \frac{2a^2 (a^2 y_s - x_s \operatorname{tg} \phi) x_s y_s}{((x_s^2 - a^4 y_s^2) + 2a^2 x_s y_s \operatorname{tg} \phi) \cos \phi}.$$

Вследствие того, что

$$g(x, y, 2\pi + \phi) = g(x, y, \phi), \quad g(x, y, \pi + \phi) = -g(x, y, \phi),$$

интеграл $\int_{-\pi/2}^{3\pi/2} g(x, y, \phi) d\phi$ равен нулю. Подставляя выражение (16) в (14), окончательно находим

$$q_z(x, y) = -\frac{G_p a (2 - \alpha_w)}{4\alpha_w \sqrt{\pi}} \int_{\pi/2}^{3\pi/2} \frac{\sqrt{a^2 \operatorname{tg}^2 \phi + 1 - (y - x \operatorname{tg} \phi)^2}}{(a^2 \operatorname{tg}^2 \phi + 1) \cos \phi} d\phi. \quad (17)$$

Из выражения (15) для массовой скорости $U_z(x, y)$ вытекает равенство

$$J_M = -2J_Q. \quad (18)$$

Приведенный поток массы разреженного газа J_M / G_p через поперечное сечение канала, определяемый равенством (13) зависит от отношения $a = a' / b'$. Значения J_M / G_p , вычисленные с применением системы компьютерной алгебры Maple 18 по формуле (13) при различных значениях коэффициента аккомодации тангенциального импульса α_w , представлены в таблице 1. Там же приведены результаты работ [2] и [5], полученные в рамках диффузной модели отражения.

Таблица 1.

Значения J_M / G_p в зависимости от a и α_w

a	α_w					
	1		0.9	0.8	0.75	0.5
	(13)	[1], [5]	(13)	(13)	(13)	(13)
1.00	1.5046	1.505	1.8388	2.2568	2.5076	4.5136
1.01	1.5120	1.512	1.8480	2.2680	2.5200	4.536
1.10	1.5770	1.577	1.9274	2.3656	2.6284	4.7312
1.20	1.6446	-	2.0102	2.4670	2.7412	4.934
2.00	2.0656	2.066	2.5246	3.0982	3.4426	6.1966
5.00	2.8888	2.889	3.5308	4.3332	4.8148	8.6664
10.0	3.5396	3.540	4.3262	5.3096	5.8994	10.619
20.0	4.1992	4.199	5.1322	6.2986	6.9986	12.597
100	5.7388	5.739	7.0140	8.6080	9.5646	17.216

Выводы. Таким образом, в представленной работе получено аналитическое решение линеаризованной задачи о течении газа в прямом эллиптическом цилиндре в

свободномолекулярном режиме под действием постоянного градиента температуры. Для диффузно-зеркальной модели граничного условия отражения молекул от стенок канала получены формулы для нахождения компоненты вектора тепла потока и потока тепла в канале при действии параллельного стенкам канала градиента температуры. Показано, что в свободномолекулярном режиме течения приведенные потоки тепла и массы газа в канале, являются линейными функциями от градиента давления и существенно зависят от значений коэффициента аккомодации тангенциального импульса.

АНАЛИТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ КИНЕТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ВИЛЬЯМСА В ЗАДАЧЕ О ТЕЧЕНИИ ПУАЗЕЙЛЯ В ЭЛЛИПТИЧЕСКОМ КАНАЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕРКАЛЬНО-ДИФФУЗНОГО ГРАНИЧНОГО УСЛОВИЯ МАКСВЕЛЛА

В свободномолекулярном режиме течения получено решение задачи о Пуазейля в прямом эллиптическом цилиндре в зависимости от коэффициента аккомодации тангенциального импульса молекул газа на его стенках. В качестве основного уравнения, описывающего кинетику процесса использовано уравнение Больцмана для бесстолкновительного газа в предположении, что в канале поддерживается малый по абсолютной величине постоянный градиент давления. В результате приведенные потоки тепла и массы газа в канале представлены как функции от градиента давления.

Ключевые слова: кинетическое уравнение Больцмана, зеркально-диффузное граничное условие, свободномолекулярный режим

ANALYTICAL SOLUTION OF THE KINETIC EQUATION OF WILLIAMS IN THE PROBLEM OF THE POISEUILLE FLOW IN THE ELLIPTICAL CHANNEL USING THE MIRROR-DIFFUSE BOUNDARY CONDITIONS OF MAXWELL

In the free molecular flow regime, a solution is obtained for the Poiseuille problem in a direct elliptic cylinder, depending on the accommodation coefficient of the tangential momentum of the gas molecules on its walls. The Boltzmann equation for a collisionless gas is used as the basic equation describing the process kinetics under the assumption that a constant pressure gradient that is small in absolute magnitude is maintained in the channel. As a result, the given heat fluxes and gas masses in the channel are represented as functions of the pressure gradient.

Keywords: Boltzmann kinetic equation, diffuse-specular condition, free molecular regime

Литература:

1. *Graur I.* Gas flow through an elliptical tube over the whole range of the gas rarefaction / I. Graur, F. Sharipov // *European Journal of Mechanics B Fluids.* - 2008. - V. 27. - P. 335–345.
2. *Graur I.* Non-isothermal flow of rarefied gas through a long pipe with elliptic cross section / I. Graur, F. Sharipov // *Microfluid Nanofluid.* - 2009. - V. 6. - P. 267–275.
3. *Гермидер О.В.* Процесс переноса тепла в эллиптическом канале / О.В. Гермидер, В.Н. Попов, А.А. Юшканов // *Математическое моделирование.* - 2017. - Т. 29. № 1. - С. 84-94.
4. *Гермидер О.В.* Математическое моделирование процесса переноса тепла в эллиптическом канале под действием градиента давления / О.В. Гермидер, В.Н. Попов, А.А. Юшканов // *Журнал технической физики.* - 2017. - Т. 87. № 3. - С. 331-334.

5. *Гермидер О.В.* Математическое моделирование процессов переноса в канале эллиптического сечения в свободномолекулярном режиме / О.В. Гермидер, В.Н. Попов, А.А. Юшканов // Сибирский журнал индустриальной математики. - 2017. - Т. 20. № 3. - С. 24-30

6. *Shakhov E. M.* Rarefied Poiseuille Flow in Elliptical and Rectangular Tubes / E. M. Shakhov, V. A. Titarev, V. A. Rykov // Fluid Dynamics. - 2011. - V. 46. № 3. - P. 456–466.

7. *Гермидер О.В.* Математическое моделирование процессов тепло- и массопереноса в цилиндрическом канале в зависимости от коэффициента аккомодации тангенциального импульса / О.В. Гермидер, В.Н. Попов // Журнал технической физики. - 2017. - Т. 87. № 11. - С. 1603-1608.

8. *Гермидер О.В.* Потoki тепла и массы при неполной аккомодации молекул разреженного газа стенками эллиптического канала / О.В. Гермидер, В.Н. Попов // Изв. РАН. МЖГ. - 2017. - № 5. - С. 103-109.

9. *Коган М.Н.* Динамика разреженного газа. Кинетическая теория. / М.Н. Коган - М.: Наука, 1967.

10. *Селезнев В.Д.* Движение разреженных газов в каналах и микроканалах. / В.Д. Селезнев, Ф.М. Шарипов - Екатеринбург: УрО РАН. – 2008.

Сведения об авторах:

Попов Василий Николаевич – д.ф.-м.н., профессор, Почетный работник высшей школы Российской Федерации, заведующий кафедрой математики Высшей школы информационных технологий и информационных систем.

Гермидер Оксана Владимировна – аспирант четвертого года обучения кафедры математики Высшей школы информационных технологий и информационных систем.



СИСТЕМАИ КОМПЮТЕРИИ MAPLE ҲАМЧУН ВОСИТАИ ТАШАККУЛИ МУСТАҚИЛИЯТИ ЭҶОДКОРОНА ДАР ОМУЗИШИ МАТЕМАТИКАИ ОЛИИ ДОНИШЧУЌЕНИ МАКОТИБИ ОЛИИ ТЕХНИКЌИ ДАР ШАРОИТИ КРЕДИТИИ ТЕХНОЛОГИЯИ ТАЪЛИМ

Рахимов А.А.

**Донишкадаи политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.
Осимӣ дар шаҳри Хучанд**

Агар меҳнати инсон бо мурури замон хусусияти индивидуалӣ ва эҷодиро соҳиб шуда истода бошад, пас натиҷаҳои фаъолияти зеҳнӣ сарвати умумӣ-инсонии ҷамъият гашта истодааст. Таҳлили равияҳои асосӣ ва тамоюлҳои вусъатёбии пешқадамҳо дар муносибатҳои иқтисодии давлатҳо нишон медиҳад, ки информатизатсияи системаи макотиби олии яке аз шартҳои асосии муайянкунандаи суръатёбии минбаъдаи пешравии иқтисодиёт, илм ва фарҳанг мебошад. Истифодабарии системаи барномаҳои компютерӣ ва системаҳои математикии компютерӣ самти нав ва ояндадор дар соҳаи маориф мебошад.

Системаи математикаи компютерӣ – ин воситаи барномавии комплексие, ки автоматикунонӣ, ягонагии технологӣ ва коркарди масъалаҳои математикиро ҳангоми нишон додани шартҳои он дар забони пешакӣ муайяншудаи истифодабаранда таъмин мекунад. Системаи математикаи компютерӣ мушкилотҳои худро дорад. Яъне ҳар як система ба синфи масъалаҳои В.П. Дьянков муайян нигаронида шуда, зеро мафҳуми системаи математикаи компютерӣ воситаи барномавӣ ё комплекси воситаҳои барномавиро мефаҳмад, ки функсияҳои он аз ҳал намудани масъалаҳои математикии мушкилиашон дилхоҳ, бо дараҷаи баланди визуализатсияи ҳамаи намудҳои ҳал мебошад [2, 4]



Расми 1. Сохтори ҳосиятҳои системаҳои математикаи компютерӣ

Хусусияти умумӣ барои системаи математикаи компютерӣ – ин аввал, қобилият, дуҷум бошад, ин ки ҳамаи имкониятҳои онҳо бо ёрии алгоритми пешакӣ ҷойгиркардашуда, ки истифодабаранда ба онҳо муроҷиат намекунад ва аз ин лиҳоз зарурият барои истифодаи воситаи барномавии дараҷаи поён мавҷуд нест, амалӣ мешавад.

Системаи математикаи компютерӣ ин маҳсулотҳои компютерие, ки дорои интерфейси бисёроина, системаи маълумотӣ оиди истифодабарӣ ва ҳамкориҳои интерактивиро бо истифодабаранда дар назар дорад, мебошад. Сохтори системаи математикаи компютерӣ дар расми 1 оварда шудааст.

Рушди муосири технологияҳои компютерӣ, ки ба сохтани бастаҳои интегрронидашудаи мултимедиа – технология нигаронида шудаанд, ба пайдошавии системаи математикаи компютериҳои дараҷаи чорум оварда расонидааст, ки ба онҳо Maple ва Mathematica дохил мешаванд [1, 4].

Системаҳои математикаи компютерӣ хеле бисёр мебошанд ва аз ҳамдигар бо шумораи функсияҳои ҷойгиркардашуда (аз дахҳо то ҳазорҳо) ва сохтори дохилӣ фарқ мекунанд.

Хусусияти умумии ҳамаи СМК инҳо мебошанд:

- руйхати функцияҳои ҷойгиркадашуда, ки барои ҳисоб пешбинӣ шудаанд (раҳамӣ, рамзӣ, графикӣ);

- кори истифодабаранда бо функцияҳои ҷойгиркадашуда ба таври интерактивӣ амалӣ мешавад: истифодабаранда дар дилхоҳ вақт ба ҷараёни ҳисоб ҳалал расонида метавонад;

- маълумотҳои дохилшаванда ин чунин маълумотҳои мебошанд, ки дар онҳо ақаллан маълумоти аввала дар ҳудуди нишонаҳои стандартӣ математикӣ нигоҳ дошта шудааст; дохилкунии ин маълумотҳо ба система ё бо ҳамин намуд, ё бо истифодабарии синтаксиси хос барои СМК муайян ба амал оварда мешавад;

- забони истифодабаранда – маҷмӯи функцияҳои ҷойгиркадашуда ва имкониятҳои онҳо, ва дар баъзе системаҳо имконияти муайянкунии протокураҳо бо ёрии операторҳои забонҳои барномарезии классикӣ мебошад;

- системаҳои компютерӣ асосан барои истифодабаранда кушод мебошанд, яъне истифодабаранда метавонад дар асоси функцияҳои ҷойгиркадашуда функцияҳои худро созад;

Сохтори системаҳои математикаи компютерӣ чунин мебошад:

- ядро – функция ва протокураҳои пешакӣ компилятсияшуда, ки маҷмӯи функция ва амалиётҳои системаро таъмин мекунад, дастрасии истифодабарандагон ба ядро номумкин аст;

- рӯйпӯш (интерфейс) – ба истифодабарандагон имконият медиҳад, ки ба ядро бо дархостҳо муроҷиат кунанд ва натиҷаҳои ҳалро дар экран бинад, имконият медиҳад, ки модулҳои китобхона ва баъзе имкониятҳо таҳрир кунанд;

- китобхонаҳо – функция ва протокураҳои камёб, ки дар ядро мавҷуд нестанд; баъзе системаҳо барои нав кардани китобхонаҳо имконият медиҳанд;

- баъзе имкониятҳои система (баъзе иловаҳои стандартӣ) дар забони барномарезии худ система навишта мешаванд ва метавонанд аз тарафи истифодабаранда омода карда шаванд;

- системаи маълумотӣ барои гирифтани маълумотҳои ғайрӣ оиди масъалаҳои кор бо система ва намунаҳо пешбинӣ шудааст. [4, 228-231].

СМК ин асбобе мебошад, ки ба омӯзгорон имконияти сифатан дигаргун кардани тарз ва ташкили фаъолияти омӯзгориро, ҳатто ҳангоми нигоҳ доштани шакли анъанавии таълим, ҳамчунин бо мунтазам азнав кардани ташкили раванди таълим, фароҳам меорад.

Истифодабарии системаи математикаи компютерӣ нишондиҳандаи маҳсулнокии кори эҷодиро баланд менамояд. Чунин дигаргунии хусусияти раванди таълим ба зарурияти дигаргуниҳои сифатӣ дар системаи тайёркунии мутахассисон оварда мерасонад.

Дар замони имрӯза соҳаҳои шахрсозӣ, муҳандисӣ ва соҳаҳои бо онҳо пайваст бе ёрии компютер кор карда наметавонанд, аз ҷумла СМК. Акнун дар СМК принсипи тартиб додани модел ба кор бурда мешавад, на ин ки принсипи анъанавии “санъати барномарезӣ”. Яъне истифодабаранда танҳо масъаларо пеш мегузорад, система бошад метод ва алгоритмҳои ҳалро худ дарёфт мекунад. Агар мақсади аслии омӯзиши математика дар МТОК техникӣ ин имконияти дар оянда ҳал намудани ягон масъалаҳои

касбии амалӣ бошад, ҳисоб ин як марҳилаи гузариш дар ин роҳ бошад, пас СМК имконият медиҳад, ки мундариҷаи фанни математика аз нав дида баромада шавад ва аз ҷиҳати ташкили мустақилияти эҷодии мутахассиси оянда дигаргун карда шавад.

Бо ёрии СМК бисёр вақти таълим сарфа карда шуда, хатогиҳои бисёр бартараф карда шавад. Спектри масъалаҳо, ки бо СМК ҳал мешаванд, чунинад:

1) гузаронидани тадқиқотҳои математикӣ, ки таҳлил ва ҳисоби натиҷаҳо талаб мекунад;

2) сохтан ва таҳлил кардани алгоритмҳо;

3) моделиронии математикӣ ва таҷрибаҳои компютерӣ;

4) таҳлил ва коркарди маълумот;

5) визуализатсия, графикаи илмӣ ва муҳандисӣ;

6) сохтани замимаҳои графикӣ ва ҳисоббарор.

СМК Maple ҳамчун паҳнғаштатарин байни системаҳои компютерӣ аст, ки на танҳо имконияти амаликунии ҳисоббарорҳои мураккаби рақамиро бо баровардани натиҷаҳо дар намуди графикӣ дорад, балки бо пеш овардани табдилдиҳиҳои аналитикии мураккаб ва ҳисоб [3].

Онҳо маълумоти аввала, таснифи алгоритми ҳалли масъала, барнома ва натиҷаи ҳалро дар намудҳо гуногун яқоя мекунад (формулаҳои математикӣ, рақамҳо, векторҳо, матритсаҳо, функцияҳо, ҷадвалҳо ва графикҳо).

Доҳилкунии рамзҳои математикӣ бо якчанд намуд имконпазир аст, аз он ҷумла дар намуди рамзҳои математикии муқаррарӣ. Ин афзалияти барномавии СМК Maple мебошад. Ҳангоми баровардани натиҷа ҳамеша рамзҳои муқаррарии математикиро истифода мебарад.

Версияҳои барнома, ки барои Windows сохта шудаанд, интерфейси истифодабарии муосир доранд ва ҳуҷҷатҳо дар формати Notebooks (.nb) тайёр мекунад.

Ҳамин тавр, СМК Maple воситаи беҳтарини омӯзиши математика буда, метавонад дар муассисаҳои таҳсилоти равияи техникӣ дар раванди таълим истифода бурда шавад.

Истифодабарии СМК Maple ҳангоми омӯзиши математика дар муассасаҳои таҳсилоти олиӣ равияи техникӣ имконият медиҳад, ки:

1) беҳтаркунии раванди таълим ва мундариҷаи он;

2) бисёр кардани миқдори масъалаҳо ва машқҳо барои ҳалли мустақилона аз ҳисоби кам кардани табдилдиҳиҳои кӯҳна;

3) шавқмандкунӣ ба таҳлили натиҷаҳо ҳангоми ҳалли масъалаю машқҳои дараҷаи мураккабиашон гуногун;

4) моделиронӣ ва бо мисол тасвир кардани мафҳум ва ҳодисаҳои омӯхташаванда, ки имконияти тадқиқи чуқури мавзӯҳои алоҳидаро медиҳад ва умуман шавқро ба фанн зиёд мекунад;

5) ба дараҷаи нав баровардани корҳои илмӣ донишҷӯён аз рӯи математика.

Омӯзиши имкониятҳои асосӣ ва маҳдудиятҳо, талаботҳои таҷҳизотӣ ва бартарияти системаҳои математикаи компютери пешрафта ва системаҳои математикаи компютери Maple ва Mathematica имконият дод, ки системаи компютери Maple – ро

аз байни дигар системаҳои математикии дараҷаи болои паҳнғаштатар бо он чудо кунем, ки дар он спектри васеи асбобҳо барои амаликунӣ ва пешкашкунӣ рақамӣ, рамзӣ ва графикӣ бо забони барномарезии ҷойгиркадашуда (встроенный), мебошад. Аз ин лиҳоз, он ба қулӣ маҷмӯи талаботи воситаи барномавии омӯзгориро қонеъ гардонид, метавонад ҳангоми омӯзиши математика ба донишҷӯён дар МТОК равияи техникаи истифода бурда шавад.

КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА MAPLE КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ТВОРЧЕСКОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ В ОБУЧЕНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ В УСЛОВИЯХ КРЕДИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

В данной работе рассматривается методика формирования творческой самостоятельности в обучении математике студентов технических вузов как систему способов научного познания, определенным образом упорядоченного исследования закономерных связей между компонентами методической системы (цели обучения, содержание образования, методы, средства, формы обучения), являющиеся предметом методики обучения математике, функционирующей под влиянием внешней среды, включающей развитие самостоятельного творческого потенциала личности. Определена актуальность работы.

Процесс обучения математике, являясь объектом методики обучения математике, выполняют следующие функции, способствующие формированию творческой самостоятельности студентов технических вузов.

Ключевые слова: компьютерная система, творческая самостоятельная работа, кредитная технология обучения, высшая математика, языки программирование, технический вуз.

СИСТЕМАИ КОМПЮТЕРИ MAPLE ҲАМЧУН ВОСИТАИ ТАШАККУЛИ МУСТАҚИЛИЯТИ ЭҶОДҚОРОНА ДАР Омӯзиши Математикаи Олии Донишҷӯёни Мақотиби Олии Техникӣ Дар Шароити Кредитии Технолоғии Таълим

Дар мақолаи мазкур методикаи ташаккули мустақилияти эҷодӣ дар омӯзиши математикаи донишҷӯёни мақотиби олии техникаи ҳамчун системаю усули идроки илмӣ, тарзи муайяни робитаи қонунмандии тадқиқоти муназзаи байни унсурҳои системаи методӣ (ҳадафи омӯзиш, мазмуни маълумот, методҳо, восита ва усули омӯзиш) мавҷудияти робитаҳои қонуниро дарёб қардан мебошад, ки он предмети усули таълими математика мебошад ва зери таъсири муҳити беруна ба қор рафта, ба инкишофи қобилияти мустақилияти эҷодӣ ва иқтидори шахсият замина меғузорад. Мубрамии мавзӯи муайян қарда шудааст.

Раванди таълими математика объекти омӯзиши методикаи таълими математика буда, вазиғҳое ки ба ташаккули мустақилияти эҷодии донишҷӯён дар мактабҳои олии техникаи иҷро мекунад.

Вожаҳои калидӣ: системаи компютерӣ, кори мустақилияти эҷоди, технологияи кредитии таълим, математикаи оӣ, забонҳои барномасозӣ, мактабҳои олии техникӣ.

COMPUTER SYSTEM OF MAPLE AS A MEAN OF FORMING OF CREATIVE SELF-DEPENDENCE IN MATH TEACHING OF STUDENTS OF THE TECHNICAL UNIVERSITIES IN CREDIT SYSTEM EDUCATION

It is considered in the article a method of forming of creative self-dependence of students in math teaching in the technical universities of credit system education as a system method of scientific cognition by the definite way of well-disciplined research of regular connections between the components of methodic systems (teaching objectives, education content, method means, teaching forms) which is the target of the teaching method of math functioning by the influence of ambient including the improvement of independent creative potential personality. It is been defined the motivation of the paper.

The process of math teaching being as an object of the teaching method of math executes the following functions as an enabling of forming of the creative self-dependence of students of the technical universities.

Keywords: computer system, creative independent work, Credit System of Education, higher mathematics, programming language, technical university

Адабиёт:

1. Исханова Ф.А. Методика формирования творческой самостоятельности студентов технических вузов в обучении математике с использованием системы Mathematica./ Ф.А. Исханова. – Елабуга, 2015. – 252 с.
2. Дьяконов В.П. Компьютерная математика. Теория и практика./ В.П. Дьяконов/ М.-Нолидж, 2000. – 1296 с.
3. Матросов А.В. Maple 6. Решение задач высшей математики и механики./ Матросов А.В. – С.Пб.: БХВ - Петербург, 2001. – 528 с.
4. Рахимов А.А. Роль самостоятельной работы студентов в образовательном процессе на примерное изучения высшей математики в кредитной технологии обучения/ А.А. Рахимов. // Вестник таджикского национального университета (научный журнал) -Душанбе - 2012.-№3/8 (101)-с.228-231.

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЛОБАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ТНУ

**Собиров Х.И., Арабов М.К., Гулов А.М.
Таджикский национальный университет**

Развитие современного общества напрямую зависит от использования информационных технологий, которые применяются во всех сферах человеческой деятельности, обеспечивая распространение информации в обществе и тем самым образуют глобальное информационное пространство [1]. Несомненно, неотъемлемой и важной частью информатизации современного общества является информатизация сферы образования. Одной из направлений информатизации сферы образования является применение мобильных технологий, так как в обществе за последние годы в качестве основного инструмента для обмена данными и решения различных задач выступают мобильные устройства. В связи с этим, на базе ТНУ разработано мобильное приложение для мониторинга успеваемости студентов. Каждый студент при помощи глобальной сети интернет из любого доступного места может подключиться к удаленному серверу и получить всю необходимую информацию при помощи мобильного устройства на основе операционной системы (ОС) Android. Разработка программного обеспечения на базе ОС Android не был случайным, ведь по аналитическим данным за четвертый квартал 2016 – ого года, доля устройств на базе этой ОС превысило более 86%.

Следует отметить, что для разработки Android – приложений существуют несколько языков программирования. В данной работе в качестве языка программирования используется язык Java, а в качестве среды разработки использована интегрированная среда разработки eclipse. Язык Java можно использовать для построения автономных приложений, но самым важным его применением было и остаётся программирование для сетей World Wide Web [2-3]. При разработке приложения использована открытая сторонняя библиотека для построения диаграмм. Также для корректной отображении данных сервера на мобильном устройстве реализован отдельный класс. Необходимо отметить, что для повышения уровня безопасности был развернут специальный сервер. А для защиты базы данных от несанкционированного доступа создан отдельный пользователь, с ограниченными правами доступа. Также для доступа к данным сервера на стороне сервера реализован проброс портов. Разработанное приложение функционирует в двух режимах: 1) студенты, 2) преподаватели. В зависимости от выбранного режима открываются соответствующие окна для взаимодействия с пользователем. В режиме студент реализованы такие функции программы как: список предметов текущего семестра с указанием имени преподавателя, еженедельные и итоговые баллы по каждому предмету, процентное соотношение оценок с учетом текущего семестра в виде диаграмм, а также диаграмма обучения студента по семестрам. Что касается второго режима, в зависимости от нагрузки преподавателю доступны все группы в текущем семестре. При выборе определенной группы отображаются все студенты с указанием полученных итоговых баллов. На рис. 1 приведено отношение между объектами информационной системы.

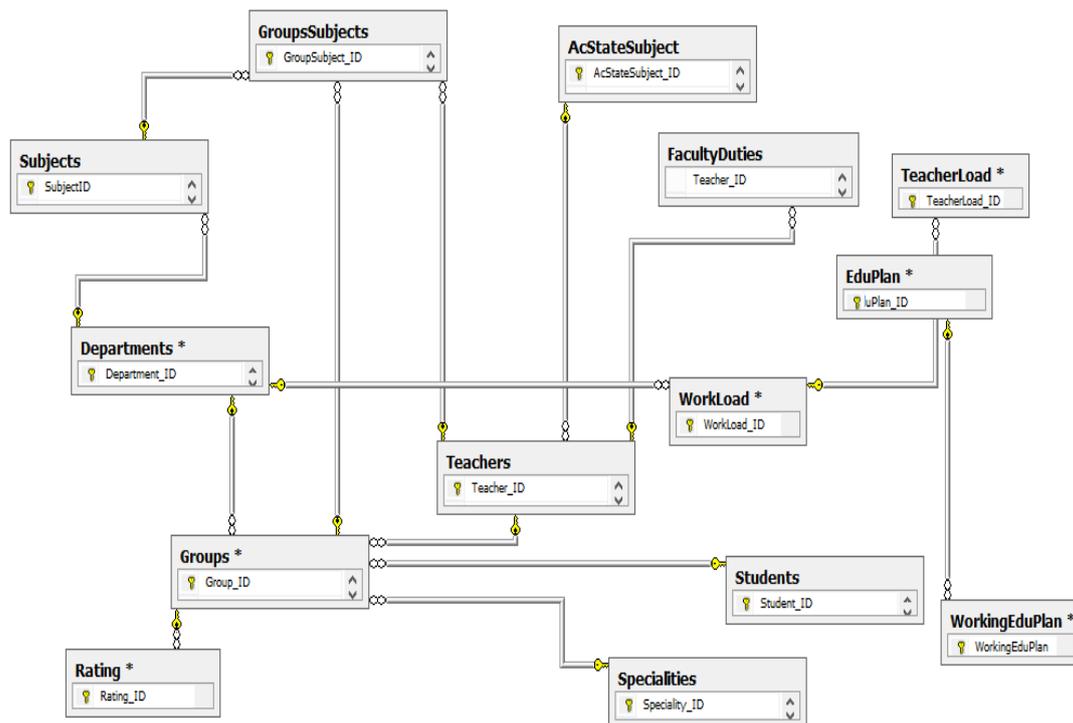


Рис. 1. Отношение объектов системы

Разработанное приложение опубликовано в сервисе google play market и доступно для свободного скачивания [4-5]. Необходимо отметить, что данное приложение имеет хороший потенциал для развития. Представляется возможным реализовать такой функционал как размещение материалов предметов со стороны преподавателей для последующего их ознакомления студентами, установки оценки прямо с мобильного устройства. А также создание внутреннего чата между участниками образовательного процесса. Кроме того, возможно реализация электронного расписания так для студентов, так и для преподавателей что расширяет круг использования данной программы. Следует отметить, что авторами рассматривается вопрос о создании данного мобильного приложения для определенной категории пользователей с платформой iOS компании Apple.

Литература:

1. Самохина Н.В. Использование мобильных технологий при обучении английскому языку: развитие традиций и поиск новых методических моделей / Н.В. Самохина // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 6 (часть 3) –С. 591-595.
2. Эккель Б. *Философия Java* / Б. Эккель.– Санкт-Петербург: Питер, 2015. – 1168 с.
3. Блинов И.Н. *Java промышленное программирование* / И.Н. Блинов, В.С. Романчик – Минск:– УниверсалПресс, 2007, – 711 с.
4. *Android Программирование для профессионалов* / Б. Харди, Б. Филлипс, К. Стюарт, К. Марсикано. – М.:– Питер, 2016, – 640 с.
5. Дейтел П. *Android для разработчиков* / П. Дейтел, Х. Дейтел, А. Уолд – М.:– Питер, 2016, – 512 с.

ТАҶРИБАИ ТАТБИҚИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ МОБИЛӢ БО ИСТИФОДА АЗ ШАБАКАҲОИ ГЛОБАЛӢ ДАР СОҲАИ МАОРИФ ДАР МИСОЛИ ДМТ

Дар кори мазкур таҳлили байниҳамдигарии системаҳои автоматикунонии таҷҳизотҳои мобилӣ бо сервер бо истифодаи шабакаҳои глобалӣ дар мисоли ДМТ оварда шудааст. Мухимияти сохтан ва татбиқи барномаи мобилӣ барои таъмини дастрасии донишҷӯён ва устодон ба маълумотҳо асоснок карда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: автоматизатсия, технологияҳои мобилӣ, системаи оператсионии Android, пойгоҳи додаҳо, сервер, маориф, шабакаҳои глобалӣ.

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЛОБАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ТНУ

В данной работе приведена автоматизация взаимодействия мобильных устройств с сервером с использованием глобальной сети на примере ТНУ. Обоснована актуальность разработки и внедрения мобильного приложения для обеспечения доступа студентов и преподавателей к данным.

Ключевые слова: автоматизация, мобильные технологии, операционная система Android, база данных, сервер, образование, глобальные сети.

EXPERIENCE OF INTRODUCTION OF MOBILE TECHNOLOGIES USING GLOBAL NETWORKS IN THE SPHERE OF EDUCATION BY THE EXAMPLE OF TNU

In this paper, we automate the interaction of mobile devices with the server using a global network using the example of TNU. The relevance of the development and implementation of a mobile application for providing students with access to data is substantiated.

Keywords: automation, mobile technology, Android operating system, database, server, education, global networks.

Сведения об авторах:

Собиров Хуршед Илхомиддинович – старший сотрудник научно-исследовательского института, ТНУ, Таджикистан, 734025, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17, E-mail: hurshed.sobirov@mail.ru

Арабов Муллошараф Курбонович – к.ф.-м.н., старший преподаватель каф. информатики и ИС, Российско-Таджикский(славянский) университет, Таджикистан, 734000, г. Душанбе, ул. М.Турсун-заде, 30, E-mail: cool.araby@mail.ru,

Гулов Акбар Мирзоевич – старший сотрудник научно-исследовательского института, ТНУ, Таджикистан, 734025, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17, E-mail: gulov.akbar@mail.ru

ОБ ОПЫТАХ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ

Солиев П. А., Худойбердиев Х.А.
**Худжандский политехнический институт Таджикского технического
университета имени академика М.С.Осими**

1. Введение

Управление ВУЗом в современных условиях невозможно без комплексной автоматизации его деятельности. В образовательной практике каждый ВУЗ представляет собой сложную организационную систему, состоящую из взаимосвязанной совокупности подсистем (видов деятельности) – управленческой, учебной, научной, экономической, хозяйственной, маркетинговой. Каждая из этих систем должна рассматриваться как отдельный объект управления. Отсутствие своевременной, актуальной и достоверной информации приводит к неэффективным решениям на разных уровнях управления ВУЗом. Информация и информационные потоки являются одним из главных видов обеспечения управления. Информация обладает следующими свойствами: объективность, достоверность, полнота, точность, актуальность, полезность, доступность и пр. Информационными процессами, т. е. основными действиями, которые можно совершать над полученной информацией, являются хранение, передача и обработка информации. Информационная система представляет собой систему, которая позволяет упорядочивать и координировать информацию, так как это необходимо для управляющего субъекта.

Оптимизации информационного обеспечения управления деятельностью ВУЗа в настоящее время может способствовать применение современных информационных и коммуникационных технологий, средств обработки данных и других атрибутов информатизации. Информатизация управления вузом позволяет получить мощный информационно-аналитический аппарат, позволяющий оперативно получать разнообразные статистические и аналитические отчёты по любому направлению деятельности вуза и на их основе принимать эффективные управленческие решения. Все сложные комплексы по управлению ВУЗом, основанные на информационных технологиях, образуют обобщённо так называемые информационные системы управления (ИСУ) модифицированные в различные усовершенствованные системы типа автоматизированной информационной системы управления (АИСУ), интегрированной автоматизированной информационной системы (ИАИС) и др.

Одной из задач ИСУ ВУЗа является повышение эффективности управления. В рамках этой задачи в Худжандском Политехническом институте Таджикского технического университета им. академика М. С. Осими (ХПИТТУ) разработана и внедрена информационная система управления. Система успешно функционирует уже более 10 лет. Данная разработка является уникальной, т.к. в ее создании принимали участие команда из профессиональных разработчиков, преподаватели имеющие многолетний опыт работы и студенты в рамках выпускных квалификационных работ.

2. Информационная система управления ХПИТТУ

Система обеспечивает всестороннюю комплексную поддержку управления образовательным процессом. Реализует следующие принципы: кроссфункциональное взаимодействие подразделений, стратегическое планирование, мониторинг эффективности деятельности ВУЗа, ресурсное обеспечение реализуемых программ, значительно облегчает эффективное управление командной работы в процессе разработки и реализации управленческих решений (см. рисунок 1).



Рисунок 1. Структура взаимодействия подразделений ИСУ ХПИТТУ.

За время разработки в первую очередь были учтены пожелания пользователей и внесены необходимые коррективы, что позволило учесть многочисленные особенности, характерные для реальных процессов управления учебными заведениями республики Таджикистан.

Внедрение ИСУ ХПИТТУ позволило получить определенные результаты:

- добиться прозрачности всех процессов управления образовательным учреждением, улучшить планирование и контроль учебного процесса;
- оперативно предоставлять достоверные данные организаторам учебного процесса высшего и среднего звена, повысить оперативность, точность и правильность принятия управленческих решений;
- повысить контроль качества оказания образовательных услуг студенту;
- получить экономический эффект благодаря оптимизации при планировании учебной нагрузки профессорско-преподавательского состава;
- повысить уровень профессиональной компетентности выпускаемых специалистов за счет использования в учебном процессе электронных обучающих систем.

В настоящее время система ИСУ ХПИТТУ является удобным и незаменимым инструментом для каждого участника образовательного процесса, который существенно снизил рутинную работу сотрудников подразделений, позволил освободить время на внимание к студенту и качеству образовательных услуг. Положенная в основу ИСУ ХПИТТУ объектная модель разрабатывалась с учетом лучшего опыта известных нам отечественных и зарубежных образовательных проектов (см. рисунок 2).

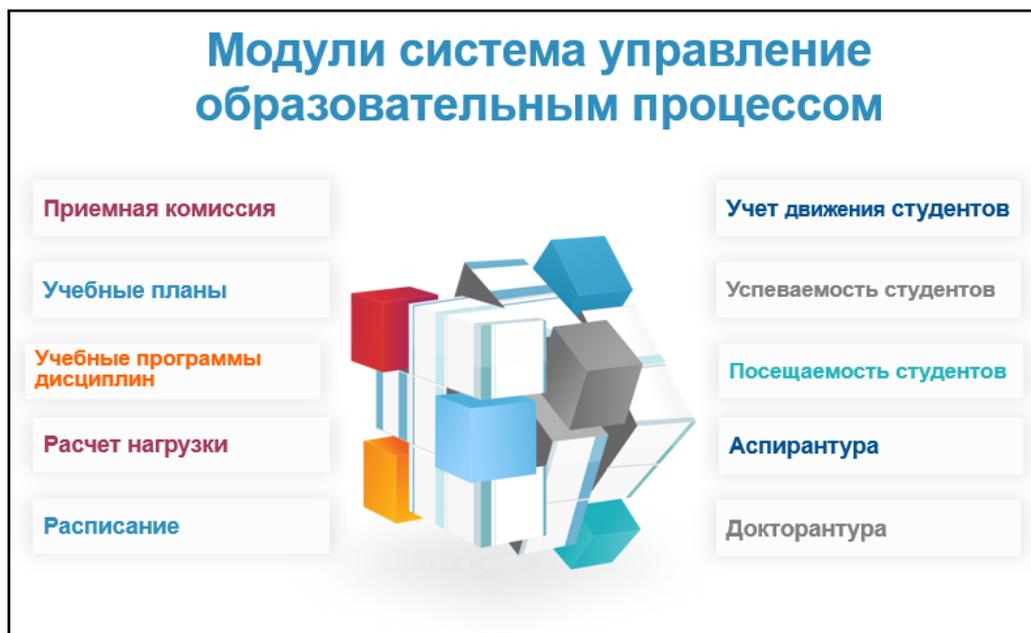


Рисунок 2. Объектная модель ИСУ ХПИТТУ

Кроме того, на базе процессного подхода создана система управления электронным документооборотом, что позволяет своевременно ввести отчетность и анализировать поставленные вопросы в любом подразделении ХПИТТУ (см. рисунок 3).

Разработаны и внедрены системы введения приказов, обеспечивающие размещение приказов и распоряжений и рассылку их всем заинтересованным лицам. Введены интеграция приказов по студенческому составу и системы управления студенческим составом. Разработаны системы контроля исполнения поручений директора. Регулируется процесс управления распорядительными документами на уровне подразделений (директор-руководитель подразделения-исполнитель) с переадресацией поручений и отчетностью исполнителей. Введены подсистемы управления научными проектами и автоматизация процесса передачи учебно-методических разработок в издательство. Введены расчет нагрузки преподавателей. Реализован автоматический учет рабочего времени сотрудников.



Рисунок 3. Процессный подход документооборота ИСУ ХПИТТУ

Программный комплекс ИСУ ХПИТТУ постоянно дорабатывается в направлениях качественного улучшения и добавления новых возможностей в соответствии с изменениями образовательной политики в Таджикистане.

В конце приведены список функциональных возможностей для каждой подсистемы ИСУ ХПИТТУ.

Результаты внедрения ИСУ

- Автоматизация основных процессов ВУЗа;
- Оптимальное использование информации;
- Рациональная организация коллективной работы сотрудников;
- Значительное уменьшение ошибок персонала;
- Инструменты быстрого анализа и контроля качества;
- Повышение статуса ВУЗа, за счет использования ИТ;
- Актуальная и полная информация для каждого участника учебного процесса;
- Использование элементов электронного и дистанционного обучения для всех форм обучения;
- Повышение эффективности управления учебным процессом.

Учет движения контингента

- Ведение личного дела студента;
- Подготовка приказов по студентам:
 - Зачисление и восстановление;
 - Перевод на следующий курс;
 - Предоставление академического отпуска;
 - Назначение стипендии;
 - Распределение по группам;
- Подготовка приказов по аспирантуре;

- Типовая отчетность по движению контингента и выдача справок;
- Конструктор произвольных запросов по движению контингента.



Рисунок 4. Пользователи и подсистемы ИСУ ХПИТТУ.

Учет успеваемости

- Формирование экзаменационной ведомости;
- Формирование направлений на экзамен;
 - Досрочная сдача экзамена;
 - Передача экзамена с учетом количества попыток;
- Направление на практику и учет результатов практики;
- Формирование и печать протоколов итоговой государственной аттестации;
- Формирование типовых отчетов по успеваемости;
- Конструктор произвольных запросов по успеваемости.

Расписание

- Модуль расписание предназначен для:
 - Учета аудиторного фонда;
 - Составления общего расписания;
 - Составления расписания экзаменационной сессии
- Задачи составления расписания - распределение занятий группы и преподавателя по аудиториям, удовлетворяющее набору условий и ограничений:
 - Один преподаватель в одно и то же время может проводить только одно занятие;
 - В аудитории в одно и то же время может быть размещено не более одного занятия;

- У группы в одно и то же время может быть только одно занятие
- Вместимость аудиторий;
- Занятость преподавателей.

Управление образовательным процессом

- Расчет нагрузки кафедры;
 - Планирование учебной нагрузки;
 - Учет фактической нагрузки;
 - Приемная комиссия;
 - Учет плановых данных о количестве мест;
 - Регистрация абитуриентов сотрудниками приемной комиссии;
 - Ведение рейтинговых списков;
 - Формирование экзаменационных ведомостей.

Наличие информационной системы в образовательном учреждении дает ряд преимуществ, одним из которых является систематизация и упорядочивание всех необходимых для успешной работы учреждения данных. Еще одним преимуществом информационной системы является возможность быстрого и удобного доступа ко всем необходимым данным различных подразделений. Для пользователя необходимо сформировать запрос, и информационная система предоставит ответ на этот запрос. Так, руководящий субъект получает информацию, которая поможет в принятии правильного решения поставленной проблемы. Таким образом, руководитель получает информационный продукт или информационную услугу. Использование информационной системы значительно упрощает процессы планирования, анализа, администрирования контингента учащихся и работников, контроля выполняемых работ и процесса обучения, а также множество других процессов, необходимых в управлении образовательным учреждением.

Литература:

1. Максудов А.Т., Максудов Х.Т., Солиев П.А., Нуретдинова Е.Р. - Автоматизированное рабочее место «Директор» информационной системы управления высшим учебным заведением (ИСУ ВУЗ). Свидетельства о регистрации объекта интеллектуальной собственности №0102ТJ, 2009г., стр. 8.
2. Максудов А.Т., Максудов Х.Т., Солиев П.А., Нуретдинова Е.Р. - Автоматизированное рабочее место «Декан» информационной системы управления высшим учебным заведением (ИСУ ВУЗ). Свидетельства о регистрации объекта интеллектуальной собственности №095ТJ, 2009г., стр. 6.
3. Максудов А.Т., Максудов Х.Т., Солиев П.А., Нуретдинова Е.Р. - Автоматизированное рабочее место «Преподаватель» информационной системы управления высшим учебным заведением (ИСУ ВУЗ). Свидетельства о регистрации объекта интеллектуальной собственности №0118ТJ, 2009г., стр. 7.
4. Максудов А.Т., Максудов Х.Т., Нуретдинова Е.Р. – Подсистема «Движение контингента студентов» информационной системы управления высшим учебным заведением (ИСУ ВУЗ). Свидетельства о регистрации объекта интеллектуальной собственности №0111ТJ, 2009г., стр. 6.

5. Максудов А.Т., Максудов Х.Т., Нуретдинова Е.Р. – Подсистема «Приказы» информационной системы управления высшим учебным заведением (ИСУ ВУЗ). Свидетельства о регистрации объекта интеллектуальной собственности №0114ТJ, 2009г., стр. 6.
6. Максудов А.Т. Внедрение элементов Электронного правительства в политехническом институте. доцент, к.ф.-м.н. maksudov@kbtut.khujandi.com Первая международная конференция «Прикладные информационные системы: проблемы моделирования, применения в развивающихся странах». Худжанд. 2012г.
7. Саиди Д.Р. доцент, к.т.н., dsanginova@rambler.ru Солиев П.А., Механизм учета и контроля рабочей времени сотрудников ВУЗа с применением информационных технологий. Вторая международная конференция «Прикладные информационные системы: проблемы моделирования, применения в развивающихся странах». Худжанд. 2017г.

ОБ ОПЫТАХ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ

В статье рассмотрена история развития автоматизированных систем управления в ХПИТТУ. В статье более подробным образом описывается информационная система управления ВУЗОМ, которая представляет собой совокупность организационных, технических, программных и информационных средств, объединённых в единую систему с целью сбора, хранения, обработки и выдачи необходимой информации, предназначенной для управления.

Ключевые слова: управление учебным процессом, автоматизированная система управления, информационная система управления вузом, ХПИТТУ

ОИД БА КОРКАРДИ СИСТЕМАИ ИТТИЛООТИИ ИДОРАКУНИИ МУАССИСАҶОИ ТАҶСИЛОТИ ОЛИИ КАСБӢ

Дар мақола тарихи рушди системаи автоматикунонидашудаи идоракуни дар ДПДТТХ дида баромада шудааст. Инчунин дар мақолаи мазкур системаи иттилоотии идоракунии муассисаи таҳсилоти олии касбӣ, ки маҷмӯи воситаҳои ташкилӣ, техникӣ, барномавӣ ва иттилоотии ба як системаи ягона ҳамчояшуда, ки бо мақсади чамъоварӣ, нигоҳдорӣ, коркард ва додани маълумоти зарурӣ барои идоракуни ба таври муфассал тасвир шудааст.

Калимаҳои калидӣ: идоракунии раванди таълим, системаи идоракунии автоматикунонидашуда, системаи иттилоотии идоракунии МТОК, ДПДТТХ

ABOUT EXPERIENCE OF DEVELOPMENT OF INFORMATION MANAGEMENT SYSTEMS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION

The article is devoted to the history of the development of automated management systems in KPITTU. The article describes in more detail the information management system of a higher educational institution, which is a set of organizational, technical, software and information tools integrated into a single system for the purpose of collecting, storing, processing and issuing the necessary information intended for management.

Keywords. management of the educational process, automated management system, information management system of the university, KPITTU

ИНФОРМАЦИОННАЯ ВОЙНА И ОРУЖИЯ. ВИРТУАЛЬНЫЕ УГРОЗЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННОГО СУВЕРЕНИТЕТА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Халимов Д.М.

Информационная борьба и противодействие, практически всегда присутствовало в военных действиях, в основном в виде введения разведки и контрразведки, пропаганды искаженной информации, навязывание своей идеологии, распространения газет и журналов, аудио и видео устройств с модифицированной информацией и т. д.

Современные условия развития инновационных технологий предшествовали выходу на первый план защиты информационного пространства и ее безопасность. В начале 90-х годов США в результате информационно-психологической войны достигли своих целей. Тогда пришедшее к власти правительство Клинтона стояло перед стратегическим выбором. Он был сделан в пользу информационной войны за тотальное мировое господство¹. Выбор пути на достижение мирового господства США был сделан не случайно. Об этом говорится в интервью генерал-лейтенанта Л. Г. Ивашева, посвященном информационной войне:²

"Так был претворен в жизнь план США, озвученный З. Бжезинским в книге "План Игры. Геостратегическая структура ведения борьбы между США и СССР", вышедшей в 1986 году. Кто контролирует Евразию, тот занимает господствующее положение на земном шаре — таков ее лейтмотив. Во все не демократизация СССР волновала США, когда они пускали в него свои пропагандистские стрелы. Шла борьба за развал Союза. США видят решение глобальных проблем — сырьевых, энергетических и прочих — в установлении безраздельного мирового господства. Вообще с этим кризисом можно справиться двояко. Или путем ограничения потребления ресурсов развитыми странами в пользу увеличения доли развивающихся, или вытеснением последних на периферию цивилизации. США выбрали последний вариант, потому что не хотят отказаться от привычного стандарта потребления. Население этой страны составляет около 6 процентов от мирового, а потребляет больше трети всех добываемых ресурсов! На этом и держится сверхвысокий уровень жизни в США".

Таким образом, сегодня, по неофициальным источникам за последние годы США увеличило свои расходы на покупку информационных средств и устройств в этом направлении в 4 раза. Такое, условно говоря, вооружение вывело его на первое место среди других государств, имеющие не столь укомплектованное вооружение в данном направлении, но и другие специальные программно-аппаратные технологии.

В эру новых технологий в интересах своего государства, каждая страна старается для информационной безопасности государства, провести свои собственные исследования, создать новые технологии распознавания информационного воздействия своего пространства, поиску и удалению искаженной информации, совершенствованию спутниковых систем и максимально сформированного электронного боевого образа информационного пространства. С развитием информационно-оборонной и воздействующей

¹ В. Лисичкин, Л. Шелепин «Третья мировая информационно-психологическая война» - 192 с, Москва, 1999 г., стр. 164

² Ивашов Л. Г. Информационный "дранг нах остен"// Правда пять, 12-19 июля 1996 г.

технологии государств традиционная война начала переходить на новую стадию противодействия - информационную войну.

Широко развернутая пропаганда против личности, общества или государства, считается также одной из форм информационной войны часто встречающаяся сегодня в Республике Таджикистан.

Впервые термин «Информационная война» использовал некто Томас Ронн в отчете подготовленным им в 1976 году для компании Boeing, там он указал, что информационная инфраструктура становится ключевым компонентом американской экономики, которая становится и уязвимой целью как военное, так и в мирное время.

Термин "информационная война" появилась в середине 80-х гг. после окончания холодной войны и официально впервые закреплен в директивах Министерства обороны США³.

В данных документах под **информационной войной** понимаются действия, предпринимаемые для достижения информационного превосходства в поддержке национальной военной стратегии посредством воздействия на информацию и информационные системы противника при одновременном обеспечении безопасности и защиты собственной информации и информационных систем⁴.

Почти такое же понятие термина информационная война наблюдается на сайте Глоссарий. Здесь оно имеет схожее значение «Информационная война - целенаправленные действия, предпринятые для достижения информационного превосходства путем нанесения ущерба информации, информационным процессам и информационным системам противника при одновременной защите собственной информации, информационных процессов и информационных систем»⁵.

Информационная война - это любое действие по использованию, разрушению, искажению вражеской информации и ее функций; защите нашей информации против подобных действий и использованию наших собственных военных информационных функций. Это определение является основой для следующих утверждений. Информационная война - это любая атака против информационной функции независимо от применяемых средств. Бомбардировка автоматизированных технических средств (АТС) - операция информационной войны. То же самое можно сказать и про выводе из строя программного обеспечения компьютера АТС. Информационная война - это любое действие по защите наших собственных информационных функций независимо от применяемых средств. Укрепление и оборона здания АТС против бомбардировок - тоже часть информационной войны. То же самое можно сказать и про антивирусную программу, которая защищает программное обеспечение АТС. Информационная война - только средство, а не конечная цель аналогично тому, как бомбардировка - средство, а не цель. Информационную войну можно использовать как средство для проведения стратегической атаки или противодействия. Военные всегда пытались воздействовать на информацию, требующуюся врагу для неэффективного управления своими силами. Обычно это делалось с помощью

3 Директива Министерства обороны США от 21 декабря 1992 г. Директива Комитета начальников штабов Вооруженных Сил США Т9 3600.1 (декабрь 1992 г.)

4 Директива Министерства обороны США от 21 декабря 1992 г. Директива Комитета начальников штабов Вооруженных Сил США Т9 3600.1 (декабрь 1992 г.)

5 <http://www.glossary.ru>

маневров и отвлекающих действий. Так как эти стратегии воздействовали на информацию, получаемую врагом, косвенно, путем восприятия, они атаковали информацию врага косвенно. То есть для того, чтобы хитрость была неэффективной, враг должен был сделать три вещи: наблюдать обманные действия, посчитать обман правдой, действовать после обмана в соответствии с целями обманывающего.⁶

Однако современные информационные технологии системы сделали информацию уязвимой, что существенным образом позволяет агрессору выполнять с ней любые манипуляции.

Сегодня в Таджикистане существует ряд рисков на доступ и воздействия виртуальных агрессоров к государственной информации, которая может повлиять на информационный суверенитет и безопасность данных. Тем не менее зная о существующих недостатках, государственные органы концентрируют хранения своей информации в одном месте, не увеличивают технически скорость оперативного доступа к данным, дают возможность автономно работать информационным системам не интегрируя их в единую сеть, ослабляют в этом направлении информационное пространство. Механизмы защиты и безопасность информационного суверенитета снижается, повышается информационные риски.

Такое состояние информационного пространства непременно может пробудить желания психологического воздействия с использованием искаженной информации, начнется электронная война, позволяющая виртуальному агрессору получить точную и достоверную информацию, появится дезинформация и потеряется прозрачность информации, предпримется попытка к получению данных, возможностях и намерениях, увеличиться показатель прямых атак на информацию.

Достигнув своей цели в этом направлении, виртуальный агрессор для управления информационными функциями государства проявит желание контролировать его информационное пространство, и начнет ввод в действия информационные атаки на информационную среду второго государства. Такой расклад событий повысит эффективность информационных сил в пространстве государства агрессора, начнется информационное превосходство и воздействия на инфраструктуру, произойдет постепенный слом информационного суверенитета.

Автором считается, что главной особенностью информационной войны является воздействие на все виды информационных ресурсов и расширение территории информационного пространства. Такой расклад существенным образом повлияет на информационную независимость и приведет государства к спаду информационного суверенитета. Ясно одно, что информационная война это дешевая и бескровопролитная война с помощью которого не только возможно сохранить власть внутри своего государства, но и воздействовать на умы граждан другой страны.

В Таджикистане до сих пор не существует четких позиций по вопросам информационных войн, это и становится в некотором роде поражением страны в массовых воздействиях средствами Интернет, результатом которого власти прибегают к закрытие тех или иных информационных порталов, сайтов с целью ликвидировать влияющую информацию.

6 Ковалева Н.Н. Информационное право России. М.: Дашков и К. — 359 с., 2008, стр.59

Таджикистаном, как уже исследовалось ранее, для укрепления своих позиций информационной безопасности Указом Президента страны в начале 2000 годов была Принята Концепция информационной безопасности составной частью которого является обеспечения безопасности индивидуального, общественного и государственного подсознания. Приведёт ли это к полной ликвидации виртуального воздействия пока неизвестно, но очевидно то, что информационная война будет вестись на нескольких фронтах и несколькими государствами всегда.

Анализ показал, что сегодня Таджикистан начинает защищать себя от информационной агрессии и иностранной культурной экспансии, тем что разрешает показывать по своим национальным каналам ТВ либо переведенную версию иностранных фильмов, либо сокращает их количество до минимума.

С развитием информационных технологий виртуальному агрессору приходится собирать информационные войска или отдельных наемников для введения войн в информационной среде.

Интернет наемники или информационные войска сегодня могут потопить конкурентов в бизнесе и политики или исправлять подпорченную репутацию своих клиентов. Как выразился мнением один из таких Российских наемников Платон Мамаев - *«с точки зрения идеологии мне по большому счету нет разницы для кого работать»* - конец цитаты.

В настоящее время у Платона Мамаева целая бригада таких же наемников, как и он. Центральным офисом его деятельности является Красноярск, там он принимает заказы и распределяет их по сетки своих ботов. У него на сегодняшний день таких сеток 2. один на Дальнем востоке другой на Южном федеральном округе Российской Федерации. Стоимость услуг его информационных наемников составляет от 100 тыс. рублей (примерно 15 тыс. сомони) в месяц и достигается планкой в более миллиона рублей.

К сожалению Таджикистан не может похвалится таким примером содержания информационных войск в информационном пространстве, целью которых будет защита и безопасность информационного суверенитета личности общества или государства.

Необходимо подчеркнуть, что в связи с событиями на Украине сегодня идет первая мировая информационная война, которая вошла в очень острую фазу своего функционирования. Во всех государствах начинается борьба за изменения сознания другого государства по своим средствам массовой информации в той или иной окраске или картине которая сложилось в нации. Считается что основным инструментом с помощью которого действует СМИ это прежде всего сильное укрепленное доказательствами — слово. Конечно есть и картинки, фотографии, аудио и визуальные инструменты, но все равно все концентрируется на слове.

Изменение сознание молодого поколение граждан одного государства другим прежде всего обусловлено стратегиями воздействия в тоже время характерное и для Таджикистана.

Основным и главным воздействием в стратегии является манипуляция которая покрывает собой все пространства мультимедийной сферы. Такое воздействие обычно затрагивает все инструменты поведения личности как страх, тревоги, возбуждения, стресс и т. д.

В мире развитых систем интернет-технологий все равно предпочтения гражданами отдается телевидению поэтому оно в направлении воздействия считается пока основной.

Телевизионные каналы набирая аудиторию постепенно начинают воздействовать на психологию личности и общества. Личности, которые уже доверяют информации постоянно собирающей аудитории канала ТВ будут и дальше верить событиям, навязывающим им. Молодежь начинает полагаться и верит тому, что видит по ТВ. Это как в странах Европы и Америки постоянно твердили об агрессии России по отношению к Украине и демонстрировали желание захватить Украину. Такое манипулятивное воздействие село в подсознании молодежи, которая так и начала думать. Информационная война велась в интегрированном информационном пространстве России западом.

Сегодня такое положение дел можно увидеть по отношению России к Сирии. В этом направлении информационная война до сих пор продолжается. Получается, что мы, общество управляемся телевидением и что у нас нет мозгов мыслить критически, а есть только ящик откуда нам навязывают идеи.

Таджикистану необходимо иметь свою долю в мировом информационном пространстве, но для достижения этой цели ему нужно получить информационную независимость. Сейчас у Таджикистана есть 7 HD спутниковых канала, транслирующие культурно-экономические и социально-традиционные события, освещающие положения дел в государстве. Это значит, что информационный щит в данном направлении уже установлен, хотя его эффективность пока не ясна. Если сегодня Таджикистан не будет бороться с искаженной информацией в ответ на воздействия средствами массовой информации, то наступит в его информационном пространстве кризис, и он может потерять свою информационную независимость.

Следует не забывать, что в мире информационных войн и на Таджикистан имеется информационное влияние, которое тайными средствами расширяет сферу воздействия, вместо вторжения, законно проникает в его жизнь, вместо выборов, осуществляет диверсия, вместо свободного выбора угрожает, вместо армии днем, партизаныть вечером. Эта система информационных войн задействовала огромные человеческие и материальные ресурсы чтобы построить высокоэффективную машину объединяющие военные, дипломатические, разведывательные, экономические, научные и политические операции их разработки не обнародуют, а скрывают их ошибки замалчиваются, а не публикуются сомневающимися заставляют молчать, статьи расходов не обсуждаются, слухи не попадают в прессу, а тайны никогда не раскрывают — это и есть информационная война в котором черным по белому написано имя государства таджиков — Таджикистан.

Концепция информационной войны прежде всего направлена на подавления государственной инфраструктуры и военного контроля над системами, развития электронной разведки и хакерной войны, массовое распространение по использующимся сетям дезинформации.

По мнению доктора политических наук, профессора Игоря Панарина первая информационная война началась в 1943 году и длилась до 1991 года. Эта война закончилась развалом Советского союза. Вторая мировая информационная война началась с 2011 года и началась она с Туниса в серии цветных революций на ближнем востоке, и она закончится в 2020 году⁷.

7 <https://www.youtube.com/watch?v=XQzFsY73fZg>

Значит Таджикистану следует в данном направлении укрепить свои позиции и защитить информацию организационно-правовыми, технико технологическими мерами и человеческими ресурсами по отношению к информационному потоку извне.

По данным Интернет-компании «Rapid7» Таджикистан занимает второе место в мире в списке стран, чьи компьютеры более подвержены опасности хакерским атакам. "Rapid7" – американская компания, занимающаяся вопросами безопасности Интернета и компьютерных систем, опубликовала в начале июня 2016 результаты очередного своего исследования и посчитала Бельгию, Таджикистан и Самоа – островное государство в Тихом океане уязвимыми хакерским атакам в мире. Согласно результатам исследования «Rapid7» под названием “National Exposure Index”(«Индекс подверженности стран»), сделан вывод, о том, что треть всех электронных систем Бельгии, Таджикистана и Самоа не защищены.

Исследователи "Rapid7" для анализа воспользовались проектом «Sonar», который рассматривает IP-адреса компьютерных портов с открытыми входами. Таким образом, они исследовали десятки миллионов компьютеров в более чем 180 странах мира на предмет уязвимости хакерским атакам. Для проверки уязвимости атакам они использовали простой и доступный способ и отправляли владельцам компьютеров запросы с просьбой оценить их сайты. В результате, они смогли получить доступ как минимум к 4,7 миллионов компьютеров посредством порта TCP - порт 443 для специального изучения сайтов и шифровки информации.

Это исследование подчеркивает подверженность хакерским атакам таких портов как FTP и Telnet и сообщает, что одна из причин их высокой степени уязвимости связана с недостаточным отношением властей к вопросам безопасности электронных систем в этих странах⁸.

Нынче, для эффективности противостояния информационным войнам нужно реализовать следующие мероприятия:

- определить категории доступа для всех ответственных лиц, занимающихся информационными ресурсами государства;
- определить ответственность за манипулированием информационных ресурсов и систем управления;
- наладить постоянный системный контроль за качеством обрабатываемой информации;
- проводить постоянную классификацию информации на соответствия важности, актуальности, прозрачности и открытости, дифференциация мер защиты;
- организовать физическую и программную защиту служебной и коммерческой тайны.

Наравне с предложенными мероприятиями необходимо организовать и меры технического характера как аппаратные так и комплексно-программные.

Государству таджиков стоит знать, что информационные войны и шумы в Интернет и СМИ не исходят от одного человека ее формируют несколько сот, а может быть тысяч людей заинтересованных в захвате информационного пространства, контроля за информационным суверенитетом и независимостью информационной среды. Но для ведения боя в информационном пространстве другого государства необходимо как и в традиционном

⁸ <http://news.tj/ru/news/rapid7-tadzhikskie-kompyutery-legkaya-dobycha-khakerskikh-atak>

военном деле, информационное оружие являющаяся инструментом захвата информационной власти, с целью нанесения максимального урона по информационному суверенитету страны.

По мнению академика Академии военных наук России, доктора технических наук Сергея Расторуева - **энергия информационного оружие** это энергия связанная с уничтожением объекта на которого воздействует это оружие, энергия связанная с перепрограммированием этого объекта, она находится в самом объекте. **Информационное оружие** дает входные данные позволяющие перестроить программное обеспечение загруженное в человеке, то есть перестроить его на другое⁹.

Другим понятием информационного оружие является средство уничтожения, искажения или хищения информационных массивов, добывания из них необходимой информации после преодоления систем защиты, ограничение, воспроизведение доступа к ним заказных пользователей, дезорганизация работы технических устройств, вывода из строя телекоммуникационных сетей и средств высокотехнологического обеспечения жизни общества и государства¹⁰.

Основным информационным оружием в информационных войнах является **человек**, который может совершить любые манипуляционный процессы с нужной ему информацией и довести его до потребителя, то есть перестроить его взгляды, информационно воздействовать на его будущие действия. Одним из таких оружий был Эдвард Сноуден, который был раньше для США оружием, а сегодня врагом №1.

Следующим оружием в информационном пространстве является изображение (фото материалы) и ее содержание. Изменения структуры фотоматериалов может привести человека в не ординарное состояние, тем более что сегодня это сделать проще простого используя программные средства для достижения своей цели. Примером может быть худой и босоногий ребенок, плачущий на фоне убитой мамы, хотя эти два события могут вообще не иметь отношения к друг другу и взяты из разных материалов.

Другим не маловажным оружием в информационной войне считается демонстрации видео фильмов на экране и в сетях интернет. Оно служит для навязывание одной расе мировоззрения, устоя и религии другой нации, а в нашем случае и искаженные и не достоверные события. Посредством видеофильмов можно назвать врагом кого угодна и навязать это простому пользователю или личности просматривающей данный видео фильм. К примеру во всех фильмах с участием США оно становится победителем и спасителем мира, не говоря уже о других нациях. Ведь люди с одинаковым стандартом поведения в одинаковой ситуации принимают обычно одинаковое решение. Значит кто формирует ситуацию и стандарты извне, тот формирует и поведение человека. Видео материалы задают такое направление и тональность информационного потока, что при его просмотре возникает психология подражания или не подражания. Начинается процесс стягивания людей в одно информационное сообщества, следующих одному принципу, в итоге получится один слаженный механизм воздействия на информационный суверенитет общества в котором собраны единомышленники. Они заполняют своим присутствием информационное поле

⁹ https://www.youtube.com/watch?v=jGb_zR7rGiM

¹⁰ Ковалева Н. Н. Информационное право России: Учебное пособие. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2007. — 360 с. стр. 150

давая возможность осуществить желаемое виртуальному агрессору, в результате из указанных групп получается информационная бомба.

Еще одним оружием современных информационных войн считается фальсификация исторических данных. То есть «правдивые или искаженные сведения о прошлом составляют основу любой интеллектуальной экспансии, направленной на изменения сознание людей» считает профессор Санкт-Петербургского государственного университета д.ф.н., к.и.н., Вассоевич Андрей Леонидович. Поэтому фальсификация исторических документов выполняет исключительно важную роль в той общественно-политической борьбе которая разворачивается в информационных войнах государств ее участников.

Фальсификация истории — это оружие информационной войны. Как выражает в этом направлении свою мысль Ден Браун - история всегда пишется победителями. И когда происходит столкновение двух культур, проигравший как бы вычеркивается, а победитель начинает писать новые книги по истории, книги, прославляющие его деяния и унижающие побежденного противника. Как однажды сказал Наполеон: «что есть история как не басня, в которую договорились поверить?». В силу своей природы история — это всегда односторонняя оценка событий.»

Для осуществление защиты от вышеназванных информационных угроз прежде всего нужна фильтрация общественного информационного сознания, активизация информационного щита на всех этапах деятельности инфраструктур с использованием инновационных, информационных и коммуникационных технологий, нормативно-правовой базы способствующий решению поставленной задачи.

В связи с чем, для отражения и нейтрализации результатов использования информационного орудия в своем пространстве необходимо предпринять следующие надлежащие меры:

- защитить материально-технические объекты, составляющие физическую и техническую основу информационных ресурсов страны;
- обеспечить нормальное и бесперебойное функционирование информационных систем и базы данных;
- защитить информацию от несанкционированного доступа, искажения или уничтожения;
- сохранить качество информации по ее свойствам.

Таджикистану как маленькому государству в данном плане нужно быть осторожнее и начать обеспечения своих органов государственной власти специальной техникой обнаружения процессов воздействия на информационные ресурсы, в том числе находящихся в открытом информационном пространстве масштабно и тотально.

В настоящее время запретить разработку, а также использования информационного оружия в государствах имеющих информационный суверенитет почти невозможно. Одновременно в данном плане ограничить также создание единого информационное пространство в мировом сообществе тоже нереально.

Поэтому Таджикистану следует активно выступать инициатором заключения международных информационных соглашений, с целью минимизировать информационную угрозу от применения другими государствами информационного оружия.

Автором предлагается некая реальная мера по защите информационного суверенитета для Таджикистана от информационного оружия виртуального агрессора:

- Это прежде всего организованное мероприятие по анализу и прогнозу необходимости различных государственных структур в информационном обмене через глобальные и международные информационные сети.

- Возможность создание спец. структуры для контроля межгосударственного обмена информацией как через специальные каналы связи, так и через сеть Интернет.

- Координация состояний органов государственной власти и негосударственных структур по предотвращению опасностей на информационную безопасность в доступных сетях связи.

- Организация международных соглашений и сотрудничества в информационном пространстве.

- Совершенствования существующих государственных программ информационных технологий

- Обеспечение подключений национальных и корпоративных сетей к глобальным информационным сетям с соблюдением требований безопасности информационного пространства.

- Комплексный подход к подготовке и повышению квалификации пользователей и специалистов по информационной безопасности для содержания информационных сетей.

Подготовка проекта Концепции информационного суверенитета государства, регламентирующей права и обязанности субъектов информационных отношений в информационном пространстве, а также рассматривающий контроль и действия с информационными ресурсами страны.

Литература:

1. В. Лисичкин, Л. Шелепин «Третья мировая информационно-психологическая война» - 192 с, Москва, 1999 г., стр. 164
2. Ивашов Л. Г. Информационный "дранг нах остен"// Правда пять, 12-19 июля 1996 г.
3. Директива Министерства обороны США от 21 декабря 1992 г. Директива Комитета начальников штабов Вооруженных Сил США Т9 3600.1 (декабрь 1992 г.)
4. Ковалева Н.Н.. Информационное право России. М.: Дашков и К. — 359 с., 2008, стр.59
5. Ковалева Н. Н. Информационное право России: Учебное пособие. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2007. — 360 с. стр. 150

Использованные нормативно-правовые акты:

1. Указ Президента Республики Таджикистан от 7 ноября 2003 года, No1175 «О Концепции информационной безопасности Республики Таджикистан».
2. Указ Президента Республики Таджикистан от 16 сентября 1999 г. №1347 «О мерах по обеспечению доступа к мировым информационным сетям».
3. Указ Президента Республики Таджикистан от 30 апреля 2008 года № 451 «О Концепции государственной информационной политики Республики Таджикистан».

4. Постановление Правительства Республики Таджикистан от 3 июля 2014 года, № 428 «О Государственной программе развития и внедрения информационно-коммуникационных технологий в Республике Таджикистан на 2014-2017 годы».

5. Постановление Правительства Республики Таджикистан от 6 июня 2005 года, №203 «Об утверждении Правил об условиях защиты информации в технических средствах обработки информации».

6. Постановление Правительства Республики Таджикистан от 30 декабря 2011 года, № 643 «О Концепции формирования электронного правительства в Республике Таджикистан».

Дополнительные источники:

1. Панарин И. Н. Информационная война и геополитика. – М: Издательство «Поколение», 2006, - 560.

2. Бирюков А А «Информационная безопасность: защита и нападение». - М.: ДМК Пресс, 2012. - 474 с.

3. Халимов Д. М. Статья «Информационный суверенитет государства», V Всероссийский фестиваль науки. XIX Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и образование» (г. Томск, 20–24 апреля 2015 г.) : В 5 т. Т. V. Ч. 1: Профессиональное образование в области технологии, дизайна, безопасности жизнедеятельности, транспорта и сервиса. Право. Социально-культурный сервис и туризм/ФГБОУ ВПО «ТГПУ». – Томск: Изд-во Том. Гос. пед. ун-та, 2015. – 256 с.

Использованные Интернет - источники:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=XQzFsY73fZg>
2. <http://news.tj/ru/news/rapid7-tadzhikskie-kompyutery-legkaya-dobycha-khakerskikh-atak>
3. https://www.youtube.com/watch?v=jGb_zR7rGiM
4. <http://www.glossary.ru>

ИНФОРМАЦИОННАЯ ВОЙНА И ОРУЖИЯ. ВИРТУАЛЬНЫЕ УГРОЗЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННОГО СУВЕРЕНИТЕТА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

В данной статье подчеркнута актуальность сохранения информационной безопасности государственного суверенитета, рассмотрены тенденции роста информационных войн, выделены факторы, причины, принципы и цели их деятельности. Определены угрозы и стратегические воздействия на информацию, носящий обусловленный и умышленный характер. Особое внимание уделено существующей системы информационной безопасности страны и предложен стратегический набор реальных мер по защите информационного суверенитета.

Ключевые слова: информационная война, информационное пространство, информационное оружие, виртуальные угрозы, информационная безопасность, модификация, информационный суверенитет, информационные технологии.

МУҲОРИБАИ ИТТИЛООТӢ ВА СИЛОҲ, ТАҲДИДҲОИ ВИРТУАЛӢ ВА АМНИЯТИ ИСТИҚЛОЛИЯТИ ИТТИЛООТИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Дар мақолаи мазкур аҳамияти рӯзмарра доштани таъминоти амнияти иттилоотии истиқлолияти давлатӣ ва тамоюлҳои афзоиши қувваҳои мусаллаҳи иттилоотӣ баррасӣ гардида, омилҳо, сабабҳо, принципҳо ва вазифаҳои фаъолияти онҳо махсус қайд карда шудаанд.

Инчунин таҳдидҳо ва таъсири стратегӣ ба иттилооте, ки дорои хусусияти тавсифотӣ ва вобастагӣ мебошанд, муайян гардиданд. Таваҷҷӯҳи махсус ба системаи амнияти иттилооти мавҷудаи кишвар зоҳир карда шуд ва маҷмӯи стратегии тадбирҳои воқеӣ барои ҳифзи истиқлолияти иттилоотӣ пешниҳод карда шуд.

Калимаҳои калидӣ: муҳорибаи иттилоотӣ, фазои иттилоотӣ, силоҳи иттилоотӣ, таҳдидҳои виртуалӣ, амнияти иттилоотӣ, тағйирдиҳӣ, истиқлолияти иттилоотӣ, технологияи иттилоотӣ.

INFORMATION WAR AND WEAPONS. VIRTUAL THREATS AND SECURITY OF THE INFORMATION SOVEREIGNTY OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

This article emphasized the urgency of preserving the information security of state sovereignty, examined trends in the growth of information forces, highlighted factors, causes, principles and objectives of their activities. Identified threats and strategic impact of information on the bearing caused and intentional. Particular attention is given to existing information security system of the country and provides a strategic set of real information on the protection of the sovereignty measures.

Key words: information war, information space, information weapons, virtual threats, Information security, modification, information sovereignty, information technology.

Сведения об авторе:

Халимов Джамшед Мирамонович – аспирант кафедры «Системы информационной безопасности» Брянского государственного технического университета. Почта h_jamshed@bk.ru.

ГУЗАРИШ БА ҲУКУМАТИ ЭЛЕКТРОНӢ ТАВАССУТИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИТТИЛООТӢ ДАР ДАВЛАТДОРӢИ МУОСИР

Ҳалимов Ш.А., Қурбонов Н.Б., Расулзода Т.Ҳ.
Академияи ВКД Ҷумҳурии Тоҷикистон

Дар замони муосир рушди босуръати техника ва технологияи имрӯза зиндагии башарро куллан тағйир дода, муносибатҳои ҷамъиятии сифатан навро ба вучуд овард. Ҳамарӯза дахҳо техникаҳои ҷадиди замонавӣ кашф ва ба истифода дода шуда, равишҳои қорӣ оҳиста-оҳиста аз шакли қоғазӣ ба шакли электронӣ мегузаранд. Дар ин раванд, кашфи компютер, ихтироъ ва роҳандозии шабакаи глобалии интернет аз нодиртарин дастовардҳои асри гузашта ба шумор меравад. Вале дар асри XXI ин раванд, яъне электронигардонӣ якбора ба суръати баланд рушд намуда, фаъолият ва зиндагии инсонро ба маротиб осону дигаргун сохт. Он ба инкишофи технологияҳои иттилоотӣю коммуникатсионӣ таъсири мусбӣ расонида, тараққӣ ёфтани соҳаро дар ҷаҳон хеле боло бурд. Ҷумҳурии Тоҷикистон, низ ҳамқадам бо давлатҳои дигари олам пайи тараққӣ ва рушдҳои соҳаи фавқ басо тадбирҳои муҳим андешида истодааст. Аз ин рӯ, бо роҳандозӣ гардидани барномаҳои мушаххаси давлатӣ онҳо сол аз сол ба натоиҷи дилхоҳу назаррас ноил мегарданд. Имрӯз дар Тоҷикистон санадҳои меъёрии ҳукукии танзимкунандаи соҳаи мазкур қабул гардида, масъулин пайи татбиқи онҳо ҳамеша ҷаҳду талош мекунанд ва камар мебанданд.

Бо Фармони Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 5 ноябри соли 2003, таҳти №1174 консепсияи ташаккули ҳукумати электронӣ дар ҷумҳурӣ барои солҳои 2012-2020 бо мақсади амалисозии Стратегияи давлатии «Технологияҳои иттилоотӣ ва коммуникатсионӣ барои рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон» тасдиқ гардида, бо Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 3 декабри соли 2004, таҳти №468 Барномаи давлатии рушд ва татбиқи технологияи иттилоотӣ ва коммуникатсионӣ дар Тоҷикистон қабул гардид. Консепсияи сиёсати давлатии иттилоотии кишвар бошад, бо Фармони Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 30 апрели соли 2008, таҳти №451 тасдиқ шуда, Стратегияи ислоҳоти системаи идораи давлатии мамлакат бо Фармони Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 15 марти соли 2006 таҳти №1713 қабул гардид.

Аз ин фармону қарорҳои ҳаётан муҳими Президенти кишвар маълум мегардад, ки иҷроиши «Консепсияи ташаккули ҳукумати электронӣ дар Тоҷикистон» яке аз системаҳои муҳимтарини коргузориҳои электронии ба хизматгарониҳои давлатӣ маҳдуд нагардида, балки ба сохтани «ҷомеаи иттилоотӣ», системаи иттилоотӣ дар мамлакат ва ҳамин гуна шакл гирифтани дигар сохторҳои ҳукумати дар манотиқи мухталифи ҷумҳурӣ замина гузошта метавонанд. Дар баробари инкишофи технологияҳои иттилоотӣ имконияти ташкили қори самараноктари сохторҳои давлатӣ, хусусан дар соҳаи хизматрасонӣ ба шаҳрвандон ба вучуд омад ва аз ин ҷо вожаи «ҳукумати электронӣ» мавқеи иҷтимоӣ пайдо кард. Ҳукумати электронӣ бартарихҳои ниҳоят зиёд дошта, дар маҷмӯъ коргузориҳои муосирро ба миён меорад, ки дар кишвар, аз ҷумла Тоҷикистон ҳукумат гузаштан ба ин навъ қаринаи замонавии хизматрасониро яке аз ҳадафҳои асосӣ қарор додааст.

Ҳукумати электронӣ низоми ягонаест, ки тамоми мақомоти давлатиро муттаҳид карда, ба онҳо шароит фароҳам меорад, то бо истифода аз шабакаи компютерӣ

гардиши ҳуччатҳои электрони байниидоравиро таъмин намоянд. Дар асоси он ба шахсони ҳуқуқию воқеӣ хизматрасониҳои давлатиро пешниҳод созанд ё арзу шикоятҳои мардумро баррасӣ кунанд. Аз ин рӯ, дар меҳвари бунёдии концепсияи мазкур иттилоот қарор дошта, самтбахшӣ тариқи иттилоот яке ҳадафҳои аслии он ба ҳисоб меравад. Бинобар ин, системаи ҳукумати электронӣ яке аз унсурҳои асосии бунёди ҷомеаи муосир ва идоракунии давлатӣ дар мамлакатҳои мутараққӣ маҳсуб ёфта, имконияти гирифтани посухоро ба суолҳои муҳими иҷтимоӣ бидуни ташвишдиҳии хизматчиёни давлатӣ пешкаш менамояд. Ҳукумати электронӣ кулли монеаҳои имконпазири хусусияти маъмуридоштаро ҳангоми бадастории хизматрасониҳои лозима бартараф сохта, ҳамзамон дастрасии мардумро ба иттилооти расмӣ осон мегардонад.

Ҳукумати электронӣ як ҷузъи ҷомеаи иттилоотӣ буда, дар айни замон дар арафаи шаклирии умумичаҳонӣ қарор дорад. Дар шароите, ки интернет ба воситаи муҳими алтернативии паҳши иттилоот зухур кардааст, ки масъала аз ҳар ҷиҳат басо аҳамиятнок буда, дар ин ҳолат бояд муносибати нави иттилоотӣ ба роҳ монда шавад. Маҳз аз ҳамин дидгоҳ, «Концепсияи ташаккули ҳукумати электронӣ» як ҷузъи муҳими ахборрасониро ба миён оварда, метавонад дар пешрафти муносибатҳои ҷадиди иттилоотӣ саҳм бигирад. Татбиқи ин гуна тарзи коргузори дар Тоҷикистон низ моҳирона роҳандозӣ гардида, ниҳоят ташкили ҳуччатгузории беқоғаз аст. Дастрасии мардум ба маълумоти иттилооти расмӣ асосан тариқи интернет ва дигар воситаҳои телекоммуникатсионӣ сурат мегирад. Нишондиҳандаҳои сатҳи рушди технологияҳои иттилоотию коммуникатсиониро аз рӯйи беша 50 хусусият баҳо медиҳанд, ки дар се гурӯҳи асосӣ муттаҳид карда шудаанд:

1. Шароити мавҷуда барои инкишофи технологияҳои иттилоотӣ ва коммуникатсионӣ;
2. Омодагии шаҳрвандон, соҳаҳои корӣ ва мақомоти давлатӣ барои истифодабарии технологияҳои иттилоотию коммуникатсионӣ;
3. Сатҳи истифодабарии технологияҳои иттилоотӣ-коммуникатсионӣ дар бахшҳои ҷамъиятӣ, тижоратӣ ва давлатӣ.

Дар замони имрӯза технологияҳои иттилоотӣ воситаи муҳими баландбардории самаранокии фаъолияти дастгоҳи иҷроияи давлатӣ, пастгардони хароҷоти ғайриистехсолӣ ва тақвияти арзиши ҳокимият дар ҳисоби таъмини шаффофият ба шумор меравад. Маҳз барои ҳамин аксарияти давлатҳои муосир модели нави идоракунии давлатиро ба роҳ мондаанд, ки ба принципҳои натиҷанокӣ ва ҳисоботдиҳии ҷамъиятӣ асос ёфтааст. Зеро таҷрибаи ҷаҳонӣ нишон медиҳад, ки моделҳои гуногун аз рӯйи коркард, татбиқи зинаҳо ва лоиҳасозии ҳукумати электронӣ - «e-government» - вучуд дорад. Дар таҷрибаи минтақа ва давлатҳои гуногуни ҷаҳон айни замон се модели асосии бунёдсозии ҳукумати электронӣ: Амрико, Аврупо ва Осиё мавҷуданд. Модели амрикоӣ хусусияти маҳсуси бунёдшавиро дар ИМА инъикос менамояд; модели аврупоӣ рушди сохторҳои электрони давлатиро дар қисми зиёди мамлики Аврупои Ғарбӣ, Марказӣ ва Шарқӣ нишон медиҳад; модели осиеӣ дар Сингапур, Ҷопон ва Кореяи Ҷанубӣ нисбатан бомуваффақият амалӣ гардидааст.

Ҳадафи асосии барномаи модели амрикоии ҳукумати электронӣ дар алоқамандии шаҳрвандон ва шахсони ҳуқуқӣ бо мақомоти давлатӣ содагардонӣ, дастрасӣ ва арзонӣ мебошад. Модели аврупоӣ бошад, дорои институтҳои баландтар давлат, ба монанди Европарламент, Суди аврупоӣ ва ғайра буда, тавсияҳои онҳо барои рушд ва

танзимкунии кори «e-government» барои ҳамаи давлатҳои Иттиҳоди Аврупо ҳатмӣ ба шумор меравад. Усули идоракунии модели осиеғӣ хусусиятҳои хоси худро дорад, ки ба намудҳои фарҳанги корпоративии осиеғӣ ва системаи бисёрқабатаи идоракунии давлатӣ таъя мекунад. Яъне, ин модел аз рӯи принсипи пирамида (аҳром)-и иерархӣ ташкил карда шудааст. Масалан, Ҳукумати Кореяи Чанубӣ ҳангоми ташкили модели «демократияи электронӣ» бештар ба қоньгардонии талаботи иттилоотии шаҳрвандон ва воридкунии технологияҳои иттилоотию коммуникатсионӣ ба системаи фарҳангу маориф диққат додааст.

Дар раванди бунёди ҳукумати электронӣ таҷрибаи давлатҳои аввал қадаммонда, ба монанди ИМА ва Канада муваффақноқ ҳисобидан мумкин аст. Давлатҳои рӯ ба инкишоф, аз қабилӣ Бразилия, Гватемала, Мексика, Шри-Ланка ва ғайра ба таҷрибаи амрикоию канадагӣ, ҳамчун ба сарчашмаи усулҳои пешрафта ва маводҳои таълимӣ барои амалигардонии стратегияи миллии хусусӣ дар заминаи бунёдсозии ҳукумати электронӣ назар меафкананд. Омӯзиши таҷрибаи татбиқи лоиҳаҳо дар мамолики пешрафта, пеш аз ҳама, барои коркарди сохтори ягонаи ташкилӣ ва ҳамчунин барои бартарафкунии хатогиҳои умумӣ ва максимумгардонии бозгашти маблағгузориҳои воридкардашуда муҳим аст. Аммо бояд якҷанд омилҳоро ба эътибор гирифт: шумораи аҳолии мамлакат; хусусиятҳои фарҳангӣ, иқтисодӣ ва сиёсии кишвар; паҳнгардонии дастрасии интернет дар ҷамъият; сарчашма ва имконоти сармоягузориҳои лоиҳаҳо ва хоказо.

Ҳамин тавр, ҳукумати электронӣ дар бисёр давлатҳои ҷаҳон аз рушди технологияҳои иттилоотӣ ҳамчун омиле таъминоти самараноки идоракунии давлат ва маҳимияти ба халқ пешкашкунии хизматрасониҳои самараноки иҷтимоии он шаҳодат медиҳад. Зеро ҳукумати электронӣ ба таъминкунии шаҳрвандон, ташкили босуръат ва дастрасии самараноки хизматрасониҳои давлатӣ, баландбардории самаранокии вазифагузориҳои мақомоти давлатӣ тавассути истифодаи ҳамачонибаи технологияҳои муосири иттилоотию коммуникатсионӣ равона гардидааст.

Вале, дар Ҷумҳурии Тоҷикистон агар талабот ва принсипҳои дар «Консепсияи ташаккули ҳукумати электронӣ» зикргардида ва вазъи кунунии сомонаҳои расмиро ба эътибор гирем, чандон хушҳолкунанда ва ҷавобгӯӣ меёриҳо нест. Ҳарчанд ташкилшавии сомонаҳо дар назди мақомоти иҷроияи вазорату идораҳо ва шаҳру навоҳии кишвар ба назар мерасад, вале онҳо ба талаботи рӯз ҷавобгӯ набуда, беҳбудии зиёдро талаб мекунанд. Бояд қайд кард, ки дар таъсиси сомонаҳои расмӣ талаботи муайянкардаи консепсияи мазкур дуруст ба эътибор гирифта нашудааст. Зеро тибқи талаботи ин консепсия, то анҷоми марҳилаи аввали он, яъне санаи 1 январи соли 2014 мебоист 47 сохторҳои давлатӣ, тамоми шаҳру навоҳӣ ва вилоятҳо кишвар дорои саҳифаҳои интернетии махсус мегардиданд. То ҳол ягон омори расмӣ дастрас нашудааст, ки фоизи мушаххаси таъсисшавии сомонаҳои ниҳодҳои ҳукумати ро дақиқ намоем. Вале аз рӯи кӯшишҳои интернетӣ маълум гардид, ки то имрӯз ҳам на ҳамаи шаҳру ноҳияҳо дорои сомонаи худ ҳастанд. Муҳтавои эҷодию техникаи сомонаҳои ҳукумати низ ба таври бояду шояд ва то кучо бо ниёзҳои ҷомеаи муосир ҷавобгӯ будани онҳо таҳқиқ нашудааст. Танҳо дар расонаҳо баъзе ишораҳо аз ҷониби журанлистон ба ҷиғунагии онҳо дида мешавад, ки он ҳам бештари вақт хислати танқидӣ дорад. Инчунин, соли 2010 дар доираи лоиҳаи «Вусъат додани дастрасӣ ба иттилоот дар интернет» бо дастгирии «Internews Network» дар Тоҷикистон, аз ҷониби АМБАОМТ як

ГУЗАРИШ БА ҲУКУМАТИ ЭЛЕКТРОНӢ ТАВАССУТИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИТТИЛООТӢ ДАР ДАВЛАТДОРИИ МУОСИР

Дар ин мақола чанбаъҳои мухталифи технологияҳои иттилотию коммуникатсионӣ баррасӣ гардида, гузариш ба ҳукумати электронӣ дар раванди давлатдорӣ муосир тавассути ин технологияҳо мавриди тадқиқ қарор дода шудааст. Зеро шабакаи ҷаҳонии интернет тамоми сайёраро фаро гирифта, низоми ягонаи шабакавино ба вучуд овардааст. Ва дар ин раванд таъсиси ҳукумати электронӣ яке аз роҳҳои асосии бурунрафт аз бунбастиҳои гуногун ба шумор меравад.

Калидвожаҳо: ҳукумати электронӣ; технологияи иттилоотӣ; технологияи коммуникатсионӣ; интернет; компютер; ВАО.

ПЕРЕХОД К ЭЛЕКТРОННОМУ ПРАВИТЕЛЬСТВУ ПРИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ В СОВРЕМЕННОЕ ВЛАСТВОВАНИЕ

В этой статье рассматриваются различные свойства информационных и коммуникационных технологий, исследоваться переход к электронное правительство на процесс современное властвование при этих технологий. Потому что глобальная сеть интернета распространяться все планеты, существования единственная система сеть. И в этой процесс формировать электронное правительство считается один из основных входных пути из различных безвыходных положений.

Ключевые слова: электронное правительство; информационная технология; коммуникационная технология; интернет; компьютер; СМИ.

THE TRANSITION TO ELECTRONIC GOVERNMENT WITH INFORMATION TECHNOLOGIES IN MODERN IMPACT

This article examines the different properties of information and communication technologies, explore the transition to e-government on the process of modern government with these technologies. Because the global Internet network spread all the planet, the existence of a single network system. And in this process to form an electronic government to be considered one of the main input routes from various hopeless positions.

Key words: electronic government; information technology; communication technology; Internet; computer; the media.

Маълумот дар бораи муаллифон:

Ҳалимов Шодӣ Абдуллоевич - номзади илмҳои кимиё, подполковники милитсия, сардори кафедраи ФМТ Академияи ВКД Ҷумҳурии Тоҷикистон;

Қурбонов Номвар Бойназарович - номзади илмҳои физикаю математика, дотсенти кафедраи ФМТ Академияи ВКД Ҷумҳурии Тоҷикистон;

Расулзода Тоҷиддин Ҳикматулло - муаллими кафедраи ФМТ Академияи ВКД Ҷумҳурии Тоҷикистон.

НОВЫЕ МЕТОДЫ В ТЕХНОЛОГИЯХ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Хамидова Д. Н.

Технологический университет Таджикистана

Многие задачи современной биологии, генетической инженерии, а также методы медицинской диагностики, требуют знания нуклеотидных последовательностей дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) или рибонуклеиновой кислоты (РНК) живых организмов.

Технология методов секвенирования нового поколения позволяет «прочитать» одновременно сразу несколько участков [генома](#), что является главным отличием от более ранних методов секвенирования. В настоящее время такие методики разработаны и активно применяются. Все они состоят из снятия информации с физического носителя — молекулы ДНК или РНК, и последующей обработки полученной информации на вычислительной технике.

Особую актуальность методы приобрели в связи со стремительным развитием молекулярно-генетической диагностики генетических заболеваний, вызванных нарушениями структуры ДНК. Рутинные методы ДНК-диагностики позволяют выявить только известные изменения последовательности нуклеотидов ДНК, для которых разработаны наборы реагентов для тестирования. Т.е., если молекула ДНК представляет собой длинную (около 3 млрд. оснований) последовательность нуклеотидов, то существующие методы позволяют определить измененный нуклеотид, стоящий в той или иной позиции этой последовательности, ассоциированной с развитием определенного заболевания. Проблема заключается в том, что таких изменений (мутаций), связанных с развитием заболевания, может быть очень много, тогда как обычные тесты позволяют выявить лишь незначительное их количество. Кроме того, мутации специфичны для определенных популяций, т.е. в разных этнических группах одно и то же заболевание может быть обусловлено различными мутациями [1].

Решение этих проблем стало возможным с появлением технологии высокопроизводительного секвенирования – NGS (next-generation sequencing). Этот метод позволяет прочитывать последовательность ДНК на участке, интересующем врача. Преимущество данного метода состоит в том, что на анализируемом участке ДНК определяется полная последовательность нуклеотидов, которая затем сравнивается с референсной последовательностью (эталон). Таким образом могут быть выявлены практически любые изменения в последовательности ДНК, даже ранее неизвестные. Соответственно чувствительность NGS тест-систем на порядок выше существующих аналогов. Так, например, для гена *CFTR*, мутации в котором обуславливают развитие муковисцидоза, существующие тест-системы позволяют определять в среднем от 5 до 25 различных мутаций, тогда как тест-системы, основанные на NGS-методах позволяют выявлять в среднем от 100 до 300 различных мутаций в гене *CFTR*.

Метод NGS осуществляется с помощью повторяющихся циклов [удлинения цепи](#), индуцированного ДНК- [полимеразой](#), или многократного [лигирования олигонуклеотидов](#). В ходе NGS могут генерироваться до сотен мегабаз и гигабаз нуклеотидных последовательностей за один рабочий цикл. Все основные принципы работы технологий NGS базируются на секвенировании ДНК-чипов, используя интерактивные циклические

ферментативные реакции с дальнейшим сбором полученной информации в виде иллюстраций [2].

Технология NGS открывает огромные перспективы персонализированной медицины в области молекулярно-генетической диагностики. Внедрение технологии NGS в практику клинической лабораторной диагностики позволит сократить время постановки диагноза и увеличить эффективность терапии при наследственных, онкологических и инфекционных заболеваниях. В недалеком будущем новые технологии секвенирования станут более быстрыми и менее дорогими.

Литература:

1. Анализ капиллярно-электрофоретических систем секвенирования ДНК/ А. Степухович // Журн. технической физики. – 2008. – № 78. – С - 90–102.
2. Комбинирование двух технологических платформ для полногеномного секвенирования человека/ К.Г. Скрябин // Acta Naturae. – 2009. – № 3. – С. - 113–119.

НОВЫЕ МЕТОДЫ В ТЕХНОЛОГИЯХ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Статья посвящена изучению современных методов молекулярной биологии, применяемых в генетических исследованиях. Объектом изучения явился метод секвенирования полинуклеотидных последовательностей для получения формального описания их [первичной структуры](#), а именно — секвенирование нового поколения.

Ключевые слова: молекулярная биология, секвенирование, Технология NGS, ДНК, РНК, геном.

NEW METHODS IN TECHNOLOGIES OF GENETIC ENGINEERING

The article is devoted to the study of modern molecular biology methods used in genetic studies. The object of the study was the method of sequencing polynucleotide sequences to obtain a formal description of their primary structure, namely, the sequencing of a new generation.

Key words: molecular biology, sequencing, NGS technology, DNA, RNA, genome.

Сведения об авторе:

Хамидова Д.Н. – доктор PhD 2 курса кафедры информатики Таджикского национального университета. E-mail: deya757@mail.ru.

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Хасанов Ю.Х., Махкамов Ф.М.

РТСУ, г. Душанбе

Современное общество в век информационных технологий ставит перед специалистами высокие требования. Они должны самостоятельно принимать решения, гибко адаптироваться к изменяющимся жизненным условиям, быть компетентными в своей области [1].

Принимаемые меры со стороны государственных институтов к проблемам информатизации общества и образования как к приоритетным налагает на преподавателей дисциплины информатика и всех, кто связан с внедрением информационных технологий в учебный процесс, большую долю ответственности. Современный учитель информатики не только обучает учеников, но и это проводник современных идей и технологий обучения с использованием вычислительной техники в общеобразовательную школу. Именно в школе появляется первые знакомства и отношения к средствам вычислительной техники: либо страх и отчуждение, либо интерес и умение использовать для решения практических задач. В связи с этим возрастает роль преподавателей, которые читают дисциплины информационной технологии, так как этот предмет должен содержать и сегодняшнее состояние образовательных учреждений в области информатизации и завтрашнее, когда дистанционное общение и обучение школьников станет обычным явлением.

В настоящее время существует опыт преподавания информатики не только в старших классах, но и в начальных и на уровне неполного среднего образования. Кроме того, различаются школы по продолжительности изучения курса, а также по отбору содержания образования. Поэтому в предлагаемом курсе мы отразили особенности обучения информатике по возрастам, выделяя три уровня: учащиеся младших, средних и старших классов. Стремясь отобразить особенности содержания образования, мы выделяем следующие направления: 1) общеобразовательный уровень, 2) углубленное обучение, 3) профильное обучение, т. е. особенности преподавания информатики в классах с техническим, математическим, гуманитарным и эстетическим уклоном.

В программе средних общеобразовательных учреждений определены следующие педагогические функции образовательных процессов, которые связаны с дисциплиной информатики [2]:

1. Формирование основ научного мировоззрения. В данном случае формирование представлений об информации как одного из трех основополагающих понятий: вещества, энергии, информации, на основе которых строится современная научная картина мира.

2. Развитие мышления школьников. В современной психологии отмечается значительное влияние изучения информатики и использования компьютеров в обучении на развитие у школьников теоретического, творческого мышления, а также формирование нового типа мышления, так называемого операционного мышления, направленного на выбор оптимальных решений.

3. Подготовка школьников к практической деятельности, труду, продолжению образования. Реализация этой задачи связана с ведущей ролью обучения информатике в

формировании компьютерной грамотности и информационной культуры школьников, навыков использования информационных технологий, важнейших компонентов подготовки к практической деятельности, жизни в информационном обществе.

Содержание методики обучения информатике определяет его два основных раздела:

1. Общий способ, в котором рассматриваются общие теоретические основы методики преподавания предмета, совокупности ведущих программно-технических средств;

2. Конкретная методика, в которой изучаются определенные темы курса информатики на пропедевтическом, базисном и профильном этапах обучения.

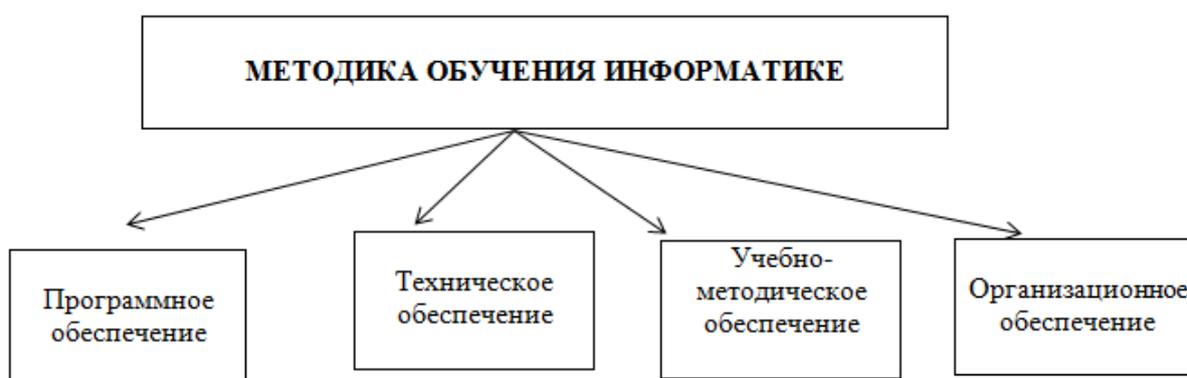
Методическая система обучения – это упорядоченная совокупность взаимосвязанных и взаимообусловленных методов, форм, средств планирования и проведения контроля, анализа, корректирования учебного процесса, нацеленных на увеличение эффективности обучения.

Свойственные черты современной методической системы обучения:

- научно аргументированное планирование процесса обучения;
- единство и взаимопроникновение теоретической и практической подготовки;
- высокий уровень трудности и быстрый темп исследования учебного материала;
- предельная активность и необходимая самостоятельность обучающихся;
- сочетание индивидуальной и коллективной деятельности;
- насыщенность учебного процесса техническими способами обучения;
- комплексный подход к изучению всевозможных предметов.

Методика обучения предмета «Информатика» занимается изучением и разработкой программного, технического, учебно-методического и организационного обеспечения использования компьютеров в учебном процессе, а также применением в обучении современных информационно-коммуникационных технологий.

Общую характерную структуру методики обучения информатике можно проследить по следующей схеме:



В структуре методике обучения информатики можно отметить четыре раздела:

- Программное или математическое обеспечение, которое включает в себя программные средства для проектирования и сопровождения информационной, обучающей и управляющей средой средней школы;

- Техническое обеспечение, которое включает в себя определение характеристик оснащения типовых школьных классов вычислительной техникой, обоснование экономически целесообразного выбора компьютерных средств сопровождения учебно-воспитательного процесса;

- Учебно-методическое обеспечение включает в себя вопросы разработки учебных программ, методических пособий, учебников по школьному курсу информатики, а также по параллельным предметам, использующим информационно-коммуникационные технологии;

- Организационное обеспечение изучает вопросы внедрения новых информационно-коммуникационных технологий учебного процесса, подготовки педагогических программных средств, подготовки и переподготовки преподавательских кадров в современных условиях информатизации образования.

Цели обучения, содержание и образовательный процесс (методы, формы и способы обучения) могут образовывать методическую систему обучения, имеющую иерархическую структуру. Так же определяют его содержание, а анализ дает возможность сделать выбор оптимального сочетания методов обучения.

Если говорить об обучении информатике, то главные составляющие такого обучения находятся в специфических отношениях, далеких от иерархического подчинения сверху вниз [3]: *цели обучения - содержание - методы – организационные формы – способы обучения.*

Овладение программно-аппаратным обеспечением информационных технологий, являющимся основой средств обучения информатике, выступает в качестве одной из важнейших целей обучения и, таким образом, средства обучения уже не играют подчиненной роли по отношению к целям обучения. Тем не менее, конечно же, сохраняется и влияние оставленных целей на выбор средств обучения.

Можно выделить цели обучения 1-го порядка, связанные с формированием определенных знаний, умений и навыков (обычно фиксируемых в образовательных стандартах), и цели 2-го порядка, связанные с развитием учащихся на основе содержания обучения и средствами обучения информатике (формирование мотивации, мышления и внимания, адаптационных механизмов). Необходимо отметить, что в настоящее время цели обучения информатике 2-го порядка приобретают большую значимость.

Быстрое развитие предметной области информатики, в частности, развитие информационных и коммуникационных технологий, а также изменение социального контекста развития образования приводят к изменению целей обучения информатике, среди которых ведущими оказываются формирование у учащихся стабильных навыков работы с информацией, способностей и стремления адаптироваться к быстро меняющейся информационной среде деятельности, пропедевтика дальнейшей информационной подготовки в течение всей жизни, удовлетворение индивидуальных личностных запросов обучаемого.

Методика обучения информатике решает проблемы преподавания информатики. Она является ветвью информатики, занимающейся исследованием и разработкой программного, технического, учебно-методического и организационного обеспечения применения компьютеров в учебном процессе, а также использованием в обучении современных информационно-коммуникационных технологий.

Таким образом, современный процесс обучения предполагает активизацию учебно-познавательной деятельности учащихся с применением методов активного обучения и современных образовательных технологий, базирующихся на применении компьютерных технологий, что позволяет сформировать требуемый объем базовых умений и навыков принятия решений в процессе будущей трудовой и профессиональной деятельности, а также способствует лучшему усваиванию учебного материала по остальным дисциплинам. Принципы активного обучения легли также в основу федеральных государственных образовательных стандартов. Успешная практическая и учебная деятельность требуют глубоких познаний, однако в рамках традиционных методов контроля, таких как контрольные работы, экзамены и зачеты, не хватает требуемой эффективности и результативности обучения.

Следует также отметить, что затронутые проблемы имеют не вузовское происхождение. Это связано не только с отсутствием хороших учебников по информатике, но, в первую очередь, с консервативностью мышления чиновников, работающих в сфере образования. Они и сегодня продолжают считать информатику технической дисциплиной о компьютерах.

Литература:

1. Токонбекова К. Ч., Мукамбетова Н. Т., Джолдошева Н. Д. Актуальные проблемы обучения в вузах и средних школах // Молодой ученый, 2017. №4.1, с. 114-117.
2. Шафрин Ю А. Информационные технологии. – М., Инфра, 1998.
3. Софронова Н.В. Теория и методика обучения информатике. Учебное пособие. М., Высшая школа, 2003.

НАЗАРΙΑ ВА МЕТОДИКАИ ТАЪЛИМИ ИНФОРМАТИКА

Назария ва усулҳои наватарини таълими фанни информатика рӯз аз рӯз пеш мераванд. Ба пайдоиши ин фан қариб чил сол шуда бошад ҳам, бисёр проблемаҳои педагогикаи муосир ба информатика татбиқ нашудаанд, амалан назариявӣ асоснок нашудаанд ва аз ин рӯ масъалаҳои дар ин мақола дидашаванда хеле актуалианд.

Калимаҳои калидӣ: информатика, информатизатсия, чараёни таълим, омӯзиш, методикаи таълим, компьютер.

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Теоретическая база и новейшие методы преподавания предмета информатики в настоящее время интенсивно развивается. Предмету информатики уже почти четыре десятка лет, но многие задачи в современной педагогике появились совсем недавно и не успели получить еще ни глубокого теоретического обоснования, ни длительной опытной проверки в связи с чем, данная тематика очень актуальна.

Ключевые слова: информатика, информатизация, учебный процесс, обучение, методика преподавания, компьютер.

THEORY AND METHODOLOGY OF TEACHING INFORMATICS

Abstract. Theory and methodology of teaching Informatics at present intensively developed. The subject of computer science for almost two decades, but many new tasks in teaching science is very recent and not yet received is still no deep theoretical justification, no long experimental verification therefore, this subject is very relevant.

Keywords: informatics, informatization, scholastic process, teaching, method, methods of the teaching, computer.

Сведения об авторах:

Хасанов Юсуфали Хасанович – доктор физико-математических наук, профессор кафедры информатики и информационных систем РТСУ. e-mail: yukhas60@mail.ru

Махкамов Фарзон Мамаджонович – старший преподаватель кафедры информатики и информационных систем РТСУ. e-mail: mahkamov.Farzondzhon@mail.ru

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ И ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

Хомидов И.М., Ахмедов У.Х.

ПИТТУ

Несмотря на то, что в Таджикистане курс на импортозамещение и поддержку экспорта определен в качестве основы экономической стратегии, его реализация несет в себе потенциальные риски и может привести к набору достаточно противоречивых последствий для экономики.

Импортозамещение и поддержка экспорта являются популярным вариантом экономической политики для многих постсоветских стран. Следуя их примеру, Таджикистан также выбрал курс на импортозамещение, закрепив выбор в стратегических документах: Национальная стратегия развития на период до 2030 года (НСР РТ) и Программа среднесрочного развития республики на 2016–2020 гг.

Импортозамещение упоминается в них как важный элемент «новой модели» экономического роста. Вместе с тем, содержание вопроса импортозамещения в значительной мере носит декларативный характер. Т.е. выбор стратегии импортозамещения оценивается как некое безальтернативное благо, без должного внимания к анализу возможных альтернативных издержек.

В мировой практике теоретические основы политики импортозамещения, так же как и результаты ее имплементации, часто подвергаются обоснованной критике экономистов из-за негативных последствий. Ограничения на импорт в конечном счете становятся ограничениями на экспорт, а государственные программы стимулирования экспорта увеличивают импорт.

Политика импортозамещения и развития экспорта в том виде, как она понимается в большинстве постсоветских стран, представляет собой стратегию реиндустриализации. Необходимость новой индустриализации обосновывается несбалансированностью внешнеэкономических показателей Таджикистана. Тем не менее, перспективы масштабной

реиндустриализации, требующей значительных инвестиций и формирующей структурную модель экономики на десятилетия вперед, могут быть не лучшим ответом на существующие вызовы и содержат ряд противоречий с точки зрения логики основных аргументов.

Можно выделить четыре аргумента против индустриализации в Таджикистане:

1. Логистика и коммуникации. В постиндустриальную эпоху перевозки заметно удешевились. В результате сегодня произвести товар в стране с дешевой рабочей силой (в первую очередь Китай, Индия) и доставить его в другие страны, как правило, дешевле, чем производить его на местах. Исключения составляют лишь некоторые группы товаров. Таджикистан находится в коммуникационном тупике. Без выхода к морю, с наличием серьезных проблем в части использования железнодорожного сообщения, потенциал для экспорта многих товаров из Таджикистана будет ограничен.
2. Дешевая рабочая сила. Таджикистан при разработке программ новой индустриализации, очевидно, рассматривается как страна с конкурентным преимуществом в виде дешевой рабочей силы. Однако труд в Таджикистане можно считать дешевым относительно других постсоветских стран, но он дороже, чем в той же Индии.
3. Качество человеческого капитала. Кроме как таковой цены за труд для развития производства необходимо определенное качество человеческого капитала. И в этой части Таджикистан не имеет даже сравнительного конкурентного преимущества. Квалификация рабочей силы в стране находится на низком уровне, а система образования деградирует.
4. Капиталоемкость и качество институтов. Реализация промышленной политики требует значительных объемов капитала. Для многих развивающихся стран, в том числе и для Таджикистана, приток инвестиций в технологии и производство будет ограничен в силу ряда причин. В этом случае основным фактором выступает качество институтов в стране. Вложение больших денег для инвесторов возможно только при минимизации рисков, причем на долгосрочную перспективу. По этой причине часть высокотехнологичных производств продолжают оставаться в развитых странах, где факторы производства дорогие, но есть многолетние институты защиты прав собственности. В этом плане Таджикистан нельзя даже относительно рассматривать как страну со стабильными и надежными институтами.

Кроме перечисленных факторов на привлечение капитала в Таджикистан дополнительно влияет неразвитость финансового рынка.

Переходя от общей логики индустриализации к ее реализации, необходимо рассмотреть, какое именно содержание вкладывается в эту политику в Таджикистане. Кроме национальных стратегий, импортозамещению посвящен отдельный программный документ. Речь идет о проекте Государственной программы содействия экспорту и импортозамещению Таджикистана на 2016–2020 гг.

Проект этой Программы - достаточно проработанный документ. Он содержит не только анализ состояния внешнеэкономической деятельности, но и дает критическую оценку проблем и препятствий, связанных с развитием внутреннего производства. Т.е. на уровне анализа существующего положения вещей, видения проблем и возможного развития ситуации этот документ - дорожная карта для проведения необходимых институциональных реформ.

Основная же проблема в реализации политики импортозамещения заключается в том, что она традиционно предусматривает меры финансового стимулирования предприятий на

основе селективного отбора, а также набор протекционистских мер, никогда не обходящихся без негативных последствий для потребителей.

Финансовая поддержка т.н. «приоритетных экспортных проектов» даже в странах с более совершенными институтами может привести к негативным последствиям в виде искажений рыночного механизма. Даже при полной прозрачности выделения средств выборочное финансирование отдельных предприятий искажает в первую очередь ценообразование и приводит к неестественному перетоку капитала между отраслями. Это может дать искусственные конкурентные преимущества одним отраслям за счет других.

В условиях Таджикистана, если называть вещи своими именами, это создание поля для антиконкурентных действий и коррупции. Поддержка отдельных предприятий на основе задекларированного «селективного» импортозамещения или «приоритетного» экспорта несет в себе значительные риски перераспределения ресурсов в пользу предприятий с неясной структурой собственности и недоказанными преимуществами. И создает поле для неконкурентного лоббирования. При этом абсолютно неважно, будут ли это бюджетные средства или средства коммерческих банков.

Субсидирование процентных ставок по экспортным кредитам и импортозамещению несет в себе риски для самих банковских учреждений. Такие меры уже доказали свою неэффективность и рискованность на практике Таджикистана, когда два крупнейших банка страны были доведены до грани банкротства, в том числе благодаря участию в различных государственных программах финансирования.

Отсутствие гарантий достижения промышленного развития путем торговых ограничений не означает отсутствия платы за такие решения. Протекционистские эксперименты могут иметь как минимум два типа негативных последствий: упущенные выгоды для потребителей и ответную реакцию стран, чьи товары ограничат на рынке РТ. Таджикистан с 2013 года является членом ВТО, и активные меры по импортозамещению могут послужить основанием для официального спора против страны.

Выгоду от реализации политики импортозамещения получают те отдельные отрасли национальной экономики, которые без поддержки неспособны конкурировать с более дешевой и качественной импортной продукцией.

При этом цену за такой выбор придется заплатить фактически трижды. Первыми ее заплатят потребители. В случае если для сглаживания этого эффекта использовать выборочные налоговые стимулы (есть идея снижения ставки НДС до 5% для производителей импортозамещающей продукции), то это приведет к оттоку капитала из других отраслей.

На предприятия, которые не получают преимуществ при реализации программ импортозамещения, ложится второй компонент платы за выбор такой политики. Причем это коснется не только импортеров, но и других производителей. Их продукция может стать менее конкурентоспособной на фоне субсидирования «избранных» предприятий.

И наконец, третья часть цены – использование значительных финансовых ресурсов, которые могли бы быть направлены на альтернативные цели.

Таким образом, даже поверхностный анализ логики политики импортозамещения позволяет сделать вывод, что выбранный курс нельзя рассматривать как беспорное благо и приемлемый вариант экономической политики.

Говоря же об альтернативах политике импортозамещения, следует отметить потенциал развития отечественных поставщиков услуг. Перспективными секторами для Таджикистана в первую очередь являются туризм и информационно-коммуникационные технологии. При этом нет необходимости в создании для таких отраслей специальных тепличных условий. Доказательство тому – бум телекоммуникационного рынка в Таджикистане, наблюдавшийся с начала 2000-х и, к сожалению, фактически завершившийся несколько лет назад. Сейчас эта отрасль несет на себе значительно большее бремя налогообложения и регулирования, чем в среднем другие. Возможно, если отрасль ИКТ поставить в другие условия, в ней уже в краткосрочной перспективе начнется новый виток роста.

Поэтому для развития конкурентоспособных отраслей необходимо направить все усилия на институциональные реформы и общее улучшение предпринимательской среды. Так можно достичь позитивного эффекта развития таджикских производственных предприятий; причем абсолютно не важно, будет их продукция ориентирована на экспорт или внутренний рынок.

Эксперты ООН полагают, что Таджикистану, где 93% территории составляют горы, не стоит полностью исключать импорт некоторых видов продовольствия и продолжать поставлять к примеру, зерновые.

Таджикистану, из-за малоземелья и высоких затрат на сохранение каждого гектара орошаемой земли, возможно не стоит ставить себе задачу 100%-го самообеспечения продовольствием, отмечается в докладе ООН "Человеческое развитие в Таджикистане".

Эксперты ООН полагают, что полностью исключать импорт некоторых видов продовольствия Таджикистану не стоит, и республика может продолжать поставлять часть продовольствия, к примеру, зерновые.

Таджикистан относится к странам с наименьшей территорией земель полезных для сельского хозяйства и выращивания культур — 93% территории республики это горы и не могут использоваться для земледелия.

Подобная ситуация не даёт стране возможность полностью избавиться от импортозависимости, однако есть возможность её немного сократить.

"Практика импорта продовольствия, к примеру, зерновых означает, что закупки придется делать по мировым ценам, однако организация импорта недостаточно хорошо налажена, и существует опасность срыва поставок".

Что касается мировых цен, то указывается на то, что из-за мирового бума производства биотоплива и роста спроса на него со стороны быстро развивающихся стран, таких как Китай и Индия, нет причины предполагать, что мировые цены на зерновые намного снизятся в ближайшее время.

В докладе рекомендуется правительству Таджикистана выработать и законодательно закрепить механизмы повышения доступности и качества продовольствия для чего необходимо предусмотреть меры по созданию более прозрачной и конкурентной системы импорта продовольствия.

Налоговые и таможенные льготы на импорт продовольствия так же может облегчить задачу достижения продовольственной безопасности.

Усложняет задачу, по данным доклада, то, что земельные ресурсы продолжают оставаться в неудовлетворительном состоянии.

В результате эрозионных процессов, засоления и заболачивания с 1997 года площадь пашни уменьшилась на 3,2%, ежегодно пустуют более 5 тысяч гектаров орошаемых земель. Высокий темп роста населения Таджикистана (до 2% в год) предопределяет в будущем обострение проблем, связанных с уменьшением площади земли на душу населения, что станет причиной сокращения лесных массивов и биоразнообразия.

В доле импорта в Таджикистане преобладают продукты питания. В основном в республику ввозятся из продуктов питания сахар (Украина, Россия, Казахстан, Иран), мука и пшеница (Казахстан), молочные продукты, макаронные изделия, растительное масло, колбасные изделия (Россия, Украина) и др. С недавних пор Таджикистан начал импортировать и сельскохозяйственные продукты из Китая и Пакистана, это в основном фрукты (яблоки и груши) и картофель. Объясняется это тем, что они, даже с учетом перевозки, отличаются дешевизной и дольше сохраняют товарный вид.

В рамках разработанной программы министерства экономического развития, рассчитанной на пять лет, в стране планируется наладить производство порядка 20 наименований продукции из хлопка.

Министерство экономического развития и торговли Таджикистана разрабатывает меры по импортозамещению ряда товаров, сообщает пресс-служба ведомства.

По словам главы Минэкономразвития государственная программа нацелена на ближайшие пять лет. За это время планируется наладить в среднесрочной перспективе производство порядка 20 наименований продукции взамен закупаемой на данный момент за рубежом.

В скором времени госпрограмма будет представлена для утверждения правительству Таджикистана, добавил он.

На сегодняшний день лишь 6% выращиваемого в стране хлопка используется в производстве, все остальное идет на экспорт в соседние страны. Однако потом Таджикистан вынужден импортировать готовую продукцию из хлопка в десятки раз дороже.

Таджикистан экспортировал зарубеж 107,8 тысяч тонн хлопка. Основным покупателем таджикского хлопка за прошедший год стала Турция. Страна закупила около 37,4 тысяч тонн хлопка на сумму свыше 50,7 миллионов долларов. На втором месте находится Иран, на третьем — Россия.

Литература:

1. <http://ru.sputnik-tj.com/economy/.html>
2. <https://www.news.tj/ru/news/tajikistan/economic/20160713/>

НАҚШИ РЪЗНОМАИ ЭЛЕКТРОНИЙ ДАР МУАССИСАҲОИ ТАҲСИЛОТИ МИЁНАИ УМУМИЙ

Чабборов А. А.

Донишкадаи иқтисод ва савдои Донишгоҳи давлатии тичорати Тоҷикистон

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон рӯз аз рӯз истифобарандагони шабакаи Интернет зиёд шуда, дар ҷомеа технологияҳои инноватсионӣ мавқеи калонро пайдо карда истодааст. Новобаста аз ин пешравиҳои технологияҳои иттилоотии кишвар дар ҷомеаи иттилоотӣ як қатор соҳаҳои мавҷуд аст, ки онҳо рӯ ба рушду гузариш ба ҳукумати электронӣ ниёз доранд. Яке аз ин соҳаҳо муассисаҳои таҳсилоти миёна мебошад, ки барои дарёфти маълумоти муфид оиди фарзанди худ волидайнон танҳо аз муассиса маълумот гирифта метавонанд. Агар онҳо дур аз муассиса зиндагӣ кунанд ё дар хориҷа бошанд, гирифтани маълумот мушкилиҳои иқтисодӣ ва иҷтимоиро ба миён меорад.

Бо мақсади иҷроиши барномаи рушди инноватсионии ҚТ ва фармоиши вазирӣ маориф ва илми Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 11.05 соли 2016 №1410 дар нақшачорабиниҳо банди 8 “Таъсиси шабакаи ягонаи иттилоотӣ ва инкишоф додани фаъолияти таълимӣ ва инноватсионии муассисаҳои таълимӣ”, банди 12 “Таъсиси сомона ва назорати доимии азнавқунии иттилоот” ва банди 13 “Ташкили китобхонаи ягонаи электронии муассисаҳои таълимию илмӣ соҳаи маориф” дар Литсейи физикӣ-математикӣ №1 ба номи М.Осимӣ шаҳри Хучанд барномаи “Системаи идоракунии раванди таълим” ташкил карда шуд.

Яке аз қисмҳои асосии системаи мазкурро рӯзномаи электронӣ ташкил медиҳад. Рӯзномаи электронӣ барои гирифтани маълумот оиди давомоти воқеии хонандагон, зич намудани алоқаи байни муассиса бо волидайн ва баланд бардоштани масъулияти падару модар нисбати фарзанди худ пешбинӣ шудааст. Рӯзномаи электронӣ имконият медиҳад, ки волидайн хонанагон новобаста аз макони ҷойгиршавиашон аз давомоти фарзандони худ маълумоти кофӣ гирифта, бо омӯзгорон оиди ин масъала сухбат гузаронанд.

Дар шабакаи Интернет якҷанд намудҳои рӯзномаи электрониро ба амсоли ширкатҳои тичоратии “Дневник.ру”, “ЭлЖур”, “YuKoSoft”, “ЭДУ” ва монанди инҳо дарёфт кардан мумкин аст. Чунин ширкатҳо имконияти зиёди истифодабарии рӯзномаи электрониро ба инобат гирифта, ба татбиқ кардони он ба муассисаҳои таҳсилоти миёна шурӯъ кардаанд. Аммо ба ин ширкатҳои калони бо чунин барномаҳо дошта, нигоҳ накарда, ҳамаи кишварҳо вобаста ба миллат, минтақа, забон, менталитет ва муҳити худ нозуқиҳо ва тарзи истифодабарии худро дорад.

Дар аксари давлатҳои мутараққӣ пайваستшавӣ ба шабакаи Интернет ҳам аз ҷиҳати техникӣ ва ҳам аз ҷиҳати иқтисодӣ ягон мамоният дида намешавад. Бинобар ин ширкатҳои дар боло зикршуда, ҳамаи маълумотҳо оиди раванди таълимро ба шабакаи Интернет мегузоранд ва волидайноне, ки хоҳиши гирифтани маълумот оиди давомоту пешрафти фарзанди худ мебошанд, аз он истифода мебаранд.

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон пайвастшавӣ ба шабакаи Интернет аз ҷиҳати иқтисодӣ нисбат ба дигар давлатҳои ҳамсоя вазнинтар мебошад. Бинобар ин дар

барномаи “Системаи идоракунии раванди таълим” имконияти гифтани маълумот ҳам аз Интернет ва ҳам бо равона кардани СМС-паёммакҳо ба роҳ монда шудааст. Бо чунин усул ҳамаи волидайноне, ки телефони мобилӣ доранд, бо давомот ва пешрафти таҳсили фарзандонашон маълумотонида мешаванд.

Рӯзномаи электронии талаба - ин яке аз элементҳои муҳими идораи чараёни таълиму тарбия мебошад. Он аз рӯи нуқтаи назари шабоҳат ба тафсири рӯзномаи қоғазӣ сохта шуда, имкониятҳои талабагон ва волидайнӣ онҳоро хеле васеъ мегардонад ва дар истифодакунӣ хеле қулай аст. Бартарии асосии рӯзномаи электронӣ дар он аст, ки маълумотҳо дар он ҳама вақт тару тоза, басе мукамал ва айнаи муддао мебошад.

Истифодаи рӯзномаи электронии “Системаи идоракунии раванди таълим” ба талаба ва волидайн чунин имкониятҳоро медиҳад:

- гирифтани маълумот оиди давомот бо шарҳи муфассали омӯзгор;
- гирифтани маълумот оиди чадвали дарсӣ;
- гирифтани маълумот оиди рейтингҳои мухтасар ва муфассал;
- вазифаи хонагии додашударо фаҳмад;
- паёмҳо ва дигар хабарҳои, ки омӯзгорон ва маъмурияти муассисаи ба талабагон расонидани гиранд.

Аз рӯи истифодабарӣ рӯзномаи электронии “Системаи идоракунии раванди таълим” хеле содда буда, ороиши он ба рӯзномаи ананавӣ монанд мебошад. Ҳангоми ворид шудан, чунин веб-саҳифаро, ки дар расми 1 оварда шудааст, мушадоҳида кардан мумкин аст.

синфи 10«В» (соли хониши 2016/2017, ҷимсолаи 2)

Душанбе 13 март 2017			
№	Фан	Мавзӯи дарс	Баҳо
1	Геометрия		5
2	Алгебра		
3	Омодагии ибтидоӣ		5
4	Физика		5
5	Тарбияи ҷисмонӣ		
6			

Панҷшанбе 16 март 2017			
№	Фан	Мавзӯи дарс	Баҳо
1	Таърихи умумӣ		5
2	Биология		
3	Забони хориҷӣ		
4	Технологияи иттилоӣ		5
5	Ҳуқуқи инсон		5
6	Физика		

Сешанбе 14 март 2017			
№	Фан	Мавзӯи дарс	Баҳо
1	Биология		
2	Физика		5
3	Забони хориҷӣ		4
4	Технологияи иттилоӣ		5
5	Химия		
6	География		

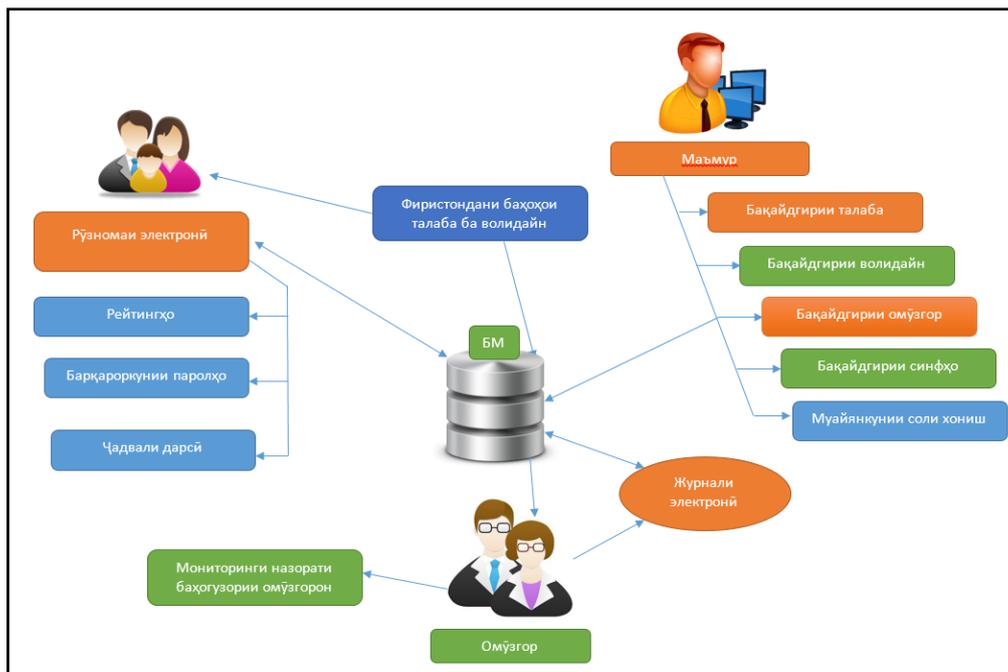
Чум'я 17 март 2017			
№	Фан	Мавзӯи дарс	Баҳо
1	Геометрия		
2	Забони тоҷикӣ		5
3	Адабиёт		
4	Таърихи халқи тоҷ		5
5	Тарбияи ҷисмонӣ		
6	Забони русӣ		

Чоршанбе 15 март 2017			
№	Фан	Мавзӯи дарс	Баҳо
1	Алгебра		
2	Алгебра		
3	Адабиёт		
4	Химия		
5	Забони русӣ		
6	Қасбу ҳҷар		

Шанбе 18 март 2017			
№	Фан	Мавзӯи дарс	Баҳо
1	Алгебра		
2	Матриқати оғладор		
3	Химия		
4	Астрономия		5
5	Физика		
6			

Расми 1. Веб-саҳифаи рӯзномаи электронии “Системаи идоракунии раванди таълим”.

Структураи рӯзномаи электронӣ динамикӣ буда, ҳагоми баҳогузорию омӯзгорон мавқеи хонандагон дар рейтингҳои мухтасар ва муфассал ба таври автоматӣ муайян карда мешавад. Вобастагии ва коркарди веб-саҳифаи рӯзномаи электронӣ дар расми 2 оварда шудааст.



Расми 2. Структураи веб-саҳифаи рӯномаи электронӣ

Ба веб-саҳифаи рӯномаи электронӣ танҳо волидайн ва хонандагони муассиса имконияти воридшавиро доранд. Барои ворид шудан ба ин веб-саҳифаи аз тарафаи маъмури сомонаи муассиса ба ҳар як хонанда ва волидайн рамзи назоратӣ дода мешавад. Ҳамаи маълумотҳои шахсии хонандагон ва волидайн махфӣ нигоҳ дошта шуда, дастрасии он танҳо барои онон имкомпазир мебошад.

Адабиёт:

1. Стратегияи миллии таълим дар Ҷумҳурии Тоҷикистон то соли 2020
2. Фармоиши вазири маориф ва илми Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 11.05 соли 2016 №1410
3. Национальный отчет по человеческому развитию 2011. Таджикистан: институты и развитие. Душанбе, 2012, С.96
4. Ильинский И.В. Инвестиции в будущее: образование в инвестиционном воспроизводстве. СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1996. С. 30
5. Роль электронных журналов, дневников в формировании системы оценки качества образования // статья, Шуктомова Оксана Сергеевна, МАОУ «Лицей народной дипломатии», г. Сыктывкар
6. Электронный журнал как условие активизации внутришкольного и внешнего контроля за системой оценки качества образования // статья, Герцева Н.В., г. Сорочинск.

АННОТАЦИЯ

Дар мақола иҷроиши фармони вазири маориф ва илми Ҷумҳурии Тоҷикистон оиди ҷорӣ намудани барномаҳои инноватсионӣ дар соҳаи маориф ба монанди рӯномаи электронӣ, ки дар Литсейи физикӣ-математикӣ №1 ба номи М.Осимӣ шаҳри

Хучанд чорӣ карда шудааст, оварда шудааст. Инчунин дар ин мақола имкониятҳо, сохтор ва идоракунии рӯзномаи электронии муассиса маълумот дода шудааст.

Калимаҳои калидӣ: муассиса, муассисаи электронӣ, рӯномаи электронӣ, низоми маориф, системаи идоракунии, раванди таълим, сомона.

АННОТАЦИЯ.

В статье рассматривается реализация приказа Министра образования и науки Республики Таджикистан о внедрении инновационных систем управления в сфере образования на примере Физико-математического лицея имени М. Осими в городе Худжанде. Также рассматриваются возможности, структура и управление электронным дневником школы.

Ключевые слова: школа, электронная школа, дневник, система образования, система управления, процесс обучения, сайт.

ABSTRACT

The article examines the implementation by the order of the Minister of Education and Science of the Republic of Tajikistan on the introduction of innovative management systems in the field of education on the example of the M. Osimi Physical and Mathematical Lyceum in Khujand. The possibilities, structure and management of the school's electronic diary are also considered.

Key words: school, e-school, diary, education system, management system, learning process, site.



ТАТБИҚИ МОДЕЛҲОИ ЭКВИВАЛЕНТНОКИИ МИЗОНҲОИ ФОИЗӢ ВА ТАВАРРУМ ДАР АМАЛИЁТҲОИ ДЕПОЗИТИИ БОНКӢ

Шарипов А.Қ., Каримов Г.Ю., Ризоқулов Т.Р.

Донишкадаи иқтисод ва савдои Донишгоҳи давлатии тичорати Тоҷикистон

Дар шароити бозоргонӣ, ки имрӯз дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳукмфармост, ба ҳар шахс лозим меояд, ки бо маблағҳои пулӣ сару кор дошта бошад. Соҳиби маблағи пулӣ имконият дорад, ки маблағи дар даст доштаи худро дар соҳаи тичорат, сармоягузорӣ ва ғайра истифода барад. Мақсади ин амалиётҳо ҳимоя намудани маблағ аз таваррум, гирифтани даромад ва рушди реалӣ капитал мебошад. Яке аз масъалаҳои муҳими имрӯза ин дарк карда тавонистани варианти оптималии истифодабарии маблағ мебошад. Барои интихоби усули беҳтарини маблағгузорӣ соҳиби маблағи пулӣ бояд дониши кифояро барои таҳлили вариантҳои мавҷудаи истифодабарии онҳо дошта бошад ва усули оптималии сармоягузорию ба роҳ монад..

Амонатгузорию маблағ ба бонк яке аз усулҳои васеъ паҳншудаи сармоягузорӣ ба ҳисоб меравад. Аз ин рӯ мувофиқи мақсад аст, ки ин намуди сармоягузорию таҳлил намоем. Имрӯзҳо дар Ҷумҳурии Тоҷикистон як қатор бонкҳои тичоратӣ ва

ташкilotҳои моливию қарзӣ фаъолият доранд, ки онҳо ба шахсони воқеӣ маҳсулотҳои гуногуни депозитиро пешниҳод менамоянд. Масалан, Бонки давлатии амонатгузори ҚТ “Амонатбанк” - 7 намуд, ҚСК «Бонк Эсхата» - 6 намуд, ҚСП “Бонки рушди Тоҷикистон” - 3 намуд, ТАҚХ “Арванд” - 6 намуд, ТАҚХ “Матин” – 5 намуди амонатгузориҳоро бо шартҳои муайян пешниҳод менамоянд. Маълумоти заруриро аз сомонии ахбороти ин ташкilotҳои молиявӣ дастрас намудан мумкин аст. Қайд намудан зарур аст, ки депозитҳои бонкӣ аз ҳамдигар бо мизони депозитии бонкӣ, усули ҳисобӣ намудани фоизҳо, ҳаҷми амонат ва мӯҳлати он фарқ мекунад. Мизоч пеш аз ба амонат гузоштани маблағ бояд мизонҳои депозитии бонкиро омӯхта, бо мақсади гирифтани даромади максималӣ варианти беҳтарини амонатгузориро интихоб намояд.

Барои гузаронидани амалиёти депозитии бонкӣ амонатгузор пеш аз ҳама бо мафҳумҳои асосӣ ба монанди “мизони фоизӣ ва намудҳои он”, “пулҳои фоизӣ”, “ҳисоби фоизҳо”, “пардохти фоизҳо”, “таваррум” ошно бошад ва оид ба асосҳои вусъатёбии маблағ бо схемаҳои гуногуни мизонҳои фоизӣ дониши кифоя дошта бошад [1], [2], [3], [4], [5].

Формулаҳои ҳисобкунии маблағи интиҳоиро бо мизонҳои фоизии оддӣ, мураккаб ва мураккаби номиналӣ меоварем [3]:

бо мизони фоизии оддӣ –

$$FV = PV \cdot (1 + n \cdot i), , \quad (1)$$

бо мизони фоизии мураккаб –

$$FV = PV \cdot (1 + i_c)^n , \quad (2)$$

бо мизони фоизии мураккаби номиналӣ –

$$FV = PV \cdot (1 + j/m)^{m \cdot n} \quad (3)$$

дар ин ҷо PV - маблағи ибтидоӣ (имрӯза); n - мӯҳлати амалиёт (бо солҳо); $i\%$ - бузургии мизони фоизии оддии солна; i - бузургии нисбии мизони фоизии оддии солна ($i=i\%/100\%$); $i_c\%$ - бузургии мизони фоизии мураккаби солна; i_c - бузургии нисбии мизони фоизии мураккаби солна ($i_c=i_c\%/100\%$); $j\%$ - бузургии мизони фоизии мураккаби номиналии солна; j – бузургии нисбии мизони фоизии мураккаби номиналии солна ($j=j\%/100\%$); m - миқдори ҳисоби фоизҳо дар 1 сол; FV - маблағи вусъатёфта (ниҳой).

Дидан мумкин аст, ки формулаи (2)-ро аз формулаи (3) ҳангоми $m=1$ ҳосил кардан мумкин аст, яъне миқдори ҳисоби фоизҳо дар схемаи мизони фоизии мураккаб сола як маротиба аст. Аз тарафи дигар қайд намудан лозим аст, ки агар мӯҳлати амалиёт

1 сол бошад ($n = 1$), он гоҳ мизонҳои фоизии оддӣ ва мураккаб натиҷаҳои якхеларо медиҳанд, яъне дар ин ҳолат формулаҳои (1) ва (2) баробарқувва мебошанд.

Дар маҳсулотҳои депозитии бонкии Ҷумҳурии Тоҷикистон асосан аз схемаҳои мизонҳои мураккаб, мураккаби номиналӣ ва аҳён-аҳён аз мизони фоизии оддӣ истифода мебаранд.

Барои интихоб намудани варианти беҳтарини амонатгузори маблағ бояд муқоисакунии мизонҳои фоизии депозитии бонкӣ гузаронида шавад. Бо ин мақсад аз формулаҳои эквивалентнокии мизонҳои фоизӣ истифода бурдан лозим аст. Формулаҳои эквивалентнокии мизонҳои фоизии дар депозити бонкӣ татбиқшавандаро меоварем [3], [4]:

эквивалентнокии мизони фоизии мураккаб ба мизони фоизии мураккаби номиналӣ -

$$i_{c3} = (1 + j/m)^m - 1 \quad (4)$$

эквивалентнокии мизони фоизии мураккаби номиналӣ ба мизони фоизии мураккаб –

$$j_3 = m \cdot (\sqrt[m]{1 + i_c} - 1) \quad (5)$$

Қайд намудан лозим аст, ки барои ҳосил намудани формулаҳои эквивалентнокии мизонҳои фоизӣ (4) - (5) бояд, ки дар моделҳои вусъатёбии маблағ суммаҳои амонат (ибтидоӣ) PV ва ниҳой FV , мӯҳлати амалиёт n якхела бошанд.

Татбиқи бевоситаи формулаҳои эквивалентнокии мизонҳои фоизии (4) - (5) –ро дар мисолҳои мушаххаси бонкӣ дида мебароем. ТАҚХ “Арванд” ба мизочон маҳсулоти депозитии бонкии “Арӯсӣ”-ро пешниҳод менамояд, ки дар асоси он мӯҳлати амонат 1 сол, мизони депозитӣ - мизони мураккаби 21% -и солона мебошад, яъне $n=1$ ва $i_c=0,21(21\%)$ [6]. Аз чониби дигар, ҚСК “Бонк Эсхата” бошад, депозити бонкии “Захирашаванда”-ро пешниҳод менамояд, ки мувофиқи он мӯҳлати амонат 1 сол буда, мизони фоизии бонкӣ 18%-и солона ва фоизҳо дар ҳар 1 моҳ ҳисобӣ карда мешаванд[7]: $n=1; j=0,18(18\%); m=12$.

Барои муқоисакунии ин ду маҳсулоти депозитӣ аз формулаҳои эквивалентнокии мизонҳои фоизии (4) ва (5) истифода мебарем, ки дар онҳо мӯҳлати амалиёт n иштирок намекунад.

Аз формулаи (4) ҳосил мекунем:

$$i_{c3} = (1 + 0,18/12)^{12} - 1 = 1,015^{12} - 1 = 0,1956(19,56\%).$$

Бо ёрии формулаи (5) дар асоси додашудаҳо бо осонӣ ҳисоб кардан мумкин аст, ки

$$j_3 = 0,1921(19,21\%).$$

Натиҷаҳои ҳисобкуниҳо нишон медиҳанд, ки варианти депозити “Арӯсӣ”-и ТАҚХ “Арванд” авлотар аст, ҳол он барои ба даст овардани маблағи ниҳонии якхела, мизони

фоизии депозити “Захирашаванда”-и ҶСК “Бонк Эсхата” бояд ба 19,21%-и солона бо назардошти ҳисоби фоизҳо дар ҳар 1 моҳ баробар бошад (на ба 18%-и солонаи пешниҳодшуда). Аз тарафи дигар ба 18%-и мизони депозитии “Захирашаванда”-и ҶСК “Бонк Эсхата” бо амалигардонии ҳисоби фоизҳо дар ҳар як моҳ мизони фоизии мураккаби эквивалентӣ ба 19,56% рост меояд, ки он аз варианти депозити “Арӯсӣ” –и ТАҶХ “Арванд”, ки ба 21%-и солона баробар аст, 1,44% пасттар мебошад.

Ҳолатҳое вомехӯранд, ки депозитҳои бонкӣ бо мизони фоизии мураккаби номиналии гуногун дода шуда, бо миқдори ҳисоби фоизҳо дар як сол низ фарқ мекунанд. Бигзор дар варианти якуми депозитӣ бузургии нисбии мизони фоизии мураккаби номиналӣ ба j_1 ва миқдори ҳисоби фоизҳо ба m_1 , дар варианти дууми депозитӣ бошад, бузургии нисбии мизони фоизии мураккаби номиналӣ ба j_2 ва миқдори ҳисоби фоизҳо ба m_2 баробар бошанд. Дар ин ҳолат формулаҳои вусъатёбии маблағи ибтидоӣ бо ин вариантҳои пешниҳодшуда чунин намуд доранд:

$$FV = PV \cdot [1 + j_1/m_1]^{m_1 \cdot n} , \quad (6)$$

$$FV = PV \cdot [1 + j_2/m_2]^{m_2 \cdot n} . \quad (7)$$

Тарафҳои чапи формулаҳои (6) ва (7)-ро баробар эълон намуда, эквивалентнокии байни мизонҳои фоизии $j_{1э}$ ва $j_{2э}$ -ро бо осонӣ ёфтан мумкин аст:

$$j_{1э} = m_1 \cdot \left[(1 + j_2/m_2)^{m_2/m_1} - 1 \right], \quad (8)$$

$$j_{2э} = m_2 \cdot \left[(1 + j_1/m_1)^{m_1/m_2} - 1 \right]. \quad (9)$$

Бори дигар қайд менамоем, ки барои муқоисакунии мизонҳои фоизӣ мӯҳлати амалиёт n дар депозитҳои муқоисашаванда бояд яхела бошанд.

Барои татбиқи формулаҳои (8) ва (9) маҳсулотҳои депозитии “Хариди фоиданок+” ва “Захирашаванда”-и ҶСК “Бонк Эсхата”-ро дида мебароем[7]. Депозити “Хариди фоиданок+” бо чунин шартҳо пешниҳод карда шудааст: мӯҳлати амалиёт 365 рӯз (1 сол), мизони депозитии бонкӣ 20%-и солона бо назардошти ҳисоби фоизҳо дар ҳар як 3 моҳ ва пардохти маблағи вусъатёфта дар интиҳои мӯҳлати амалиёт. Маҳсулоти амонатгузории “Захирашаванда” бошад, чунин шартҳоро дорост: мӯҳлати амалиёт 365 рӯз (1 сол), мизони депозитии бонкӣ 18%-и солона бо назардошти ҳисоби фоизҳо дар ҳар як 1 моҳ ва пардохти маблағи вусъатёфта пас аз ба охир расидани мӯҳлати амалиёт. Ҳамин тариқ, додашудаҳо барои депозити “Хариди фоиданок+”: $j_1 = 0,2(20\%)$; $m_1 = 4$ барои амонати “Захирашаванда” бошад: $j_2 = 0,18(18\%)$; $m_2 = 12$.

Аз формулаҳои (8) ва (9) истифода бурда, қиматҳои бузургҳои $j_{1э}$ ва $j_{2э}$ -ро ҳисоб мекунем:

$$j_{1э} = 4 \cdot \left[\left(1 + \frac{0,18}{12} \right)^{\frac{12}{4}} - 1 \right] = 0,1827135 (18,27135\%), \quad (10)$$

$$j_{2э} = 12 \cdot \left[\left(1 + \frac{0,2}{4} \right)^{\frac{4}{12}} - 1 \right] = 0,196756282 (19,6756282\%). \quad (11)$$

Қиматҳои ҳосилшудаи бузургҳои $j_{1э}$ ва $j_{2э}$ таҳлил менамоем. Қимати $j_{1э} = 0,1827135 (18,27135\%)$ мефаҳмонад, ки ҳангоми гузаронидани амалиёти молиявӣ бо ин қимати мизони фоизӣ бо назардошти ҳисоби фоизҳо дар ҳар 3 моҳ, натиҷаеро ба даст меоварем, ки онро бо мизони фоизии мураккаби номиналии 18%-и солона бо амалигардонии ҳисоби фоизҳо дар ҳар 1 моҳ ҳосил мекунем, яъне дар ҳар ду вариант коэффисиенти вусъатёбии маблағ баробаранд:

$$(1 + 0,1827135/4)^{4 \cdot 1} = (1 + 0,18/12)^{12 \cdot 1} = 1,195618171.$$

Аз ин ҷо хулоса баровардан мумкин баровардан мумкин аст, варианти депозитии “Хариди фойданок+”-и ҚСҚ “Бонк Эсхата” нисбат ба маҳсулоти депозитии “Захирашаванда”-и ҳамин бонк авлотар аст, чунки $j_{1э} < j_1$. Мисли ҳамин, агар коэффисиентҳои вусъатёбии маблағро бо $j_{2э} = 0,196756282 (19,6756282\%)$ бо назардошти ҳисоби фоизҳо дар ҳар 1 моҳ ва бо мизони фоизии номиналии 20%-и солона бо назардошти ҳисоби фоизҳо дар ҳар 3 моҳ ҳисоб кунем, он гоҳ $(1 + 0,196756282/12)^{12} = (1 + 0,2/4)^4 = 1,21550625$. Азбаски $j_{2э} > j_2$ мебошад, пас ин бори дигар тасдиқ менамояд, ки интихоби депозити “Хариди фойданок+”-и ҚСҚ “Бонк Эсхата” нисбат ба маҳсулоти депозитии “Захирашаванда”-и ҳамин бонк афзалиятноктар аст.

Яке аз нишондиҳандаҳои асосӣ дар иқтисодиёт, аз он ҷумла, дар амалиётҳои молиявӣ ин сатҳи таваррум мебошад. Таваррум ин ҳолатест, ки дар раванди он дар миқёси давлат баландравии умумии нархҳо ба мушоҳида мерасад, ва дар натиҷа беқурбшавии асъори (пули) миллӣ ба вуқӯъ меояд [3]. Раванди таваррум дар амалиёти амонатгузорӣ низ таъсири манфии худро мерасонад. Яке аз нишондиҳандаҳои таваррум ин индекси он мебошад. Яке аз усулҳои ҳисобкунии индекси таваррум I_n бо воситаи тағйирёбии арзиши сабади истеъмоли мебошад, ки он ҳамчун нисбати арзиши сабади истеъмоли дар давраи тадқиқотӣ S_j ба арзиши он дар давраи базавӣ S_0 ҳисоб карда мешавад, яъне $I_n = S_j/S_0$ [3]. Вобастагии сатҳи умумии таваррум α % дар давраи тадқиқотӣ аз коэффисиенти I_n бо чунин формула муайян карда мешавад: $\alpha \% = (I_n - 1) \cdot 100\%$ [3]. Акнун татбиқи моделҳои таваррумро дар амалиёти амонатгузории бонкӣ дида мебароем. Дар навбати аввал вусъатёбии маблағро бо мизони фоизҳои оддӣ

i таҳлил менамоем. Бо i_α қимати бузургии нисбии мизони фоизии оддиро бо ба инобатгирии таваррум ишора мекунем. Вусъатёбии маблағ бо мизони фоизии оддӣ бе назардошт ва бо назардошти таваррум мувофиқан бо формулаҳои (1) ва

$$(FV)_\alpha = PV \cdot (1 + n \cdot i_\alpha) \quad (12)$$

ҳисоб карда мешаванд, дар инҷо i_α - бузургии нисбии мизони фоизии оддии бо назардошти таваррум. Аз тарафи дигар $(FV)_\alpha = FV \cdot I_n = FV \cdot (1 + \alpha)$. Аз формулаҳои ҳосилшуда, (1) ва (12) истифода бурда, вобастагии i_α -ро аз i ёфтан мумкин аст[3]:

$$i_\alpha = [(1 + n \cdot i) \cdot I_n - 1]/n = [(1 + n \cdot i) \cdot (1 + \alpha) - 1]/n. \quad (13)$$

Мисли ҳамин муҳокимаронӣ намуда, барои мизонҳои фоизии мураккаб ва мураккаби номиналӣ мувофиқан вобастагиҳои зеринро ҳосил кардан мумкин аст:

$$i_{c\alpha} = (1 + i_c) \cdot \sqrt[n]{I_n} - 1 = (1 + i_c) \cdot \sqrt[n]{1 + \alpha} - 1, \quad (14)$$

$$j_\alpha = m \cdot [(1 + j/m) \cdot \sqrt[m \cdot n]{I_n} - 1] = m \cdot [(1 + j/m) \cdot \sqrt[m \cdot n]{1 + \alpha} - 1]. \quad (15)$$

Қайд намудан лозим аст, ки агар дар давраи тадқиқотӣ (масалан, мӯҳлати амалиёти молиявӣ) сатҳҳои таваррум гуногун бошанд, он гоҳ дар формулаҳои (13), (14) ва (15) нишондиҳандаи α -ро чунин ҳисоб кардан зарур аст:

$$\alpha = I_n - 1 = (1 + \alpha_{0,1}) \cdot (1 + \alpha_{1,2}) \cdot (1 + \alpha_{2,3}) \dots (1 + \alpha_{j-1,j}) \dots (1 + \alpha_{N-1,N}) - 1, \quad (16)$$

дар ин ҷо $\alpha_{k-1,k}$ - бузургии нисбии сатҳи таваррум дар интервали тадқиқотии $(k-1,k)$, $k=1,2,\dots,N$. Агар дар формулаи (16) бузургҳои нисбии сатҳҳои таваррум дар интервалҳои тадқиқотӣ якхела бошанд ($\alpha_{0,1} = \alpha_{1,2} = \dots = \alpha_{N-1,N} = \alpha_0$), он гоҳ аз формулаи (16) ҳосил менамоем:

$$\alpha = I_n - 1 = (1 + \alpha_0)^N. \quad (17)$$

Акнун татбиқи моделҳои таваррумро дар мисолҳои мушаххас дида мебароем.

ТАҶХ “Арванд” маҳсулоти депозитии “Арӯсӣ”-ро бо чунин шартҳо пешниҳод менамояд: мӯҳлати амонат 1 сол, мизони фоизии бонкӣ 21%-и солона, маблағи депозит бо фоизҳояш дар интиҳои мӯҳлати амалиёт пардохта мешавад. Мувофиқи шартҳои пешниҳоди депозит $n = 1$, $i = 0,21$ (21%). Бигзор мизоч маблағи 5000 сомонино 1 октябри соли 2016 ба мӯҳлати 1 сол ба депозити “Арӯсӣ” амонат мегузорад. Дар ин мӯҳлат сатҳҳои таваррум аз моҳи октябри соли 2016 то моҳи сентябри соли 2017 мувофиқан 0,2%; 0,6%; 0,3%; 0,6%; 1,1%; 1,5%; 1,2%; 0,7%; 0,6%; 0,4%; -0,3%; -0,4%-ро ташкил доданд [9]. Дар асоси формулаи (1) суммаи вусъатёфтагари бе назардошти таваррум ҳисоб мекунем: $FV = 5000 \cdot (1 + 1 \cdot 0,21) = 6050$ сомони. Пулҳои фоизӣ (даромади мизоч) $D = FV - PV = 6050 - 5000 = 1050$ сомонино ташкил медиҳад. Нисбати ҳисобкунии сатҳи умумии таваррум қайд менамоем, ки дар маълумотҳои оморӣ ва бонкӣ (инчунин дар Россия) қабул шудааст, ки сатҳи умумии таваррум дар интервалҳои тадқиқотӣ ҳамчун суммаи сатҳҳои таваррум дар ин интервалҳо ҳисобида мешавад. Аз нуқтаи назари муаллифон дуруст мебуд, агар сатҳи умумии таваррум бо формулаи (16) муайян карда шавад, чунки таваррум аз интервали 2-юм оғоз намуда, дар давраҳои оянда боз барои зиёд шудани сатҳи он ҳисса мегузорад [5].

Сатҳи умумии таваррумро бо усули қабулшудаи бонкӣ ҳисоб мекунем:

$$\bar{\alpha} \% = 0,2\% + 0,6\% + 0,3\% + 0,6\% + 1,1\% + 1,5\% + 1,2\% + 0,7\% + 0,6\% + 0,4\% - 0,3\% - 0,4\% = 6,5\%$$

аз ин ҷо бузургии нисбии сатҳи умумии таваррум - $\bar{\alpha} = \bar{\alpha} \% / 100\% = 0,065$.

Дар асоси формулаҳои (13) ва (12) мувофиқан бузургиҳои нисбии мизони фоизии оддӣ $i_{\bar{\alpha}}$ ва бузургии суммаи вусъатёбии маблағи амонат $(FV)_{\bar{\alpha}}$ -ро бо назардошти таваррум бо осонӣ ҳисоб кардан мумкин аст: $i_{\bar{\alpha}} = 0,2887$ (28,87%), $(FV)_{\bar{\alpha}} = 6443,5$ сомони, пулҳои фоизӣ $FV - PV = 6443,5 - 5000 = 1443,5$ сомони. Акнун сатҳи умумии таваррумро дар асоси формулаи (16) ҳисоб мекунем, он гоҳ бузургии нисбии сатҳи умумии таваррум

$$\alpha = 1,002 \cdot 1,006 \cdot 1,003 \cdot 1,006 \cdot 1,011 \cdot 1,015 \cdot 1,012 \cdot 1,007 \cdot 1,006 \cdot 1,004 \cdot 0,997 \cdot 0,996 - 1 = 0,0668$$
 (6,68%),

дар натиҷа дар асоси формулаҳои (13) ва (12) ҳосил мекунем: $i_{\alpha} = 0,29083$, $(FV)_{\alpha} = 6454,15$ сомони, пулҳои фоизӣ $FV - PV = 6454,15 - 5000 = 1454,15$ сомони. Дар ҳолати яқум даромади номиналии мизоч 1050 сомони, дар ҳолати дуҷум даромади реалии мизоч 1443,5 сомони ва дар ҳолати сеҷум бошад 1454,15 сомонино ташкил медиҳад. Суммаҳои бозгардонишавандаро дар лаҳзаи бастании шартнома (оғози амалиёт) таҳлил менамоем.

Дар варианти яқум суммаи бозгардонидашаванда бо усули яқуми ҳисобкунии сатҳи умумии таваррум бо назардошти таваррум: $(PV)_{\bar{\alpha}} = FV / (1 + \bar{\alpha}) = 5680,75$ сомони, дар ин ҳолат даромади реалии мизоч $D_{\bar{\alpha}} = (PV)_{\bar{\alpha}} - PV = 680,75$ сомонино ташкил медиҳад, на балки 1050 сомони, яъне маблағи $1050 - 680,75 = 369,25$ сомони барои пӯшонидани таваррум сарф гардид. Барои қимати $\alpha = 0,0668$ бошад - $(PV)_{\alpha} = 5671,17$ сомони, $D_{\alpha} = 671,17$ сомони, маблағи 378,83 сомони барои пӯшонидани таваррум харҷ карда мешавад. Харҷоти пӯшонидани таваррум аз ҳисоби пулҳои фоизӣ (даромади мизоч) амалӣ кунонида мешавад.

Мисоли дигарро дида мебароем. Мизоҷ маблағи 5000 сомони соли январӣ соли 2017 ба мӯҳлати 6 моҳ ба депозити бонкии “Самар”-и ТАҚХ “Матин” бо чунин шартҳо ба амонат мегузорад[8]: мизони депозити бонкӣ 15%-и солона, ҳисоби фоизҳо ҳар моҳ, маблағи амонат бо фоизҳояш дар интиҳои амалиёт пардохта мешаванд, яъне $PV=5000$ сомонӣ, $n=0,5$ сол(6 моҳ); $j=0,15(15\%)$; $m=12$. Мувофиқи маълумоти Бонки миллии Ҷумҳурии Тоҷикистон сатҳҳои таваррум дар 6 моҳи аввали соли 2017 чунин қиматҳоро доро буданд[9]: январ – 0,6%; феврал – 1,1%; март – 1,5%; апрел – 1,2%; май – 0,7%; июн – 0,6%. Бузургии нисбии сатҳи умумии таваррумро дар ин давра мувофиқи формулаи (16) ҳисоб мекунем:

$$\alpha = (1 + 0,006) \cdot (1 + 0,011) \cdot (1 + 0,015) \cdot (1 + 0,012) \cdot (1 + 0,007) \cdot (1 + 0,006) - 1 = \\ = 1,006 \cdot 1,011 \cdot 1,015 \cdot 1,012 \cdot 1,007 \cdot 1,006 - 1 \approx 0,05833 (5,833\%).$$

Бо формулаи (15) бузургии нисбии мизони фоизии мураккаби номиналӣ j_α -ро бо назардошти таваррум ҳисоб мекунем:

$$j_\alpha = 12 \cdot \left[(1 + 0,15/12) \cdot \sqrt[12 \cdot 0,5]{1 + 0,05833} - 1 \right] \approx 0,2654 (26,54\%).$$

Акнун суммаи ниҳии амонат FV -ро бо назардошти таваррум ҳисоб мекунем:

$$FV = 5000 \cdot (1 + 0,15/12)^{12 \cdot 0,5} \approx 5386,92,$$

аз ин ҷо даромади мизоҷ $D = 5386,92 - 5000 = 386,92$ сомонӣ.

Даромади мизоҷро бо назардошти таваррум дар асоси формулаи $(PV)_\alpha = PV \cdot (1 + j_\alpha/m)^{m \cdot n}$ муайян менамоем:

$$(PV)_\alpha = 5000 \cdot (1 + 0,2654/12)^{12 \cdot 0,5} \approx 5701,29, \quad D_\alpha = (PV)_\alpha - PV = 701,29.$$

Аз ин ҷо хулоса бароварда гуфтан мумкин аст, ки мизоҷ аз ҳисоби таваррум даромади худро ба ҳаҷми $D_\alpha - D = 701,29 - 386,92 = 314,37$ сомонӣ аз даст медиҳад, ки ин маблағро мебоист барои рӯйпӯш намудани таваррум сарф намуд.

Дар мақола татбиқи моделҳои эквивалентнокии мизонҳои фоизӣ ва таваррум аввалин маротиба дар таҳлили депозитҳои бонкии Ҷумҳурии Тоҷикистон татбиқи худро ёфтааст. Ин моделҳо дар раванди гузоштани амонат ба депозити бонкӣ роли муҳимро бозид, дар навбати аввал ба мизоҷ интиҳоби оптималии маблағро кафолат дода, дар навбати дуюм роли таваррумро дар беқурбшавии маблағи ниҳии амонат нишон медиҳанд.

Адабиёт:

1. Башарин Г.П. Начала финансовой математики.//М.:ИНФРА-М, 1997.-160 с.
2. Мальхин В.И. Финансовая математика: учебное пособие для вузов.- 2-ое изд., перераб.и доп.// М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.-237 с.
3. Фомин Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности: учебник.-2-ое изд., перераб.и доп.//М.: Финансы и статистика, 2005.-616 с. :ил.

4. Четыркин Е.М. Финансовая математика.//М.: Дело, 2004.-400 с.
5. Ширшов Е.В. Финансовая математика: учебное пособие /Е.В.Ширшов, Н.И.Петрик, А.Г.Тутыгин, Г.В.Серова.- 3-ое изд., перераб. и доп.//М.: КНОРУС, 2006.-144 с.
6. Сомонаи www.arvand.tj/ru/deposits/.html
7. Сомонаи eskhata.com/individuals/deposits_types.php
8. Сомонаи www.matin.tj/content.php?name=4
9. Сомонаи www.nbt.tj/tj/monetary_policy...

ТАТБИҚИ МОДЕЛҲОИ ЭКВИВАЛЕНТНОКИИ МИЗОНҲОИ ФОИЗӢ ВА ТАВАРРУМ ДАР АМАЛИЁТҲОИ ДЕПОЗИТИИ БОНКӢ

Дар мақола моделҳои муқоисакунии мизонҳои фоизӣ ва таваррум дар амалиётҳои депозитии бонкӣ таҳлили худро ёфтаанд. Инчунин якчанд формулаҳои эквивалентнокии мизонҳои фоизӣ коркард карда шудаанд, ки онҳо дар раванди таҳлил ва интихоби оптималии маҳсулотҳои депозитии як қатор бонкҳои тичоратӣ ва ташкилотҳои молиявӣ, ки дар Ҷумҳурии Тоҷикистон фаъолият доранд, татбиқ карда шудаанд. Гайр аз татбиқи моделҳои таваррум дар раванди амалиётҳои депозитӣ дар маҳсулотҳои амонатии ташкилотҳои молиявӣ ҷумҳурӣ дида баромада шуда, таъсири манфии таваррум дар мисолҳои мушаххас таҳлили худро ёфтааст.

Вожаҳои калидӣ: мизони фоизӣ, депозити бонкӣ, эквивалентнокии мизонҳои фоизӣ, депозити бонкӣ, муқоисакунии мизонҳои фоизӣ, таваррум, моделҳои таваррум.

THE IMPLEMENTATION OF THE PERCENTAGE RATES' EQUIVALENCE AND INFLATION MODELS IN DEPOSITORY TRANSACTIONS OF BANKS

The models of comparing percentage rates and inflation and their implementation in depository operations of banks have been analyzed in this article. Some formulas of percentage rates which created by authors are taken for analyses and optimal choice of depository products of many financial organizations acting in the territory of the Republic of Tajikistan. The depository products of banks has been compared for specific depository services of banks based on models of percentage rates and the methods of analyzing and optimal variant of these products have been described and the negative impact of inflation has been analyzed on the context of certain examples.

Key words: percentage rates, equivalence of percentage rates, bank deposits, comparing percentage rates, inflation, the models of inflation.

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ ПРОЦЕНТНЫХ СТАВОК И ИНФЛЯЦИИ В БАНКОВСКИХ ДЕПОЗИТНЫХ ОПЕРАЦИЯХ

В статье проведён анализ моделей сравнения процентных ставок и влияние инфляции при проведении депозитных операциях. Здесь приводятся несколько формул эквивалентности процентных ставок, разработанные авторами, которые применяются при проведении анализа и оптимального выбора депозитных продуктов ряд финансовых а организаций, действующих на территории Республики Таджикистан. Кроме этого, на

конкретных примерах анализируются применение моделей инфляции в депозитных операциях.

Ключевые слова: процентная ставка, банковский депозит, эквивалентность процентных ставок, сравнение процентных ставок, инфляция, модели инфляции.

ПЕШОҲАНГИ ИНФОРМАТИКА

Шарипов Ш.А.

Донишгоҳи технологии Тоҷикистон

Тоҷи сари ҷумла ҳунарҳост илм,

Қуфлқушои ҳама дарҳост илм.

(Абдурахмони Ҷомӣ)

Дар муайянкунии мақому пояи ҳар як миллат дар хирвори кулли рушду равнаки илму тамаддуни ҷаҳон саҳми абармардоне пойбарҷост, ки наслҳои оянда маҳз аз рӯи осори маънавии онҳо ба миллат баҳо медиҳанд. Шукри Тоҷикистони азиз, ки дар ҳар соҳае чандин фарзандони абармардашро номбар карда метавонем. Агар мушаххасан ба раванди тараққиёти илми муносири риёзиёт ва техника дар Тоҷикистон аз равшанӣ таърихи начандон дур назар афканем, он гоҳ ба осони эҳсос хоҳем кард, ки дастовардҳои асосии ин соҳа бо кӯшишу ибтикор ва ранҷу заҳмати як гурӯҳ олимони забардасти соҳа ба даст омадааст, ки дар сафи онҳо номи З.Қ.Усмонов низ ҷой гирифтааст. Академики Академияи илмҳои ҚТ Зафар Қўраевич Усмонов аз зумраи он ситорагони дурахшони илми риёзиёт дар охири садаи ХХ ва ибтидои асри ХХI ба шумор меравад, ки номи муборакаш дар сафҳаи таърихи риёзиёти тоҷик абадан сабт мешавад. Таҳлили ҳаёт ва қору фаъолияти ин фарзанди фарзонаи миллат нишон медиҳад, ки дар тамоми соҳаҳои фаъолияти худ ӯ таҷассумкунандаи номаш будааст, яъне ба қадом амале, ки даст зад, ҳатман дар ҳаллу фасли он **зафар** насибаш мегардад.

Дастоварду бурдборҳои Зафар Қўраевич Усмоновро дар соҳаи илмҳои риёзию техникӣ ба таври мушаххас чунин баҳогузори кардан мумкин аст, ки шогирдон ба ӯ унвони «ПАДАРИ ИНФОРМАТИКАИ ТОҶИКИСТОН»-ро раво медонанд. Натиҷаҳои бадастовардаи Зафар Қўраевич Усмонов дар равияҳои риёзиёти амалӣ, хусусан баҳши информатика чунон назаррасанд, ки дар замони зиндагиаш дар кишвари мо ҳамсанг надорад. Маълуми ҳамагон аст, ки имрӯз илму технология, бахусус баҳши информатика ва технологияи компютерӣ, бо суръати ниҳоят баланд рӯ ба тараққӣ дорад. Зафар Қўраевич тавонист, ки дар марҳилаи муайяни бавучудой ва рушди ҳамин баҳши илм дар кишвари худ сазовори чунин унвони олий – «ПЕШОҲАНГИ ИНФОРМАТИКА» гардад. Ӯ соҳиби истеъдоди баланд аст. Истеъдоди ӯ якрангу якпахлӯ нест. Ӯро ҷӣ дар соҳаи илм, варзишу кӯҳнавардӣ, моҳидорию бадментонбозӣ ҳуб мешиносанд ва эҳтиром мекунанд. Мисоли равшани яке аз истеъдодҳои ӯ бозии шохмот мебошад. Вақти таҳсил дар Донишгоҳи давлатии Москва ба номи

М.В.Ломоносов(ДДМ) ў дар мусобикоти шоҳмотбозӣ ширкат варзида, чандин маротиба унвони қаҳрамони ДДМ-ро ба даст овардааст. Шахсоне, ки дар ин донишгоҳи бонуфузи дунёи асри ХХ таҳсил карда бошад ва ё мутахассису мухлиси ин бозии қадиму ҳамешачавони шоҳмот бошад, ба хубӣ дарк карда метавонад, ки қаҳрамони ДДМ гардидан чӣ қадар кори душвору сангин аст. Бояд қайд кард, ки дар байни шоҳмотбозони ДДМ як анъанаи шифоҳӣ амал мекард, ки касе қаҳрамони ДДМ доир ба шоҳмот шавад ва тарки ин бозии қадима накунад, ў ҳадди ақал ба унвони гроссмейстерӣ ва ҳатто ба қаҳрамони Иттиҳоди Шӯравӣ доир ба ин навъи варзиш мушарраф мегардад. Воқеан дар таърихи қаҳрамони ДДМ доир ба шоҳмот номи чандин нафаронро ба ёд овардан мумкин аст, ки ба унвони қаҳрамони ҷаҳон (Михаил Тал ва Олга Рубсова), қаҳрамони СССР ва гроссмейстерҳои байналмилалӣ расидаанд. Қобили ёдоварист, ки Зафар Қўраевич Усмонов солҳои донишҷӯӣ дар чунин мусобикаҳо иштирок варзида, бар Олга Рубсова – қаҳрамони ҷаҳон дар байни занҳо - зафар кардааст.

Беҳуда дар урфият намегӯянд, ки «Меваи пурбор сархам аст» ва воқеан ҳар қадар хиради донишманд баланд бошад, ҳамон қадар ў фурутану хоксортар мегардад. Ва маълуми ҳамагон аст, ки Зафар Қўраевич Усмонов дар байни аҳли илм ҳамчун устои хирадпеша, инсони шарифу фурутан, олими дақиқназару нуктасанҷ, роҳнамои саҳтгиру серталаб ва дар баробари ҳамаи ин шахси мушфиқу ғамхор шудааст.

Бар ҳадаф дасте надорад тир бе зӯри камон,
Ҳиммати пирон ҷавононро ба манзил мебарад.

Мирзо Соҳиб

З.Қ.Усмонов ба ғайр аз олим ва варзишгари намоён будан, мураббии беҳамто низ мебошад. Вақте ки дар назди Институти математикаи АИ Тоҷикистон Маркази ҳисоббарорӣ кушода шуд, нарасидани мутахассисони соҳа муаммои аввалиндарача буд. Он вақт, ў аз ҳисоби хатмкунандагони факултети механикаю математикаи Донишгоҳи давлатии Тоҷикистон шогирдонро интиҳоб карда, дар марказҳои илмии ҷумҳуриҳои бародар барои гузаштани таҷрибаомӯзии илмӣ фиристод. Барои ин бо намоёндагони чандин марказҳои илмӣ гуфтушунидҳо гузаронида, барои таҳсили шогирдон розигии онҳоро гирифт. Дар он солҳо шогирдони ў дар марказҳои илмӣ таҷрибаи амалӣ ва курсҳои аспирантура гузаштаанд. Ҳоло қисми зиёди шогирдони устод доктор ва номзадҳои илм буда, дар соҳаҳои гуногуни илм ва истехсолот фаъолият доранд.

Таҳти роҳбарии бевоситаи устод З.Қ.Усмонов чандин нафар шогирдон дар соҳаҳои муодилаҳои дифференсиалӣ, гидравлика, геометрия, информатика, кибернетика, лингвистикаи компютерӣ, таърихи математика ва иқтисоди математикӣ рисолаҳои номзадӣ Ҳимоя карданд ва инчунин ў ба сифати мушовири чанд рисолаҳои докторӣ дар соҳаи гуногун баромад кардааст. Бо хидоят ва дастгирии ў зиёда аз 40 нафар олимони ҷавон рисолаҳои номзадию докторӣ Ҳимоя карданд. Аз ҷумла қисме аз онҳо дар айни ҳол дар Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон қору фаъолият карда истодаанд. Устод баҳри шукуфой ва таквияти илм шогирдони худро пайваста ба омӯзишу пажӯҳиш хидоят менамоянд.

Хизмати академик З.Қ.Усмонов дар ворид намудани забони тоҷикӣ дар доираи технологияҳои иттилоотӣ коммуникатсионӣ басо назаррас аст. Маҳз бо масъалагузорӣ ва тадқиқоти амалии худ тавонист, ки як қатор шогирдонро дар атрофи худ гирд оварда, дар якҷоягӣ бо онҳо ба татбиқи чанд натиҷаҳои амалӣ ноил гардад. Аз ҷумла, таҳриргари матни тоҷикӣ, луғати электронии сезабонаи тоҷикӣ – русӣ - англисӣ, ғункунии маҳзани калимаҳои тоҷикӣ метавон ба ин қабил маҳсуб донист.

З.Қ.Усмонов тавонист, ки мактаби илмии худро дар соҳаи математикаи амалӣ ва информатика таъсис кунад. Боиси ифтихор аст, ки бо қарори Академияи фанҳои табиатшиносии Федератсияи Руссия аз 8 феввали соли 2012 академик З.Қ.Усмонов бо унвони ифтихории «Асосгузори мактаби илмӣ» (аз рӯи самти лингвистикаи компютерӣ дар Тоҷикистон) сарфароз гардонида шуд.

Зиндагӣ дар садафи хеш гуҳар сохтан аст,
Дар дили шӯъла фурӯ рафтани нагдохтан аст.

Муҳаммад Иқбол

Дар пешрафти илми риёзиёти амалӣ ва тайёр кардани ҷо ба ҷо гузоштани олимони ҷавон хизмату саҳмгузориҳои олими варзидаи тоҷик, академики Академияи илмҳои ҚТ, доктори илмҳои физикаю математика, профессор Усмонов Зафар Қўраевич шоистаи таҳсинҳои зиёду сипосгузориҳои зерин аст:

Шукри ин марде, ки рӯи хораҳои кӯҳсор,
Дар замин ҳамқомати даври замон истодааст.
Ҳамчу пири тоҷикон бо ҳайати пиронааш,
Дар мадори Тоҷикистони ҷавон истодааст.

Бозор Собир

З.Қ.Усмонов аз зумраи олимони ва устодонест, ки дар рушду равнақи математикаи амалӣ ва информатика, бахусус дар самти моделсозии математикӣ нақши босазое доранд. Солҳои тӯлонӣ, ки устод дар вазифаҳои ноиби президенти АИ ҚТ оид ба илмҳои дақиқ, сарвари Институти математикаи АИ ҚТ ва зинаҳои дигар фаъолияти меҳнатӣ дошт, дар тарбияи илмии ҷавонон ва аз илми риёзиёт бархурдор кардани онон хизматҳои шоёнро ба анҷом расонидааст.

Солҳои охир академик З.Қ.Усмонов дар баробари пешбурди корҳои тадқиқотӣ, бо таклифи маъмурияти Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон пешаи устодиро низ ба худ касб кардааст. Зеро ӯ хеле хуб дарёфтааст, ки ин пеша аз муқаддастарин ва шарафмандтарин шуғлҳои инсонист.

Академик Зафар Қўраевич Усмонов бо меҳнати ҳалол, самимият, фурӯтанӣ, дониши мукамал ва фарҳанги баланди хеш соҳиби обрӯ ва эҳтироми ҳаммаслақони доираҳои илмии ватанию хоричӣ гаштаанд.

Шоири ҷавон Раҳимҷони Шокир дар тараннуми устод чунин сатрҳои рӯи қоғаз овардааст:

Зиндагии Хизр бо туст, эй фурӯғи пуршарар,
Ахтари раҳшанда дар авҷи самои баҳру бар!

Фазлу дониш мояи ту, ақлу идроку хунар,
Аз ту информатикат поянда бод, пояндатар!
Равнаки илмат, хушо ҳамвора бо Шамсу Қамар,
Устувору маҳкаму пояндай, бастӣ камар,
Сабт бошад з-илми информатикат – номат падар!
Мисли гул дар ханда бошу маҳкаму СОҶИБЗАФАР!
Офтоби илми тоҷик бо ту некӯ шуълавар,
Номи неки тоҷик андар рӯи олам чилвагар,
Он басо ранче кашидӣ- ганчи ту, дурру гухар,
В-он ҳама ранчеву захматҳост н-ояд бесамар,
Ахтари рахшандаи имрӯзу фардои башар!

Имрӯзҳо, ЗАФАР ҚЎРАЕВИЧ УСМОНОВ-и ба синни мубораки 80 расидаанд. Қадамҳои аввалини даврони пириро ба устод муборакбод меғўем. Тансиҳативу бардамӣ ҳамарӯза насибатон бод! Тоҷикистониён аз Шумо барои равнаку ривочи илми математика ва татбиқи амалии он омода кардани шогирдони нави пурмахсулу уммедбахшро интизоранд.

Зодрӯз муборак, устоди азиз!

ПЕШОҲАНГИ ИНФОРМАТИКА

Мақола ба таври мушаххас маълумот доир ба ҳаёт ва фаъолияти академики АИ ҚТ З.Д.Усмонов-ро дар бар мегирад. Дар он мавқеи устод доир ба тайёр кардани мутахассисони самтҳои гуногуни фанҳои риёзӣ ва информатика, хусусан соҳаи лингвистикаи компютерӣ, инчунин, доир ба шуғлҳои хосаи устод аз қабili шохмотбозӣ ва ҳ.к. сухан меравад.

Калимаҳои калидӣ: технологияҳои иттилоотӣ, лингвистика, информатика, шохмот, варзиш.

ПИОНЕР ИНФОРМАТИКИ

В статье приведена краткая информация о жизни и деятельности академика Академии наук РТ З.Дж.Усмонова. В статье описана роль З.Дж.Усмонова в подготовке молодых специалистов в различных областях математических наук и информатики, особенно в области компьютерной лингвистики. Также приведены сведения о его некоторых страстях к другим занятиям.

Ключевые слова: информационные технологии, лингвистика, информатика, шахматы, спорт.

PIONEER OF INFORMATICS

The article briefly describes the life and work of Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan Z. Usmonov. The article describes the role of Z. Usmonov in the training of young specialists in various fields of mathematical sciences and computer science, especially in the field of computer linguistics. Also a summary of his several passions for other pursuits is given.

Key words: information technology, linguistics, computer science, chess, sport.

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАТИКИ ТАДЖИКИСТАНА

Юсупов М.Ч

Технологический университет Таджикистана, г. Душанбе

Развитие любой науки имеет свои предпосылки. Первое, зарождению информатики как науки способствовали появление ЭВМ и кибернетика. В 50 – 60 годы, все что было связано с решениями задач с помощью ЭВМ, включали в раздел кибернетики. С другой стороны, появление ЭВМ открыло дорогу к широкому применению математики для решения различных прикладных задач. Эти исследования начали относить к прикладной математике.

Термин информатика начали использовать в конце 70-х годов прошлого века. В англоязычной литературе все те задачи, которые решались с помощью ЭВМ начали называть “Computer Science”, а чуть позже французы ввели термин «Информатика».

Как отмечал академик А.П. Ершов, в современных условиях термин информатика “вводится в русский язык в новом и куда более широком значении, именно как название фундаментальной естественной науки, изучающей процессы передачи и обработки информации, [1]. Попытку определить, что же такое современная информатика, сделал в 1978 г. Международный конгресс по информатике: “Понятие информатики охватывает области, связанные с разработкой, созданием, использованием и материально-техническим обслуживанием систем обработки информации, включая машины, оборудование, математическое обеспечение, организационные аспекты, а также комплексы промышленного, коммерческого, административного и социального воздействия”.

В 1982 году в Москве состоялось первая всесоюзная конференция по информатике по инициативе академика Моисеева Н.Н., в работе которой участвовали все ведущие ученые СССР. На этом семинаре понятие информатики как науку сформулировали как триаду «Модель – Алгоритм – Программа». Параллельно с зарождением и развитием информатики СССР, основы её становления в Таджикистане, прежде всего в виде планомерной и широкомасштабной подготовки кадров по информатике, как отмечает академик Усманов З.Д. в своей статье “Зарождение математической науки в Советском Таджикистане” способствовали два важных мероприятия Правительства Республики – организация в 50-х годах подготовка молодых специалистов – математиков в Таджикском государственном университете и образование в 1957 году в Академии наук Отдела физики и математики, в которой началось формирование научно-исследовательского математического коллектива».

Часть математического коллектива начала заниматься прикладными задачами математики, а появление ЭВМ в Математическом институте открыли широкие возможности для применения математики в решение различных научных и народнохозяйственных задач. Учитывая специфику развития прикладной математики с применением ЭВМ, в 1976 году был организован Вычислительный центр АН Таджикистана в составе 29 человек под руководством члена-корреспондента, а впоследствии академика Усманова З.Д. Столь немногочисленному научному коллективу и его молодому руководителю предоставили широкие возможности самостоятельно определять научные направления, ориентированные на интересы народного хозяйства Таджикистана. Учитывая масштабы предстоящей деятельности, ответственность перед руководством Республики в развитии принципиально нового научного направления, сотрудники

ВЦ Академии наук прежде всего приступили к разработке перспективного плана подготовки высококвалифицированных кадров. На этом пути были сформулированы два наиболее актуальных направления деятельности:

1. Привлечение ведущих ученых СССР для участия в г. Душанбе в различных научно – организационных и практических конференциях и семи-нарах на базе ВЦ, в ходе которых определялись научные проблемы, особо актуальные в ближайшем будущем для нужд народного хозяйства; оформленные в виде научных тем для дополнительного финансирования они представлялись в ГКНТ СССР, где и получали необходимую поддержку, [2-5].

2. Подготовка высококвалифицированных научных кадров на базе лучших студенческой молодежи вузов Республики, в первую очередь выпускников механико– математического факультета Таджикского государственного университета имени В.И. Ленина.

В конце 70-х годов по замыслу академика Усманова З.Д. начал формироваться научный профиль ВЦ, нацеленный на проектирование «Машины знаний» комплексного развития горного региона. Была создана концептуальная модель развития региона на примере Вахшской долины [6], предусматривавшая разработку математических моделей, алгоритмов и программных комплексов для прогнозирования экономического развития региона, исследования взаимодействия природных и хозяйственных систем, управления каскадом водохранилищ реки Вахш для обеспечения ирригации и выработки электроэнергии, роста сельскохозяйственных растений (хлопчатника, зерновых), проектирования баз почвенных, метеорологических и демографических данных, а также данных о загрязнении атмосферы, для изучения динамики пустынного сообщества заповедника «Тигровой балки» и др.

Для решения разнообразных задач проектирования «Машины знаний» Усманов З.Д., понимая важность научно-организационной работы в период становления новых научных направлений, обратил особое внимание на подготовку высококвалифицированных научных кадров путем отправки молодых перспективных и наиболее подготовленных выпускников ВУЗов Таджикистана, в первую очередь выпускников механико – математического факультета ТГУ им. В.И. Ленина, в ведущие научные центры СССР. До отправки молодого специалиста на стажировку с последующим поступлением в целевую аспирантуру, Усманов З.Д. вначале сам подбирал научного руководителя, выходил на контакт и обсуждал с ними необходимые направления исследований в рамках «Машины знаний». Затем с учетом степени подготовки молодого специалиста подбирал к нему научного руководителя, принимая во внимание духовную и интеллектуальную совместимость характеров ученика и учителя. После этого молодой специалист отправлялся на стажировку и учебу в аспирантуре. В результате применения такой модели подготовки кадров, за короткий период с конца 70-х и первой половины 80-х годов более 30 молодых специалистов ВЦ Академии наук прошли обучение в аспирантуру в различных научных центрах городов Москвы, Ленинграда, Киева и Дубны. В качестве их научных руководителей были такие всемирно известные ученые, как Моисеев Н.Н., Самарский А.А., Петров А.А., Свиричев Ю.М., Журавлев Ю.И., Говорун Н.Н., Мещеряков Н.Г., Васильев В.И., Иванюков Ю.П., Решетников, В.Н., Нестеренко Г.С. и другие [7].

З.Д. Усманов лично контролировал ход учебы стажеров и аспирантов, регулярно встречаясь с ними. Одновременно с этим он, встречаясь с научными руководителями, корректировал решаемые задачи с учетом будущих потребностей Республики. Эти усилия начали принести первые плоды уже в начале 80-х годов. Появились первые осязаемые

кадры по новым направлениям развития информатики и среди них - А.Гаффоров (распознавание образов), П.А.Пулатов (мат. моделирование), С. Наврузов (моделирование управления водными ресурсами), М.Юсупов (моделирование управления ростовыми процессами и урожайностью хлопчатника), Ю.Горелов (искусственный интеллект), а в дальнейшем к ним присоединились Х.Максудов (дискретная геометрия), Б.Бобоходжаев (мат. экономика), Р.Садуллаев (моделирование роста куста хлопчатника), М.Ганиев (базы данных), М.Умаров (САПР), З.Фозилов (машинное обучение), У.Хаитова (мат.экология), Н.Муртазаев (инф. базы), А.Полищук (моделирование технол. процессов), М.Раджабова (оптимальное управление), Р.Турсунов (мат.экология), Р.Цой (распознавание), Х.Хамдамова (информ. системы), М. Гулямов и др. За период 80 -90х годов более 30 молодых сотрудников ВЦ большую школу современной информатики и стали специалистами высокой квалификации,

Сотрудниками ВЦ АН Таджикистана был выполнен ряд важных исследований. В сотрудничестве с учеными Института зоологии и паразитологии АН Таджикской ССР была разработана математическая модель интегрированный метод борьбы с вредителями хлопчатника, которая позволяет оценивать оптимальные масштабы применения химических и биологических средств защиты урожая хлопчатника от его вредителей (М.К. Юнусов, Ю.И. Горелов, У. Хаитова, М. Гулямов).

В сотрудничестве с Отделом охраны и рационального использования природных ресурсов была создана математическая модель прогнозирования динамики численности видов тугайно-пустынной части экосистемы заповедника «Тигровая балка» (З.Д. Усманов, Г.Н. Сапожников, М.А. Исмаилов, С.В. Черенков, Е.П. Яковлев). Были проведены машинные вычислительные эксперименты, в частности, было показано что при сокращении территории заповедника вдвое ее экосистема деградирует на пути исчезновения отдельных видов.

Усманову З.Д. вместе со своими коллегами Хаитовым Т.И., Ганиевым М, Пятковской Н. удалось создать математическую модель контроля состояния коллекционного материала и на ее основе разработать программу автоматического прогнозирования и поиска элементов коллекции, которые нуждаются в обновлении [8].

Пулатовым П.А. были предложены численные методы решения ряд нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных, которые нашли свое применение для решения ряда задач геологии и земледелия.

Наврузовым С.Т. была предложена математическая модель опти-мального оперативного управления процессом вододеления с учетом интересов ирригации и выработки электроэнергии. Им же разработана модель функционирования водохозяйственной системы в речном бассейне и механизмы водораспределения в бассейнах трансграничных рек. Изучены вопросы согласованного выбора критериев и находений компромиссных решений между государствами, участвующими в распределении воды (на примере трансграничного бассейна р.Сырдарья и Амударья).Разработанные модели применены для решения практических задач управления водными ресурсами трансграничных рек Сырдарья и Амударья. Исследованы оценки возможных сценариев водопользования в этих бассейнах с целью нахождения компромиссных решений при управлении водных ресурсов с учетом интересов государств.

Зоидовым К. предложена система экономико – математических моделей для моделирования и прогнозирования развития экономики региона. Впервые для экономики Таджикистана построены производственные функции и на их основе проведен анализ

зависимости развития экономики от производства электроэнергии, урожайности хлопчатника и ряд других факторов. В продолжении этих исследований Бобоходжаевым Б. была предложена система моделей для оптимального экономического планирования в виде комплекса задач линейного программирования, предназначенных для оптимального планирования производственных мощностей, особенно для реализации Государственной программы Южно – Таджикского территориального производственного комплекса.

Саъдулаевым Р.И. была предложена математическая модель роста куста хлопчатника. Юсуповым М.Ч. разработана математическая модель системы почва – растительный покров для хлопчатника, которая позволяет не только моделировать протекания физиологических и ростовых процессов хлопчатника, но также прогнозировать его урожайность в зависимости от погодных условий, сортовых особенностей и физико – механических свойств почвы. Для замыкания всего технологического процесса выращивания хлопчатника Умаровым М.А. был разработан алгоритм оптимального планирования технологических процессов. Гулямовым М. была спроектирована модель прогнозирования динамики хлопковых вредителей. Им создана компьютерная программа, которая имитирует весь комплекс агротехнических и агрометеорологических мероприятий выращивания хлопчатника, позволяющий прогнозировать его урожайности в зависимости от ожидаемых погодных условий. Полученный опыт математического моделирования агроценоза был применен для дальнейших исследований по изучению влияния погодных факторов на урожайности сельскохозяйственных культур. В 90-е годы совместно с Институтом физиологии и биофизики растений Юсупов М.Ч. участвовал в моделировании протекания физиологических процессов озимых культур. В 2010 – 2012 годы Усманов З.Д., Юсупов М.Ч. совместно с учеными Института генетики Италии и Института физиологии и биофизики растений АН РТ активно участвовали в реализации проекта МНТЦ № 1635 на тему «Исследование влияния изменения климата на рост, развитие и урожайность пшеницы в Таджикистане». В ходе реализации проекта была создана математическая модель продуктивности пшеницы. Были проведены ряд компьютерных вычислений по влиянию изменения климата на урожайности пшеницы. Компьютерное моделирование различных погодных условий (различные температурные режимы и влажности воздуха, метеоосадков) позволили биологам получить ответы на ряд вопросов по влиянию погодных условий на урожайности пшеницы без проведения натурных экспериментов.

В 80-е годы, когда еще не была осознана необходимость внедрения таджикского языка в среде информационно–коммуникационных технологий, Усманов З.Д. со своими коллегами - Исмаиловым М.А., Хаитовым Т.И., Ганиевым У. и Паллаевым Б., начал заниматься разработкой алгоритмов для автоматической обработки информации на таджикском языке. Эти исследования в дальнейшем получили развитие в трудах Усманова З.Д. и его учеников в Технологическом университете Таджикистана и Политехническом институте в г.Худжанде.

Вот краткий перечень некоторых из работ, выполненных им совместно со своими учениками:

- Разработка стандарта таджикской графики для использования в сетевой технологии (утвержден Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 2 августа 2004г за № 330); через посредство Московского представительства фирмы MICROSOFT стандарт включен в редактор WINDOWS.

- совместно с О. Солиевым осуществлено внедрение через Министерство связи Республики Таджикистан разработанный ими драйвер раскладки таджикских букв на

компьютерной клавиатуре и инструкцию по его установке для использования в повседневной работе

- совместно с Х.Худойбердиевым разработан и создан программно-технический комплекс для автоматического безударного озвучивания таджикских текстов
- совместно с Г.М.Довудовым разработана автоматическая система морфологического анализа словоформ таджикского языка
- совместно с О. Солиевым, Х.Худойбердиевым и Г.М.Довудовым разработана компьютерная программа автоматической проверки орфографии таджикского языка,
- совместно с О.Солиевым, Х.Худойбердиевыми, С.Д.Холматовой созданы
 - таджикско-русский компьютерный словарь,
 - русско-таджикский компьютерный словарь.
- универсальный русско-таджикско-русский компьютерный словарь (MultiGanj),
- совместно с Л.А.Гращенко и А.Ю.Фоминим создан компьютерный таджикско-персидский конвертер графических систем письма
- совместно с А.А.Косимовым разработана компьютерная система идентификации автора таджикского текста.

В настоящее время Усмановым З.Д. создана научная школа Таджикистана по компьютерной лингвистике. Ныне в её составе 5 кандидатов наук и еще не менее 10 молодых исследователей, активно работающих в новой, чрезвычайно важной для Республике сфере современных информационных технологий.

Естественно, что в рамках одной статьи невозможно охватить весь спектр исследований академика Усманова З.Д. в развитии информатики Таджикистана. Есть еще много исследователей и ученых в области ИКТ, которые получили начальное напутствие от Усманова З.Д. и сегодня вносят большой вклад в развитии информатики Таджикистана.

Большая научная школа Усманова З.Д. сейчас распределены по различным научным учреждениям и университетам не только Таджикистана, но и за его пределами. В эпоху развития ИКТ, открытия специальностей и факультетов по ИКТ в университетах страны большой вклад внесли и вносят именно те ученики Усманова З.Д., основной костяк которых готовился в 1980-е годы. Для молодой Республики Таджикистан эти кадры оказались чрезвычайно востребованными для развития образования в области ИКТ и их внедрения в современных условиях. Благодаря предвидению Усманова З.Д. мы имеем в настоящее время достаточно авторитетный штат высококвалифицированных профессионалов, которые успешно обучают молодое поколение премудростям информационно-коммуникационным технологиям, что особо необходимо для развития экономики Республики. Учитывая огромный вклад академика Усманова З.Д. в развитие информатики, его ученики давно называют его «Отцом информатики Таджикистана». И по праву: своим самоотверженным трудом и личным примером он заслужил это высокое имя.

Литература:

1. Андрей Петрович Ершов – ученый и человек. Отв. ред. А.Г. Марчук. Новосибирск, 2006. – 503 с.
2. П.М.Соложенкин, З.Д.Усманов, Ю.Саркисов. IV Ежегодный семинар по автоматизации научных исследований, посвященный 25-летию образования Академии наук Таджикской ССР // Изв. АН ТаджССР. Отд-ние физ.-мат. и геол.-хим. наук. - 1976. - N 4. - С.120-122.

3. З.Д.Усманов, М.А.Исмаилов, А.О.Садыков. Вычислительный центр коллективного пользования Академии наук Таджикской ССР // Тез.докл. Всесоюз.конф. по пробл. создания вычислит. центров коллектив. пользования и развития АСУ. - М., 1983. - С.29-31. - В надзаг.: Гос.ком.СССР по науке и технике, Госплан ТаджССР, ВНИИ пробл.организации и упр. при ГКНТ
4. З.Д.Усманов. Кибернетика // Таджикская ССР / АН ТаджССР. Гос.ком. ТаджССР по делам издательств, полиграфии и кн. торговли. - 2-е изд., доп. - Душанбе. 1984. - С.317.
5. З.Д.Усманов. Прикладные математические исследования в Академии наук Таджикистана: (История, достижения, перспективы) // Известия. АН ТаджССР. Отделение физ.-мат., хим. и геол. наук. - 1984. - № 3. - С.3-9.
6. З.Д.Усманов. О.П.Сапов. Моделирование взаимодействия природных и хозяйственных систем горного региона: (на примере бассейна р.Вахш) // Использование, охрана и управление природными ресурсами для комплексного регионального развития: Сб.докл.участников сов.-инд.геогр.семинара, Москва-Таджикская ССР, сент. 1985. - Душанбе, 1986. - С.32-44. Ин-т географии АН СССР, АН ТаджССР.
7. Ф.Х.Хакимов. Краткий очерк. III. Слово об З.Д.Усманове. В книге “Зафар Джураевич Усманов”, Материалы к биобиблиографии ученых Таджикистана, вып.76. Академия наук РТ. Центральная научная библиотека. “Дониш”, 1997, с.18-20.
8. З.Д.Усманов, Т.И.Хаитов. Программирование состояний коллекции. - М.: Наука, 1983.- 124 с.

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАТИКИ ТАДЖИКИСТАНА

Статья посвящена развитию исследований в области прикладной математики и информатики в Таджикистане. Дается обзор исследований и работ по применению прикладной математики, информатики для решения различных народнохозяйственных задач академиком Усмановым З.Д. со своими коллегами и учениками начиная от 60-х годов прошлого века до настоящего времени.

Ключевые слова: кибернетика, информатика, математическая модель, машина знаний. подготовка кадров, ИКТ

DEVELOPMENT OF INFORMATICS OF TAJIKISTAN

The article is devoted to the development of research in applied mathematics and informatics in Tajikistan. The review of researches and works on application of applied mathematics, computer science for solving various national economic problems by academician Usmanov ZD is given. with their colleagues and students from the 1960s to the present.

Key words: cybernetics, informatics, mathematical model, machine of knowledge. training, ICT

Сведения об авторах:

Юсупов Мирзо Чулиевич - Кандидат физико – математических наук, доцент кафедры компьютерных систем и интернет – технологии Технологического университета Таджикистана. E-mail: mirzo_cctut@mail.ru.

БАХШИ 3

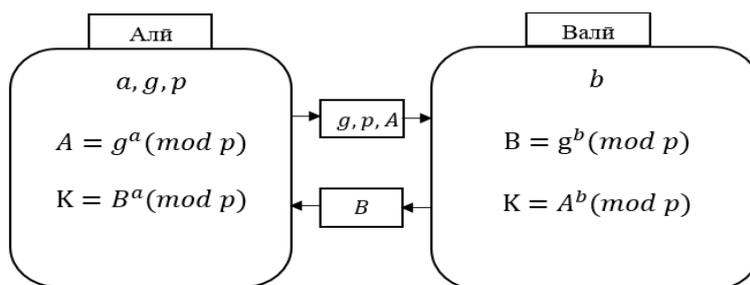
АНАЛОГИ СХЕМАИ ДИФФИ-ХЕЛЛМАН ДАР ХКЭ

Арабов М.К., Очилдиева З.И.

Тавре ки маълум аст асосгузори методҳои криптографияи бо калидҳои кушода [4-6] олимони амрикоӣ Уитфилд Диффи (Whitfield Diffie) ва Мартин Хеллман (Martin Hellman) буда, инчунин новобаста аз онҳо [Ралф Меркл](#) (Ralph Merkle) низ ба ҳисоб меравад. Нахустин маротиба Диффи ва Хеллман пешниҳод карданд, ки дар криптография на аз як калид, балки аз ду калид: калиди рамзгузори ва калиди рамзкушоӣ истифода бурда шавад. Диффи ва Хеллман соли 1976 ин ақидаро дар конференсияи миллии компютери Амрико пешниҳод карда, пас аз чанд моҳ таҳти унвони «New Directions in Cryptography» мақолаеро chop карданд.

Соли 2012 Мартин Хеллман хизматҳои Меркл-ро ба назар гирифта, пешниҳод кард, ки ин алгоритм „алгоритми Диффи-Хеллман-Меркл“ номгузори карда шавад. Бо назардошти пешниҳод Мартин Хеллман дар патенти U.S. Patent 4 200 770 номи се муаллиф Хеллман, Диффи ва Меркл зикр карда шудааст.

Алгоритми мазкур дар [6] пурра мавриди баҳс қарор дода шудааст. Шакли схематикӣ он чунин аст:



Ин алгоритмро метавон ба содагӣ барои ҳолати ХКЭ навишт. Муодилаи умумии хатҳои қачи эллиптикӣ [1-3] дар майдони K (K - ягон майдони охирик) шакли зеринро дорад:

$$E: y^2 + a_1xy + a_3y = x^2 + a_2x^2 + a_4x + a_6, \quad (1)$$

дар ин ҷо $a_1, a_2, a_3, a_4, a_6 \in K$ мебошанд.

Барои татбиқ дар криптография вобаста аз характеристикаи майдон [3] ($\text{char}(K)$), метавон ба усули гузориш муодилаи (1)-ро ба шаклҳои каноникӣ гуногун овард. Масалан:

$$\begin{cases} y^2 = x^3 + ax + b, \text{ агар } \text{char}(K) \neq 2, 3 \text{ бошад,} \\ y^2 = x^3 + a_2x^2 + a_4x + a_6, \text{ агар } \text{char}(K) = 3 \text{ бошад,} \\ \begin{cases} y^2 + y = x^3 + ax + b - \text{ суперсингулярӣ} \\ y^2 + xy = x^3 + ax + b - \text{ ХКи - ғайрисуперсингулярӣ.} \end{cases} \text{ агар } \text{char}(K) = 2 \text{ бошад.} \end{cases}$$

Дар майдони охирикои характеристикааш аз 2 ва 3 фарқкунанда хати қачи эллиптикӣ тавассути муодилаи зерин муайян карда мешавад:

$$E_p(a, b): y^2 = x^3 + ax + b \text{ mod } p. \quad (2)$$

Дар инҷо p – адади сода ва $a, b \in K_p$ буда, бояд шартҳои зеринро қаноат намояд.

$$4a^3 + 27b^2 \neq 0 \text{ (mod } p) \quad (3)$$

Пеш аз навиштани аналоги схемаи Диффи-Хеллман амалҳои чамъ ва дучанди нуқтаҳои ХКЭ-ро мавриди баҳс қарор медиҳем. Бигзор ду нуқтаи хати қачи эллиптикӣ $P(x_1, y_1)$ ва $Q(x_2, y_2)$ дода шуда бошанд, онгоҳ барои ҳисобкунии суммаи ду нуқта, яъне

$$R(x_3, y_3) = P(x_1, y_1) + Q(x_2, y_2).$$

ду ҳолат ҷой дорад, чунки нуқтаҳои $P(x_1, y_1)$ ва $Q(x_2, y_2)$ метавонанд гуногун ё якхела бошанд. Ҳангоми якхела будани нуқтаҳои мазкур суммаи онҳоро дучанди нуқта мегӯянд. Дар қадвали зерин формулаи чамъ ва дучанди нуқта оварда шудааст.

Амал	Майдони характеристикааш аз 2 ва 3 фарқкунандаи p .
Чамъи нуқтаҳо: $P \neq \pm Q$, $R(x_3, y_3) = P(x_1, y_1) + Q(x_2, y_2)$.	$\lambda = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \pmod{p}$ $\begin{cases} x_3 = \lambda^2 - x_1 - x_2 \pmod{p}, \\ y_3 = \lambda(x_1 - x_3) - y_1 \pmod{p}. \end{cases}$
Дучанди нуқтаҳо: $P = Q$, $R(x_3, y_3) = 2P(x_1, y_1)$.	$\lambda = \frac{3x_1^2 + a}{2y_1}$; $\begin{cases} x_3 = \lambda^2 - 2x_1 \pmod{p}, \\ y_3 = \lambda(x_1 - x_3) - y_1 \pmod{p}. \end{cases}$
$P(x, y) + O = O + P(x, y) = P(x, y)$. $O + O = O$. $P(x, y) + P(x, -y) = O$.	

Амали зарби скалярӣ айнан ба амали бадарачабардорӣ дар майдонҳои охиринок мебошад. Аз ин рӯ, дар ҳаҷми қачи эллиптикӣ ба сифати масъалаи роста (афзоиш), зарби скалярии нуқтаи хати қач, яъне $Q = [m]P$ (ҳангоми маълум будани m ва P) фаҳмида мешавад. Масъалаи баръакс аз рӯи анъана логарифмиронии дискретӣ (ЛД) дар ҳаҷми қачи эллиптикӣ номида шуда, чунин тасвия карда мешавад: ҳангоми маълум будани P ва Q чунин нуқтаи m ёфта шавад, ки барои он $[m]P$ ба Q баробар гардад.

Устувории рамзгузорино дар ҳаҷми қачи эллиптикӣ печидагии ҳалли масъалаи логарифмиронии дискретӣ дар гурӯҳи нуқтаҳои хати қач муайян мекунад.

Истилоҳот ва мафҳумҳо	Криптосистема дар майдонҳои охириноки содда	Криптосистемаҳои ҳаҷми қачи эллиптикӣ дар майдонҳои охиринок
Гурӯҳ	Z_p^*	$E(K_p)$
Элементҳои гурӯҳ	Ададҳо бутун $(1, 2, \dots, p-1)$	Нуқтаи $P(x, y)$ дар ХК ва нуқтаи O .
Амалҳои гурӯҳ	Зарб аз рӯи модули p	Чамъи нуқтаҳо
Ишораҳо	Элементҳои g ва h .	Нуқтаҳои P ва Q .
	Элементи баръакс g^{-1}	Нуқтаи баръакс $-P$.
	Амали тақсим (муайянкунии элементҳои баръакс) $g \cdot g^{-1}$	Фарқи нуқтаҳо $P - Q$.
	Бадарачабардорӣ g^a	Зарби скалярии $[m]P$.
Масъалаи логарифмиронии дискретӣ	$g \in Z_p^*$; Аз рӯи $h \equiv g^a \pmod{p}$, ёфтани a	$P \in E(K_p)$; Аз рӯи $Q = [m]P$, ёфтани m

Умуман, дилхоҳ системаи криптографии бо калидҳои кушодаро метавон дар ХКЭ татбиқ кард. Дар чадвали зерин системаи криптоалгоритмҳои муқаррарӣ [6] ва криптоалгоритмҳои хатҳои қачи эллиптикӣ ба намуди муҳовара оварда шудаанд. Ба сифати намуна аналози эллиптикӣи схемаи Диффи-Хеллман (ECDH)-ро дида мебароем, ки чунин тасвир карда мешавад:

Ду истифодабаранда Алӣ ва Валӣ параметрҳои умумиро интихоб мекунанд, ки иборатанд аз:

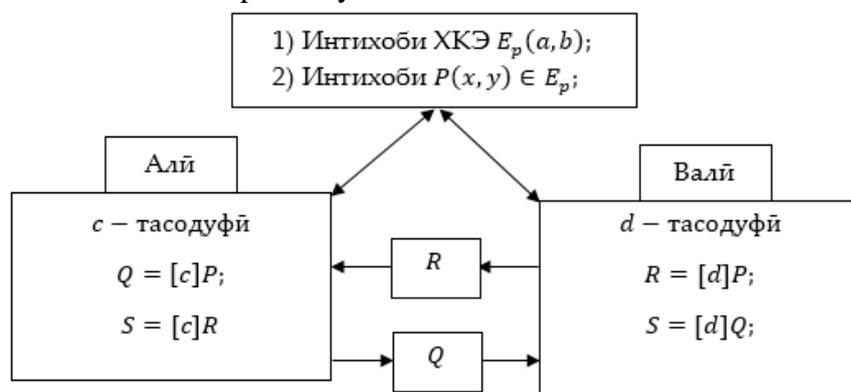
- ✓ хати қачи эллиптикӣ дар майдонҳои охиринок.
- ✓ Нуқтаи P дар ин хати қач, ки тартиби қалони n –ро доро мебошад. Нуқтаи интихобкардашудаи P -ро нуқтаи базавӣ меноманд.

Параметрҳои умумӣ тавассути шабакаи алоқаи кушод раво карда мешаванд. Пас аз ин муштарӣён чунин амал мекунанд:

1. Алӣ ва Валӣ новобаста аз ҳамдигар ба сифати қалиди махфии худ мувофиқан ададҳои тасодуфӣи c ва d (ададҳои наздик ба тартиби миқдори умумии нуқтаҳои хати қачи эллиптикӣ)-ро интихоб карда, мувофиқан нуқтаҳои ошқори худ $Q = [c]P$ ва $R = [d]P$ – ро ҳисоб мекунанд.
2. Тавассути шабакаи алоқаи кушод қиматҳои Q ва R –ро бо ҳамдигар мубодила мекунанд.
3. Алӣ ва Валӣ баъди ба дастоварии қиматҳои Q ва R мувофиқан қимати нуқтаи $S = [c]R$ ва $S = [d]Q$ –ро ҳисоб мекунанд.

Азбаски $[c]R = [c]([d]P) = [d]([c]P) = [d]Q$ аст, пас S –ҳамчун қалиди умумии истифодабарандагон ба ҳисоб меравад.

Шакли схематикӣи ин алгоритм чунин аст:



Адабиёт:

1. Koblitz N.A. Course in number theory and cryptography/ N.A. Koblitz // USA.: Springer-Verlag, 1994. — 235 p.
2. Болотов А.А. Алгоритмические основы эллиптической криптографии / А.А.Болотов и др.// М.: МЭИ, 2000. — 100 с.
3. Болотов А.А. Элементарное введение в эллиптическую криптографию/А.А.Болотов и др.// Москва.: КомКнига, 2006. — 328 с.
4. Жданов О.Н. Методы и средства криптографической защиты информации /О.Н. Жданов, В.В. Золотарев//Красноярск, 2007. — 217 с.

5. Ишмухаметов Ш.Т. Методы факторизации натуральных чисел /Ш.Т.Ишмухаметов // Казань.: КФУ, 2011. — 190 с.

6. Арабов М.Қ. Методҳои криптографии ҳифзи итилоот /М.Қ. Арабов//Душанбе, 2017. -387 с.

АНАЛОГИ СХЕМАИ ДИФФИ-ХЕЛЛМАН ДАР ХКЭ

Дар ин мақола оиди хатҳои қачи эллиптикӣ ва татбиқи онҳо дар криптография маълумот дода шудааст. Алгоритми муайянкунии суммаи нуқтаҳо ва аналоги схемаи Диффи-Хеллман мавриди баҳс қарор дода шудааст.

Калидвожаҳо: хати қачи эллиптикӣ, логарифмиронии дискретӣ, майдони охиринок, алгоритм, калидҳои кушод.

АНАЛОГ СХЕМЫ ДИФФИ-ХЕЛЛМАНА НА ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КРИВЫХ

В данной работе приведены сведения о эллиптических кривых и их применений в криптографии. Построен алгоритм определения сумма точек и аналог схемы Диффи-Хеллмана для случаи эллиптических кривых.

Ключевые слова: эллиптическая кривая, дискретное логарифмирование, конечное поле, алгоритм, открытый ключ.

ANALOGUE OF THE DIFF-HELLMAN SYSTEM ON ELLIPTIC CURVES

In this paper we present information about elliptic curves and their applications in cryptography. An algorithm for determining the sum of points and an analogue of the Diffie-Hellman scheme for cases of elliptic curves are constructed.

Keywords: elliptic curve, discrete logarithm, finite field, algorithm, public key.

Маълумот оиди муаллифон:

Арабов Муллошараф Қурбонович – н.и.ф.м., муаллими калони кафедраи информатика ва СИ-и ДСРТ. E-mail: cool.araby@mail.ru

Очилдиева Зайнаббibi Икромҷоновна – донишҷӯи соли 5-уми факултети механика ва математикаи ДМТ.

НЕКОТОРЫЕ БАЛАНСОВЫЕ СООТНОШЕНИЯ ДЛЯ КОМПОНЕНТОВ РАБОЧЕЙ СИЛЫ В УСЛОВИЯХ ТРУДОИЗБЫТОЧНОСТИ РЫНКА ТРУДА

Ашуров С.Б.

Технологический университет Таджикистана

Известно, что в макроэкономической теории предусматривается достижение полной занятости рабочей силы при наличии определённого уровня безработицы, называемого естественным или равновесным уровнем безработицы. Существуют различные подходы для достижения этой цели, причём количество рабочей силы в этом процессе не имеет никакого значения, т.е. экономика в условиях соответствующей конъюнктуры должна и может обеспечить равновесное состояние рынка труда и экономики в целом.

Однако, в некоторых трудоизбыточных странах из-за существенной дифференциации пространственных социально-экономических условий формируется набор факторов, которые ограничивают возможность и (или) интересы экономической системы по содействию полной занятости рабочей силы при естественном уровне безработицы. В этом контексте было установлено, что отличительная экономическая конъюнктура, обусловленная ограниченным потенциалом экономической системы по обеспечению занятости имеющейся рабочей силы, приводит рынок труда к состоянию трудоизбыточности, порождая демографическую безработицу [1,2].

Исходя из этого, в работе автора [3] введено новое состояние рынка труда, названное состоянием квазиравновесия, при котором уровень безработицы стабилизируется в определённом периоде, не достигая равновесного состояния.

В рамках теории квазиравновесия рынка труда были введены автором такие понятия, как «потенциальный уровень безработицы», заменяющее понятие естественного уровня безработицы в случае равновесия рынка труда, «демографическая безработица» и «уровень демографической безработицы», характерные при квазиравновесном состоянии рынка труда. Более того, были установлены причины появления этих категорий безработицы и структура безработицы в состоянии квазиравновесия рынка труда [1-4].

В данной работе, устанавливаются ряд балансовых соотношений для таких компонентов рабочей силы, как занятые (E) и безработные (U), на основе которых выведены соотношения для приращения уровней потенциальной и демографической безработицы в последующем периоде, когда эти компоненты рабочей силы получают определённые приращения.

Вначале введём некоторые обозначения и определения. Через E_j и U_j обозначим соответственно количества занятых и безработных в определённом j – том интервале времени. Введём отдельную категорию рабочей силы D_j (её количеству также, обозначим через D_j), которую можно включить как в состав безработных, так в состав занятых в зависимости от предмета исследования. Данную категорию рабочей силы можно обнаружить в условиях трудоизбыточности внутреннего (странового) рынка труда. Например, D_j может выражать внешних трудовых мигрантов. Они, на самом деле, на внутреннем рынке труда по ряду причин не являются экономически активными, но на внешнем рынке труда наоборот являются экономически активными. Их можно рассматривать как безработные на

внутреннем рынке труда и как занятые в двухкомпонентном рынке труда, состоящем из странового (внутреннего компонента) и зарубежного (внешнего компонента) рынков труда. Данная категория рабочей силы далее называется демографическими безработными на внутреннем компоненте рынка труда.

Таким образом, в нашем случае $L_j \stackrel{\text{def}}{=} E_j + U_j + D_j$ и оно выражает рабочую силу.

Далее, в зависимости от контекста, обозначения L_j, E_j, U_j и D_j используются как совокупность (множество) соответствующих категорий рабочей силы, так и их количества, т.е., например, E_j может выразить совокупность занятых и количества занятых в зависимости от контекста.

Далее, введём обозначения

$$u_j \stackrel{\text{def}}{=} \frac{U_j + D_j}{L_j}; \quad u_j^p \stackrel{\text{def}}{=} \frac{U_j}{E_j + U_j}, \quad (1)$$

которые выражают соответственно общий уровень безработицы и уровень безработицы без участия D_j .

Определение 1. Пусть в определённом периоде времени при некоторых $j = \overline{m_1, m_2}$ ($j = m_1, m_1 + 1, \dots, m_2$) числа u_j^p , определённое в (1), становятся неизменными: $u_j^p = u^p$. Тогда числа u^p и $e^p \stackrel{\text{def}}{=} 1 - u^p$ назовём соответственно уровнем потенциальной безработицы и уровнем потенциальной занятости в этом периоде времени.

Введём обозначение

$$u_j^d \stackrel{\text{def}}{=} \frac{D_j}{L_j}. \quad (2)$$

Определение 2. Рассмотрим категорию рабочей силы D_j на внутреннем рынке труда как безработные. Тогда число u_j^d , определённое равенством (2), назовём уровнем демографической безработицы в определённом j – том интервале времени. При этом, D_j выражает количество демографических безработных в этом интервале времени.

Автором [5] доказано, что для уровней безработицы, определённые равенствами (1) и (2), справедливо равенство

$$u_j = u_j^p + e_j^p \cdot u_j^d$$

при всех индексах j , где $e_j^p \stackrel{\text{def}}{=} 1 - u_j^p$ выражает уровень занятости рабочей силы без участия D_j .

Далее будем использовать введённые обозначения без индекса, рассматривая их в определённом периоде времени, состоящим из одного или несколько временных интервалов.

Предположение 1. Пусть в определённом периоде времени уровень общей безработицы имеет вид

$$u = u^p + e^p \cdot u^d$$

и

$$u^p \equiv \frac{U}{E+U} = \mu, \quad (3)$$

а в последующем периоде значения U, D и E получают приращения, равные соответственно на $\Delta U, \Delta D$ и ΔE .

Введём число

$$A \equiv \frac{\mu}{1-\mu} \cdot \Delta E \quad (4)$$

и обозначение

$$u(F) \equiv \frac{U+F}{E+U+\Delta E+F}, \quad (5)$$

которое, например, при $F = \Delta U + \Delta D$ выражает общего уровня безработицы в последующем периоде, а при $F = \Delta U$ - уровня потенциальной безработицы в последующем периоде без участия ΔD .

Введём также обозначение

$$u^d(F) \equiv \frac{F}{E+U+\Delta E+\Delta U+F}, \quad (6)$$

которое при $F = \Delta D$ выражает уровня демографической безработицы в последующем периоде.

Справедливо следующее утверждение.

Утверждение 1. Пусть B и C некоторые натуральные числа, а функция $u(F)$ определена равенством (5). Тогда, справедливо балансовое соотношение

$$u(B) = u(C) + (1 - u(C)) \cdot \frac{B-C}{E+U+\Delta E+B}. \quad (7)$$

Доказательство. Используя обозначение $G = B - C$, простым вычислением имеем

$$\begin{aligned} u(B) - u(C) &= \\ &= \frac{U+C+G}{E+U+\Delta E+C+G} - \frac{U+C}{E+U+\Delta E+C} = \frac{G}{E+U+\Delta E+C+G} - \frac{U+C}{E+U+\Delta E+C} \cdot \frac{G}{E+U+\Delta E+C+G} = (1 - u(C)) \cdot \\ &\quad \frac{G}{E+U+\Delta E+C+G} = (1 - u(C)) \cdot \frac{B-C}{E+U+\Delta E+B}, \end{aligned}$$

что доказывает утверждение 1.

Из этого утверждения вытекают следующие следствия.

Например, если в утверждении 1 положить $B = D + \Delta U + \Delta D$ и $C = \Delta U$, то в силу определения (5) функции $u(F)$ получим следующее следствие.

Следствие 1. При предположении 1 в последующем периоде для уровней безработицы справедливо равенство

$$u = u^p + (1 - u^p) \cdot u^d.$$

Из утверждения 1 при $B = \Delta U$ и $C = A$ из (4), в силу (7) вытекает

Следствие 2. При предположении 1, для приращения уровня потенциальной безработицы в последующем периоде справедливо равенство

$$\Delta u^p = (1 - \mu) \cdot \frac{\Delta U - A}{E+U+\Delta E+\Delta U},$$

где число A определено равенством (4). При этом, если $\Delta U = A$ уровень потенциальной безработицы не изменится в последующем периоде.

Как при доказательстве утверждения 1 (равенства (7)), можно доказать, следующее утверждение.

Утверждение 2. Пусть B и C некоторые натуральные числа, а функция $u^d(F)$ определена равенством (6). Тогда, справедливо балансовое соотношение

$$u^d(B) - u^d(C) = (1 - u^d(C)) \cdot \frac{B-C}{E+U+\Delta E+\Delta U+B}$$

Из этого равенства, в частности, при $B = D + \Delta D$ и $C = D$ вытекает

Следствие 3. При предположении 1, для приращения уровня демографической безработицы в последующем периоде справедливо равенство

$$\Delta u^d = (1 - u^d) \cdot \frac{\Delta D}{E+U+D+\Delta E+\Delta U+\Delta D}$$

где $u^d(C) = u^d$ – уровень демографической безработицы в первоначальном периоде. При этом, если $\Delta D = 0$ уровень демографической безработицы не изменится в последующем периоде.

Литература:

1. Ашуров С.Б. К концепции трудоизбыточности региона/ С.Б. Ашуров// Вестник Таджикского национального университета. – Душанбе, 2012. -№ 2/3(86). –С. 132-136.
2. Ашуров С.Б. Математическое описание состояния макроэкономической трудоизбыточности/ С.Б. Ашуров// Вестник Таджикского национального университета. – Душанбе, 2012. -№ 2/2 (82). –С. 197-204.
3. Ашуров С.Б. О квазиравновесном состоянии рынка труда/ С.Б. Ашуров // Вестник Российско-Таджикского (славянского) университета. - Душанбе, 2011. -№4(35).- С. 68-74.
4. Ашуров С.Б. Об одном виде безработицы в условиях трудоизбыточности рынка труда/ С.Б. Ашуров, С.Дж. Комилов // Вестник Таджикское отделение международной АН высшей школы. -Душанбе, 2009. -№2. -С 94-98.
5. Ашуров С.Б. О некоторых балансовых соотношениях показателей рынка труда в условиях его трудоизбыточности/ С.Б. Ашуров // Вестник Технологического университета Таджикистана,- Душанбе, 2016. - №1,-С.

НЕКОТОРЫЕ БАЛАНСОВЫЕ СООТНОШЕНИЯ ДЛЯ КОМПОНЕНТОВ РАБОЧЕЙ СИЛЫ В УСЛОВИЯХ ТРУДОИЗБЫТОЧНОСТИ РЫНКА ТРУДА

В статье устанавливаются ряд балансовых соотношений для таких компонентов рабочей силы, как занятые и безработные, на основании которых в условиях трудоизбыточности рынка труда выведены соотношения для приращения уровней потенциальной и демографической безработицы при получении компонентами рабочей силы определённого приращения.

Ключевые слова: рынок труда, трудоизбыточность, занятость, потенциальная безработица, демографическая безработица, квазиравновесия рынка труда.

БАЪЗЕ ТАНСУБҲОИ ТАВОЗУНӢ БАРОИ КОМПОНЕНТАҲОИ ҚУВВАИ КОРӢ ДАР ШАРОИТИ ҚУВВАБАРЗИЁДИИ БОЗОРИ МЕҲНАТ

Дар мақола як қатор таносубҳои тавозунӣ барои компонентаҳои қувваи корӣ (шуғлнокон ва бекорон) исбот карда шуда, дар асоси онҳо дар шароити қуввабарзиёдии бозори меҳнат ифодаҳо барои афзоиши сатҳҳои бекорӣ ва демографӣ хангоми афзоиш ёфтани компонентаҳои қувваи корӣ муқаррар карда шудаанд.

Вожаҳои калидӣ: бозори меҳнат, қуввабарзиёӣ, шуғл, бекории потенциалӣ, бекории демографӣ, квазитавозунии бозори меҳнат.

SOME BALANCE CORRELATIONS FOR THE COMPONENTS OF THE LABOUR FORCE IN THE CONDITION OF LABOUR REDUNDANCY OF THE LABOR MARKET

In the article is established a number of balance correlations for such labor force components as employed and unemployed, on the basis of which, in the conditions of labor redundancy of the labor market, the equalities for increments of the levels of potential and demographic unemployment are obtained when the components of the labor force receive a certain increment.

Keywords: labor market, labor redundancy, employment, potential unemployment, demographic unemployment, quasi-equilibrium of labor market.



НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕСТАЦИОНАРНОГО ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ В ТРУБАХ

Берман В.П., Бобоев Л.Г.

Институт гидромеханики НАНУ, г. Киев

Филиал Технологического университета Таджикистана в г. Исфаре

В настоящее время, согласно общепринятому подходу, в качестве первоочередной задачи в области трубопроводного транспорта одно-и многофазных потоков приоритет отдается, безусловно, вопросам изучения установившихся режимов транспортирования. Вместе с тем, не меньший интерес для практики представляет также разработка гидродинамических методов расчета и для случая нестационарного движения потоков подобного класса. Важность задач нестационарного движения обусловлена, прежде всего, высокими требованиями к надежности трубопроводных систем, особенно для систем со сложной структурой.

Из опыта эксплуатации такого рода трубопроводов известно, что в процессе работы возможны постоянные изменения условий транспортирования, а это, в свою очередь, может вызвать резкие и часто опасные колебания давления и расхода.

В этой связи уже на стадии проектирования необходимо иметь в наличии удобные методы расчета неустановившегося движения, позволяющие определить возможные колебания давления и расхода при различных режимах эксплуатации транспортных систем. На основе этих методов можно получить необходимые сведения для расчета и выбора системы защиты трубопроводов от чрезмерно высоких давлений, а также для расчета и наладки систем автоматического управления и защиты таких систем.

Разработка численных алгоритмов расчета нестационарного движения однородных потоков в трубах

Как уже отмечалось выше, при работе промышленных и, в особенности, сложных магистральных трубопроводных систем практически постоянно могут иметь место резкие колебания давления, что иногда приводит к нежелательным аварийным ситуациям. Подобного рода переходные (нестационарные) режимы работы возникают при пусках и остановках основных и вспомогательных насосов, при плановом или аварийном отключении электроэнергии а также при включении и выключении различной регулирующей арматуры. Полный учет нестационарности позволит обеспечить устойчивую работу всей транспортной системы, повысить надежность работы и долговечность напорных трубопроводов и всего гидромеханического оборудования.

В настоящее время известно достаточное количество работ, относящихся к решению некоторых из сформулированных выше задач. Предлагаемые в этих работах подходы, как правило, содержат ряд допущений, что в отдельных случаях может оказать влияние как на характер, так и на величину определяющих гидродинамических параметров.

В самом общем виде задача о нестационарном движении как несжимаемой, так и сжимаемой гомогенной среды в рамках одномерного и изотермического приближения должна решаться на основе, полученной, например в [1,2], общей системы динамических уравнений. Для полного замыкания к данной системе необходимо присовокупить также соответствующие начальные и граничные условия.

В представленной здесь работе для решения целого ряда интересующих нас задач были использованы несколько упрощенные подходы, которые также успешно позволяют моделировать потоки рассматриваемого класса.

Так общая задача нестационарного движения гомогенной среды, сформулированная в рамках одномерной задачи, является частным случаем системы [1] и сводится к решению системы двух уравнений в частных производных:

$$\begin{aligned} -\frac{\partial P}{\partial x} &= \frac{\partial(\rho V)}{\partial t} + \rho \frac{\lambda|V|V}{2D} \\ -\frac{\partial P}{\partial t} &= a^2 \frac{\partial(\rho V)}{\partial x} \end{aligned} \quad (1)$$

Здесь V - средняя по площади поперечного сечения скорость несущей среды, P - давление в системе, ρ - плотность несущей среды, a - скорость распространения звука, λ - коэффициент гидравлических сопротивлений, D - диаметр трубопровода.

Как и более общая система уравнений движения [1], так и упрощенная система уравнений (1) относится к гиперболическому типу и при их решении могут быть использованы одни и те же как аналитические, так и численные методы.

Иными словами, задавая начальные и граничные условия (зная при этом также закон изменения ρ , λ и a), система уравнений (1) может быть, в принципе, решена для различных режимов работы напорных трубопроводных систем.

Вместе с тем следует отметить, что корректное задание граничных условий и выбор удобного метода решения системы (1) чаще всего связано с определенными трудностями. Остановимся более подробно на методе решения этой системы уравнений.

Как известно, в литературе широко применяются как аналитические, так и численные методы решения системы уравнений гиперболического типа. При использовании аналитических методов решения, в силу нелинейности системы (1), предполагается предварительно выполнить линеаризацию исходных уравнений. Большинство авторов, применительно к подобного рода задачам, проводили линеаризацию системы (1) путем замены члена $\lambda|V|V$ на его постоянную величину, равную осредненному значению по координате и времени. Кроме того, при решении конкретных задач обычно принимается $\rho = \text{const}$, что исключает возможность фазовых переходов. Отмеченные выше допущения приводят к тому, что не всегда удается добиться удовлетворительного соответствия между расчетными и экспериментальными данными.

В связи с этим возникает необходимость разработки универсального метода решения системы (1). Совершенно очевидно, что в такой ситуации возможно использовать лишь численные методы расчета. Наиболее популярными для решения системы (1) все еще считается метод характеристик.

Нами после анализа различных численных алгоритмов за основу были приняты явные разностные схемы Лакса и Лакса-Вендроффа, которые хорошо зарекомендовали себя в области газодинамики. В такой постановке исходную систему уравнений (1) нам удалось использовать для решения целого ряда задач в области не только движения однородной жидкости, но и гидротранспорта различных твердых дисперсных материалов в трубах в режиме развитой турбулентности [1,2]. Ясно, что для случая турбулентного движения суспензий в трубах данная модель предполагает учет переменного значения параметров ρ , λ и a в пространстве и времени.

Целью настоящей работы является, прежде всего, демонстрация возможности использования предлагаемого численного метода расчета для моделирования достаточного широкой разновидности нестационарных процессов, которые могут иметь место в системах гидротранспорта однородной жидкости в простых и сложных трубопроводах.

Перед тем, как перейти непосредственно к обсуждению особенностей использования предлагаемого численного алгоритма для решения конкретных задач, остановимся на одном принципиальном вопросе, который до настоящего времени в литературе практически не обсуждался.

При проведении всех численных расчетов для нестационарных потоков, транспортирующих даже однородные смеси обычно принималось, что входящий в определяющую систему уравнений (1) коэффициент гидравлических сопротивлений λ определяется на каждом расчетном шаге строго из условий стационарной задачи. Отдельные исследования, известные из литературы, например [3], показали, что такие допущения являются, вообще говоря, не достаточно обоснованными.

В действительности, задача определения коэффициента λ для условий строго соответствующим реальным режимам нестационарного движения однофазных смесей представляет самостоятельный интерес и требует дополнительных исследований. Данная

работа и посвящена, в основном, оценке влияния нестационарности коэффициента λ на решения конкретных задач движения жидкости в трубопроводе.

Исследование потерь напора на трение в неустановившихся напорных потоках

Выполненный обзор имеющихся в литературе данных, относящихся к нестационарному движению однофазных потоков в трубопроводе, показал, что фактически отсутствуют какие-либо строгие рекомендации об учете нестационарности коэффициентов гидравлических и местных сопротивлений. В этой связи нами был проведен анализ исследований, посвященных движению в трубопроводе однородной жидкости. Такой анализ позволил, в определенной мере, судить о характере изменения основных параметров для исследуемого нами класса течений. При этом необходимо отметить, что даже для случая однородной жидкости, в основном, известны лишь отдельные работы, в которых предпринята попытка учесть нестационарность только коэффициента гидравлических сопротивлений λ .

Из немногочисленных исследований, посвященных, главным образом, экспериментальному исследованию коэффициента гидравлических сопротивлений λ можно отметить работы [3,4]. В целом, известные результаты работ в этой области весьма противоречивы не только в количественном, но и в качественном отношении. Некоторыми авторами, например, получено, что коэффициент гидравлического трения при ускоренном течении может быть больше соответствующего значения при стационарном течении. В то же время данные других авторов указывают на то, что коэффициент гидравлического трения может быть как больше, так и меньше значения, соответствующего стационарному движению. Указанные противоречия, в определенной мере, относятся и к режиму замедленного движения жидкости, кроме того в литературе нет единого мнения о том, в виде какого безразмерного комплекса можно представить саму величину коэффициента гидравлических сопротивлений. Из имеющихся работ более подробно остановимся лишь на тех, где наряду с выполненными экспериментальными исследованиями делаются попытки обобщения полученных результатов.

Среди различных видов нестационарного движения наиболее детально изучено разгонное движение жидкости в напорных трубопроводах. Необходимо отметить в этом плане работы уже упомянутой группы авторов [3,4]. В этих работах рассматривалось разгонное движение жидкости под действием скачкообразно изменяющегося градиента давления в цилиндрической трубе.

При этом значение коэффициента гидравлических сопротивлений λ определялось из первого уравнения системы (1) :

$$\rho \frac{\partial V}{\partial t} = - \frac{\partial P}{\partial x} - \lambda \frac{\rho V^2}{2D} \quad (2)$$

При этом скорость течения V определялась индукционным расходомером, а давление P - датчиками давления.

Для таких условий при ламинарном разгонном течении в работе было получено, что отношение λ_N / λ_{ST} однозначно связано с отношением мгновенного значения числа Рейнольдса Re к значению этого числа Рейнольдса Re_∞ , соответствующего концу процесса разгона:

$$\frac{\lambda_N}{\lambda_{ST}} = 4 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 - \exp(-\mu_n^2 4\nu t / D^2)}{\mu_n^2} \frac{Re_{\infty}}{Re} \quad (3)$$

Здесь λ_N и λ_{ST} - соответственно коэффициенты гидравлических сопротивлений для нестационарного и стационарного движения, μ - корни функции Бесселя нулевого порядка; ν - кинематическая вязкость жидкости, $Re_{\infty} = V_{\infty} D / \nu$ - значение числа Рейнольдса в конце процесса разгона, t - время.

Выполненные в работе [4] экспериментальные исследования на серии масштабных установок с различными жидкостями показали, что зависимость (3) хорошо выполняется в начальный период разгонного участка, соответствующего ламинарному режиму течения. Для течения в турбулентной области непосредственное использование зависимости (3) становится проблематичным. Несмотря на это, авторами [3,4] было показано, что эту зависимость после частичной модернизации можно также использовать и для описания начального периода разгона (даже в турбулентной области).

Также в работе [4] показано, что для отдельных случаев разгонного течения жидкости для величины λ_{NS} / λ_S можно использовать простую эмпирическую зависимость :

$$\frac{\lambda_N}{\lambda_{ST}} = 1 - \frac{1.6(1 - \frac{Re}{Re_{\infty}})}{1 + (1 - \frac{Re}{Re_{\infty}})^2} \quad (4)$$

Таким образом, используя соотношение (3) или (4), можно учесть нестационарность коэффициента λ для разгонного движения жидкости в трубопроводе. Полученные таким образом соотношения могут быть использованы при расчете режимов запуска (разгона) насосных агрегатов.

В рассматриваемых нами системах, кроме разгонного движения, могут иметь место также замедленное движение и одновременная комбинация ускоренного и замедленного движения (гидравлический удар). Поэтому интерес представляет также исследование и таких режимов течения. В этом плане особого внимания заслуживают исследования, посвященные изучению параметра λ для случая гидравлического удара. Эти исследования были представлены в работе [5] на специально спроектированном стенде. При этом измерение давления проводилось пьезометрическими датчиками, а для измерения скорости использовались специальные датчики оригинальной конструкции [5]. Обработка результатов этих экспериментов показала, что полученные данные хорошо могут быть обобщены на основе подхода, изложенного в [5]. В этой работе экспериментально изучались щелевого типа, установленного в конце трубы. Исследование кинематических характеристик потоков производилось методом фотовизуализации. В качестве индикатора была использована-

на алюминиевая мелкодисперсная пудра. Фиксация скоростного потока производилась в вертикальной плоскости по продольной оси трубы в створе, где течение было уже полностью стабилизировано.

Для оценки степени нестационарности была принята безразмерная величина N - параметр нестационарности, который определялся следующим образом:

$$N = (H/V^2)(dV/dt) \quad (5)$$

Здесь H - половина высоты трубы, V - средняя скорость потока. Параметр N часто используется при описании неустановившегося движения и является некоторым обобщением числа Струхаля. В работе [5] рассматривалось как ускоренное, так и замедленное движение жидкости.

По найденным с помощью кинематических характеристик значениям величин касательных напряжений на стенке τ , были определены значения коэффициента сопротивлений λ для неустановившихся потоков:

$$\lambda = 8\tau / \rho V^2 \quad (6)$$

Для контроля полученных значений были вычислены значения этого же коэффициента по данным перепадов давлений, полученных с помощью специальных индуктивных датчиков давлений. Значение величины λ определялось из уравнения (2).

Значения, вычисленные по данным осциллограмм, оказались несколько выше значений, полученных по кинематическим характеристикам потока. За истинные были приняты значения, полученные по кинематическим характеристикам потока.

Обработка опытного материала показала, что при ускоренном движении имеет место увеличение значения λ , а при замедленном движении уменьшение этой величины по сравнению со значением для равномерного потока. Для практических расчетов полученные экспериментальные данные соответственно для ускоренного (+) и замедленного движения (-) удобно обобщить эмпирическими зависимостями:

$$\lambda^+_N = \lambda_{ST} [-0.43 \exp(-23N) + 1.43] \quad (7)$$

$$\lambda^-_N = \lambda_{ST} [12.76N^2 - 1.38N + 1] \exp(3.76N)$$

Для наглядности характер этих зависимостей можно проследить из рис. 1 .

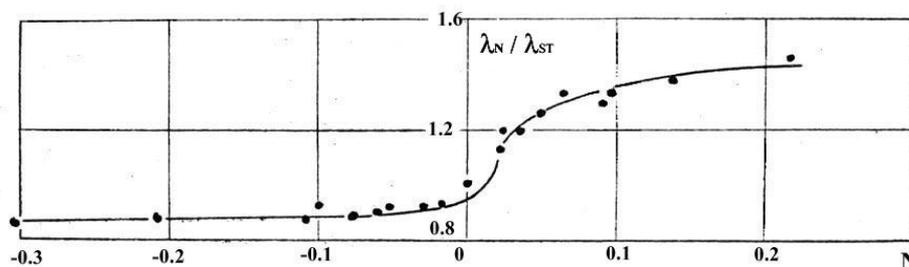


Рис.1 Зависимость λ_N / λ_{ST} от N для ускоренного и замедленного режимов движения

Таким образом, как видно из приведенных выше рассуждений, при расчетах различных нестационарных процессов в трубопроводных системах необходимо учитывать и использовать как зависимости аналогичные (3) - (4), так и (7).

Перейдем теперь к рассмотрению вопроса влияния нестационарности коэффициента λ на решение ряда конкретных задач, связанных с нестационарным движением однородной жидкости в напорных трубопроводных системах.

Исследование разгонного движения однофазных сред в режимах запуска напорных трубопроводов

Одной из характерных и часто встречающихся в практике является задача о разгонном движении однофазных потоков в трубопроводе с открытым или закрытым концом (на открытую или закрытую задвижку). При этом, в начале трубопровода могут задаваться условия двух типов: либо происходит открытие задвижки вблизи работающего насоса, либо осуществляется запуск насосного агрегата.

Рассмотрим первоначально случай открытия задвижки вблизи насоса при движении однородной жидкости. Для определенности можно принять, что скорость у насоса изменяется по закону:

$$V = V_0 th(At) \quad (8)$$

где V_0 - скорость, соответствующая установившемуся режиму течения; th - гиперболический тангенс, A - коэффициент, характеризующий степень открытия задвижки; t - время. На примере этой задачи, как уже отмечалось ранее, удобно выполнить проверку точности предлагаемых конечно-разностных расчетных схем. Выполненная проверка с известными решениями для нестационарной и стационарной задач показала достаточно высокую точность и взаимную согласованность этих схем.

Наибольший интерес в сформулированной выше задаче представляет расчет изменения давления во времени вблизи насоса. Кроме того, определенный интерес вызывает также вопрос о степени влияния нестационарности коэффициента λ на величину и характер изменения основных параметров. Не обсуждая подробно алгоритм решения этой задачи, остановимся лишь на отдельных принципиальных вопросах. В частности, будем исследовать варианты решения, когда коэффициент гидравлических сопротивлений λ берется как для стационарной, так и для нестационарной задачи. При этом наибольший интерес представляет изменение давления во времени вблизи насоса. На рис. 2 представлены результаты таких расчетов для двух трубопроводов с длинами, соответственно, 500 м и 5000 м. Коэффициент гидравлических сопротивлений для нестационарной задачи определялся согласно (3-4). При этом для совместного решения первых двух уравнений этой системы использовался метод итераций. Как видно из приведенных зависимостей, максимальное безразмерное давление (давление отнесенное к ударному давлению по формуле Н.Е.Жуковского) для случая нестационарного оказалось примерно на 25-30% меньше соответствующего давления при стационарном. Полученный результат подтвердил предположение о том, что учет нестационарности коэффициента гидравлических сопротивлений может оказать влияние на величину основных

гидродинамических параметров. Что касается самой величины ударного давления, то можно отметить следующее.

Как видно из рис.2, вблизи насоса возможно как превышение предельно допустимого давления, так и образование вакуума, что может привести к образованию разрывов сплошности.

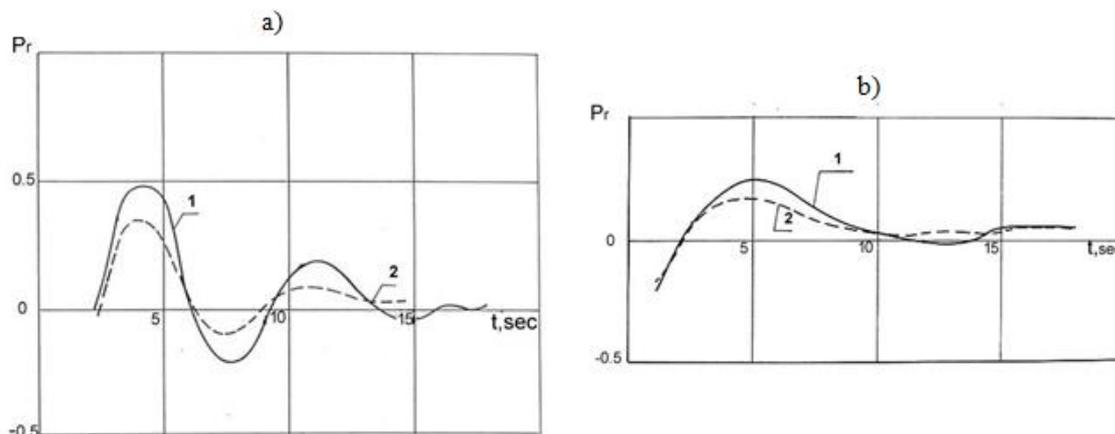


Рис.2 Зависимость давления от времени при разгонном движении жидкости
 а) $l=500m, V_0=0.5m/sec$; б) $l=1500m, V_0=1.5m/sec$;

Последнее обстоятельство особенно опасно, поскольку из практики известно, что разрывы сплошности могут сопровождаться значительными выбросами давления (в несколько раз превышающими давления при гидравлическом ударе). Исследованию этого вопроса в настоящее время посвящено достаточное число работ. У большинства авторов этих работ в вопросе о повышении давления при разрыве сплошности потока пока нет единой точки зрения, в связи с чем по-разному и учитывается прибавка к ударному давлению, обусловленная разрывом сплошности. Не сложилось единого мнения также и о самом характере изменения давления. Объяснение появления максимальных давлений после разрывов сплошности эффектом тупиков, интерференцией волн или превышением обратной скорости течения (в зону вакуума) над установившейся скоростью до удара является устаревшим и не обоснованным. Более правильной в этом отношении оказывается точка зрения, которой придерживаются авторы [3-5], о том, что физическую сущность явления гидравлического удара при разрывах сплошности потока можно объяснить, основываясь на явлении кавитации. Подтверждением этой точки зрения служат результаты экспериментальных исследований, полученные в [6] . В этой работе впервые зафиксированы импульсы повышения давления в начале положительных фаз после периодов с разрывами сплошности и показано, что величина импульсного давления значительно превышает приращение давления в первой фазе прямых гидравлических ударов, начинающихся с волны повышения давления. В этом случае возникновение указанных пульсаций давления объясняется скачкообразным изменением физических свойств вещества при фазовом переходе " пар-жидкость" и действием сил, возникающих при схлопывании кавитационных каверн.

Таким образом, как следует из рис. 2а и 2б, рассмотренный нами простейший пример разгонного движения жидкости, может вызвать двойную опасность на начальном участке

трубопровода. Поэтому становится вполне понятным, почему вблизи насоса, как правило, необходимо размещать предохранительные устройства. Кроме того, как видно из рис.2, для оценки истинного значения давления (в данном случае вблизи насоса) желательно учитывать нестационарность используемого в расчетах коэффициента гидравлических сопротивлений λ .

Наряду с рассмотренными выше режимами запуска напорных трубопроводов, не менее важным для практики является исследование плановых и аварийных остановок в таких системах. Перейдем к более подробному изучению таких режимов. При этом, интерес представляет также вопрос о влиянии нестационарности коэффициента λ на величину и характер изменения основных гидродинамических параметров.

Исследование переходных процессов при плановых и аварийных остановках трубопроводных систем.

Расчет гидравлического удара при внезапном и плановом закрытии задвижки

Первоначально рассмотрим задачу о прямом гидравлическом ударе при движении однородной жидкости в простом трубопроводе. На примере этой задачи можно одновременно дополнительно проследить влияние нестационарности коэффициента λ на основные параметры транспортирования. В этом случае предполагалось, что в трубопроводе, где осуществляется равномерное движение с заданной скоростью, мгновенно закрывается задвижка на свободном конце. Для такого класса задач в качестве граничных условий необходимо положить постоянство давления в начале трубопровода и равенство нулю скорости в конце него. На рис. 3, в качестве примера, приведены результаты расчета изменения давления (имеется в виду давление возле задвижки) для трубопровода длиной 5000 м. На этом рисунке кривая 1 соответствует стационарному значению, кривая 2 - с учетом нестационарности, согласно (3) - (4), кривая 3 - с учетом нестационарности по формулам (7). Как видно из этого рисунка, учет нестационарности для случая гидравлического удара приводит к завышению максимального давления. Некоторое расхождение расчетных значений этого давления согласно (3) - (4) и (7) связано, по-видимому, с тем, что эти зависимости получены для различных типов нестационарности. А как отмечается, например в работе [5], тип нестационарности может существенным образом повлиять на характер изменения всех гидродинамических параметров.

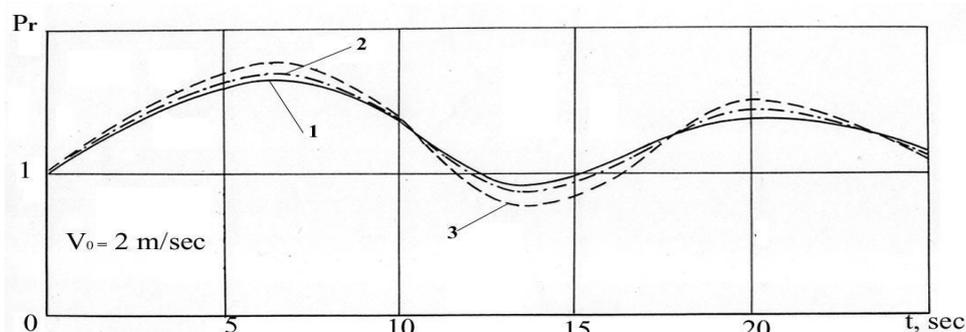


Рис.3 Зависимость давления от времени при гидравлическом ударе в простом трубопроводе

Как видно из рис.3, по аналогии с рис.2, учет нестационарности коэффициента гидравлических сопротивлений λ не только желателен, но и необходим для оценки истинного значения давления и других гидродинамических характеристик. Подобный вывод, вероятно, можно будет сделать и для учета нестационарности коэффициента местных сопротивлений ζ . До настоящего времени учет влияния нестационарности процесса на значение параметра ζ практически неизучен. Поэтому, проблема детального исследования влияния нестационарности коэффициентов λ и ζ для решения конкретных задач трубопроводного гидротранспорта явится предметом наших дальнейших исследований.

Литературы:

1. Криль С.И. Напорные взвесенесущие потоки.- К.: Наукова Думка, 1990.- 159 с.
2. Kril S., Berman V. Equations of Turbulent Gas/Solids Flow // International Journal of Fluid Mechanics Research/- Vol.27, № 1.-2000. –р.43-55
3. Байбиков Б.С., Прудовский А.М., Орешкин О.Ф. Гидравлические характеристики прямых цилиндрических трубопроводов и ограничительных вставок при разгонном течении несжимаемой жидкости // Сб. Трудов Гидропроекта – Москва : вып. 91, 1986, с. 66-78.
4. Орешкин О.Ф. Исследование нестационарных течений жидкости в трубах применительно к системам аварийного охлаждения ядерных реакторов // Канд.диссертация - Москва : 1982, - 182 с
5. Марков С.Б. Экспериментальные исследования скоростной структуры и гидравлических сопротивлений в неустановившихся турбулентных потоках // Изв. АН СССР. Сер. Механика жидкости и газа, - Москва : №, 2, 1973, с. 65-74.
6. Фокс Д.А. Гидравлический анализ неустановившегося течения в трубопроводах// Москва: Энергия.1981, -247 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ СБОРА ДАННЫХ

Вантрусев П.В.
САФУ, Архангельск, Россия

Актуальной прикладной задачей для вычислительных систем является сбор большого объёма статистических данных. С целью автоматизации и оптимизации данного процесса возможно использование мультиагентной системы. Представленная ниже модель мультиагентной системы, разработанной в среде JADE (Java Agent Development Environment), позволит осуществить сбор актуальных данных о курсе валютной пары BTC/USD с целью их дальнейшего анализа.

Итак, мультиагентная система представляет собой систему, образованную несколькими взаимодействующими интеллектуальными агентами. Характерной спецификой современных мультиагентных систем значится переход от локального к распределённому типу. Наиболее общепризнанным существует определение агента как программной системы, имеющей следующие особенности:

- автономность
- взаимодействие
- мобильность
- реактивность
- активность
- индивидуальность
- видение «мира»
- коммуникабельность
- кооперативность
- интеллектуальность поведения

Любой агент – это процесс, который владеет достаточной частью знаний про объект и способностью обмениваться этими знаниями с другими агентами. С позиции объектно-ориентированного подхода агента можно рассматривать в качестве совокупности функций в комплексе с интерфейсом, способным посылать ответы и принимать вопросы. Помимо этого можно определить агента как компьютерный алгоритм, который выполняется асинхронно в соответствии с поведением, которое заложила в него конкретная личность или организация.

В процессе моделирования системы для сбора данных необходимо определить перечень поставленных задач, требующих решения, а также типы агентов, используемых для создания системы. Первой возникает задача сбора информации, для выполнения которой необходим агент. На данном этапе может быть использован сборщик - агент для сбора информации об актуальных значениях текущего курса на бирже. Затем появляется задача аккумуляции и сравнения данных о котировках с различных бирж. Для ее реализации используется анализатор - агент для осуществления аккумуляции данных с разных бирж и проведения простых математических операций таких как: вычисление среднего значения, определение максимального и минимальное значения. Для решения последней задачи, предоставления данных пользователю в удобном и наглядном виде, может быть использован визуализатор - агент, отображающий пользователю котировки с бирж в виде таблицы или

графика. Исходя из описанной выше функциональности агентов, представлена архитектура системы для сбора данных (рис. 1). При этом в качестве Сборщиков выступают агенты A1, A2, A3, A5 - агенты; в качестве Анализатора – агент A; в качестве Визуализаторов – агенты B1, B2. Биржа в данном случае подразумевает собой площадку для покупки/продажи BTC, с которой можно посредством API получить данные о текущем курсе.

Агент сборщик анализирует биржу и отправляет значение курса агенту анализатору A, который в свою очередь, собрав данные со всех бирж и вычислив среднее значение, передаёт их агентам визуализаторам. Агент визуализатор B1 выводит данные о курсах и среднее значение в виде таблицы. Агент визуализатор B2 выводит данные в виде графика или сравнительной гистограммы.

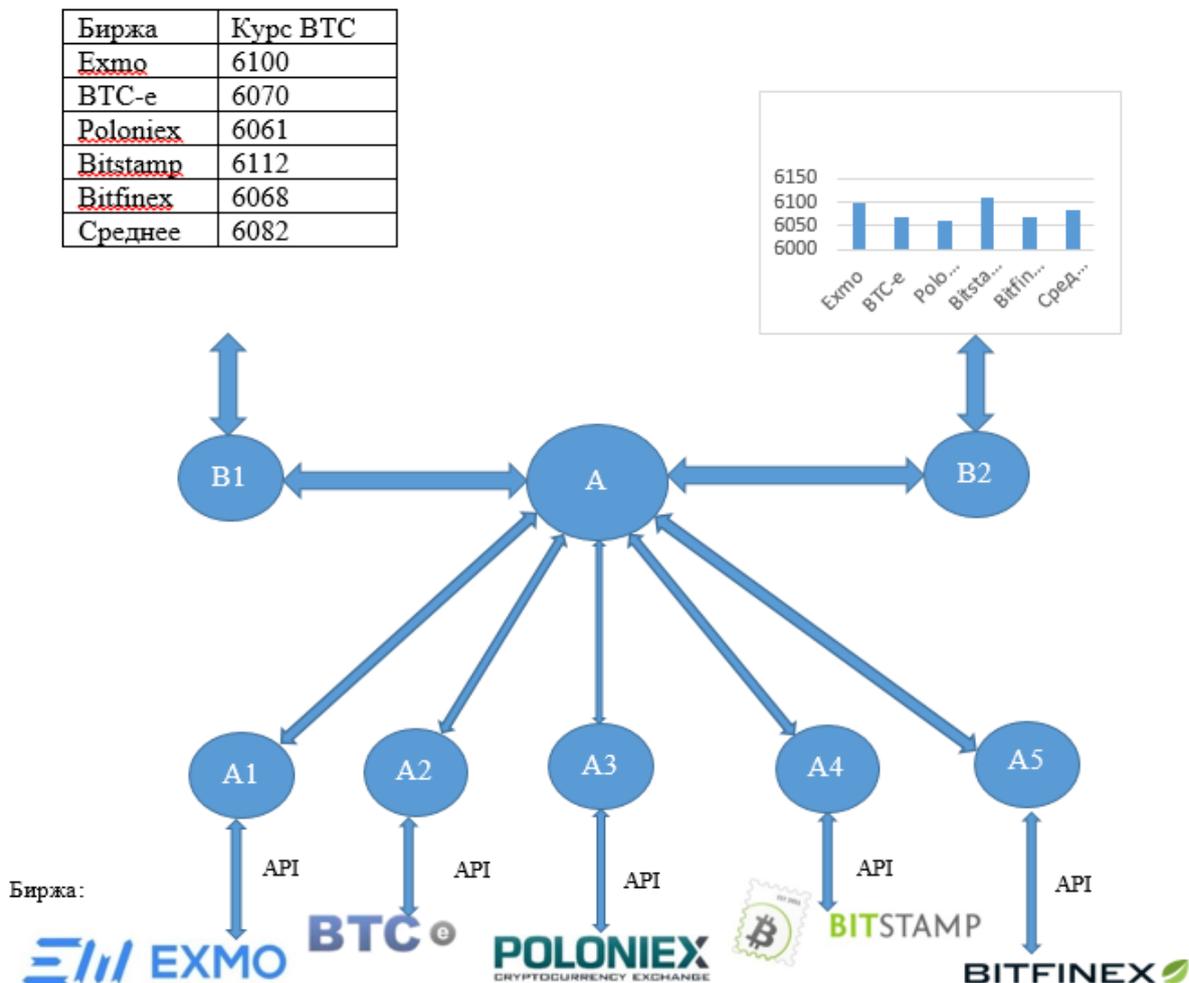


Рисунок 1- Архитектура системы

В таблице 1 определим функции (ответственности) агентов в зависимости от их типов.

Таблица 1 - Responsibility table for agents

Тип агента	Ответственность
сборщик	1. отправка запросов на биржу
	2. приём ответа с актуальными данными о текущем курсе с биржи
	3. приём запросов от агента анализатора
	4. отправка ответов агенту анализатору
	5. отправка данных о текущем курсе агенту анализатору
анализатор	отправка запросов агентам сборщикам
	идентификация агентов-сборщиков
	получение данных от агентов-сборщиков
	совмещение и анализ данных о курсах
	приём запросов от агентов визуализаторов
	отправка данных агентам визуализатором
визуализатор	отправка запросов агенту анализатору
	получение данных для визуализации
	визуализация данных

В таблице 2 опишем взаимодействия агентов. При этом:

- В столбце Interaction рассмотрим различные виды взаимодействий агентов;
- В столбце Responsibility – соответствующие ответственности агента (из таблицы 1);
- В столбце IP - подходящий протокол для взаимодействия согласно стандарту FIPA;
- В столбце Role - роль, которую играет рассматриваемый агент в протоколе взаимодействия (I - инициатор или R – ответчик);
- В столбце With - агент, с которым идёт взаимодействие;
- В столбце When – условие взаимодействия агентов.

При этом схема взаимодействия агентов может иметь вид:

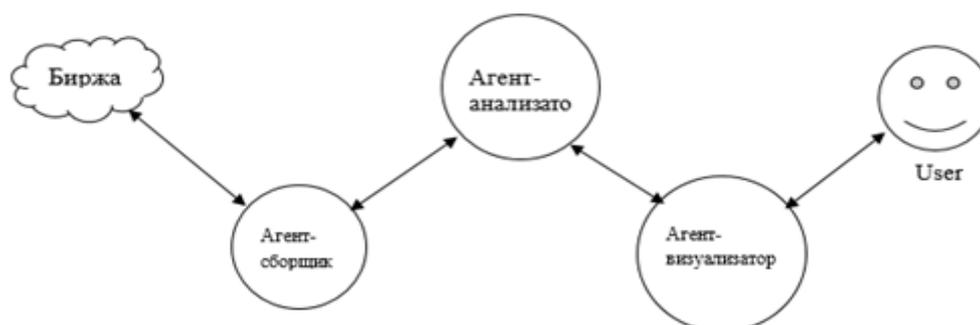


Рисунок 2 – Схема взаимодействия агентов

И в заключении представим работу мультиагентной системы в виде концептуальной схемы, отражающей основные связи и правила взаимодействия. Данная часть модели системы будет необходима для написания программного кода в среде JADE.

Таблица 2 - Interaction table

Interaction	Responsibility	IP	Role	With	When
агент визуализатор отправляет запрос	1	JSON	I	агент анализатор	необходимо визуализировать актуальные данные о курсах
агент анализатор отправляет запрос	1	JSON	I	агент сборщик	необходима идентификация всех агентов сборщиков
агент сборщик отправляет ответ	4	JSON	R	агент анализатор	запрос идентификации от агента анализатора
агент анализатор отправляет запрос	1	JSON	I	агент сборщик	необходимы данные для агента визуализатора
агент сборщик отправляет запрос на биржу	1	API	I	биржа	агент сборщик получил запрос от агента анализатора о необходимости сбора данных
агент сборщик принимает ответ от биржи	2	API	R	биржа	биржа отправила данные о курсе
агент сборщик отправляет данные	5	JSON	I	агент анализатор	данные с биржи получены и получен запрос на отправку данных от агента анализатора
агент анализатор принимает данные	3	JSON	R	агент сборщик	агент сборщик отправляет данные
агент анализатор отправляет данные	6	JSON	I	агент визуализатор	данные от агента сборщика получены и агент визуализатор отправил запрос о необходимости данных
агент визуализатор принимает данные	2	JSON	R	агент анализатор	агент анализатор отправляет данные

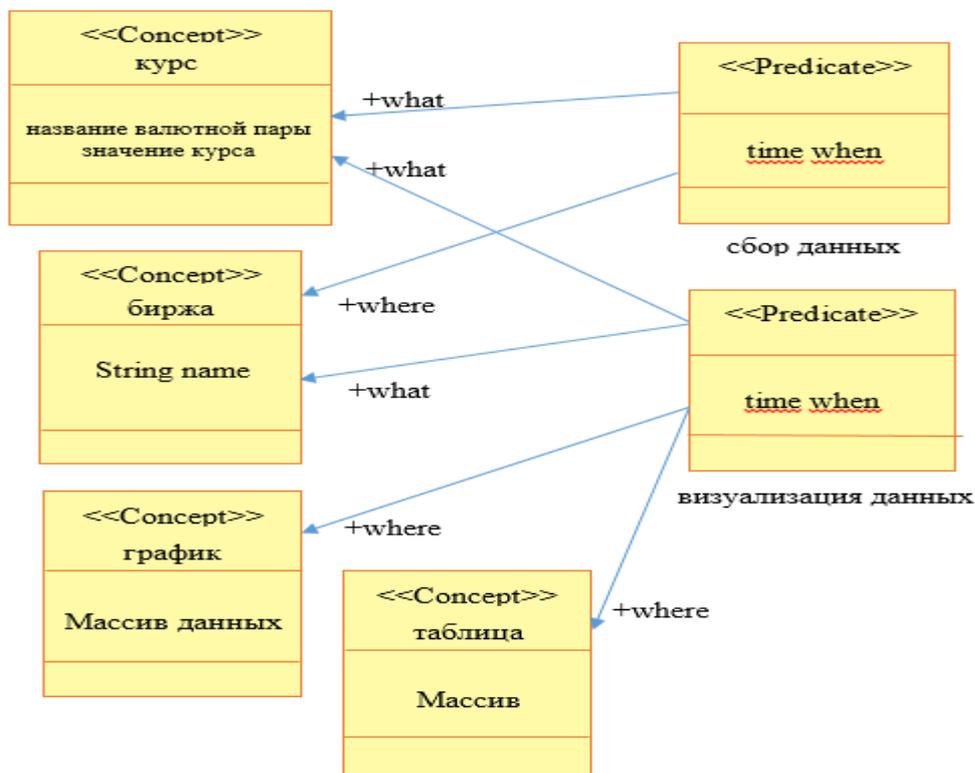


Рисунок 3 - Agent ontology

Таким образом, рассмотрена модель мультиагентной системы для сбора данных, основными составляющими которой для её реализации в среде JADE выступили архитектура системы, таблица ответственности агентов и некоторые классы онтологий для работы мультиагентов.

Практическая значимость построенной модели заключается в том, что на ее основе можно реализовать мультиагентную систему для сбора данных о курсе валютных пар, необходимых для дальнейшего анализа и изучения с помощью различных теорий и алгоритмов.

Литература:

1. Мультиагентная система. [электронный ресурс] – режим доступа URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1048829>
2. A Methodology for the Analysis and Design of Multi-Agent Systems using JADE [электронный ресурс] – режим доступа URL: http://jade.tilab.com/doc/tutorials/JADE_methodology_website_version.pdf
3. FIPA Abstract Architecture Specification [электронный ресурс] – режим доступа URL: <http://www.fipa.org/specs/fipa00001/SC00001L.html>
4. Глибовец Н.Н. Использование JADE (Java Agent Development Environment) для разработки компьютерных систем поддержки дистанционного обучения агентного типа. Educational Technology & Society 8(3) 2005. ISSN 1436-4522
5. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям. Философия, психология, информатика. Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с. – (Науки об искусственном). ISBN 5-8360-0330-0

Место проведения исследования: Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия.

АННОТАЦИЯ

Сбор большого объема статистических данных - одна из важных задач, требующих решения до начала их обработки и анализа. С целью автоматизации и оптимизации данного процесса разумно использование мультиагентной архитектуры. Для разработки агентных систем на данный момент существует большое разнообразие специального программного инструментария. Среди имеющихся программ можно выделить среду JADE (Java Agent Development Environment). Представленная модель мультиагентной системы, разрабатываемой в среде JADE, позволит осуществить сбор актуальных данных о курсе валютной пары BTC/USD с целью их дальнейшего анализа.

ANNOTATION

Collection of large volume of statistical data - one of the important tasks requiring the solution prior to their processing and the analysis. For the purpose of automation and optimization of this process, use of multi agent's architecture is reasonable. For development the agents of systems now exists big variety of special program tools. Among the available programs, it is possible to select the environment JADE (Java Agent Development Environment). This model of

the multi agents system developed in the environment of JADE will allow realizing collection of up-to-date data about course of currency pair of BTC/USD for the purpose of their further analysis.

О СБАЛАНСИРОВАННОМ ОПТИМАЛЬНОМ РОСТЕ БИОМАСС РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

Воротынцев А.В.

Вычислительный Центр им. А.А. Дородницына ФИЦ ИУ РАН,
Москва, 119333, Россия

Введение

Моделирование динамики роста биомасс и развития органов растений совместно с переносом тепла и влаги в системе почва-растительный покров – одна из базовых задач описания функционирования агроценозов и их урожайности, [1,5,7]. Особый интерес представляют исследования механизмов адаптации растительных сообществ с помощью вариационных методов. В статье на основе математической модели роста биомасс и развития растительного покрова (РП) исследуется распределение ассимилятов фотосинтеза по органам растения, максимизирующее биомассу репродуктивных органов на заданном интервале времени. Полученная стратегия распределения ассимилятов приводит к нетривиальному сбалансированному магистральному характеру роста биомасс, структурирующему и существенно упрощающему модель. В результате оказалось возможным явно вычислить оптимальную траекторию биомасс в зависимости от метеоусловий и параметров окружающей среды. Замечательным свойством оптимальной модели оказалось интегрирование РП малых случайных колебаний среды.

Автор приносит многие слова признательности академикам Зафару Джураевичу Усманову и Пулад Джураевичу Усманову и проректору Технологического университета Мирзо Чулиевичу Юсупову за содействие и вклад в настоящие исследования.

1. Модель переноса влаги, тепла и CO_2 в растительном покрове

Приведем в качестве физической основы нижеследующих моделей систему уравнений переноса воды, тепла и CO_2 в РП, [1-5].

В слое $0 \leq x \leq H_l$ растительного покрова (РП) и в корнеобитаемом слое $-H_s \leq x \leq 0$ почвы рассматриваются две подсистемы уравнений (1)-(4) для температуры воздуха T_a , листьев T_l , концентрации водяного пара в межлиственном воздухе q_a , в устьичных полостях листьев q_l :

$$J_{Ta} = -c_p k_a \partial T_a / \partial x, \quad J_{qa} = -k_a \partial q_a / \partial x, \quad 0 \leq x \leq H_l; \quad (1)$$

$$c_p \partial T_a / \partial t = -\partial J_{Ta} / \partial x + f_{Tl}, \quad \partial q_a / \partial t = -\partial J_{qa} / \partial x + f_{ql}, \quad (2)$$

$$f_{Tl} = c_p D_T S_l (T_l - T_a) p_l, \quad f_{ql} = D_q S_l (q_l - q_a) p_l, \quad (3)$$

$$f_{Tl} + \chi f_{ql} = \partial R_{ll} / \partial x; \quad (4)$$

и две подсистемы (5-7) для температуры T_s и водного потенциала $\psi_s < 0$ почвы:

$$J_{T_s} = -c_p k_{T_s} \partial T_s / \partial x, \quad J_{\psi_s} = -k_{\psi_s} \partial \psi_s / \partial x, \quad -H_s \leq x \leq 0 \quad (5)$$

$$c_s \partial T_s / \partial t = -\partial J_{T_s} / \partial x, \quad c_{\psi} \partial \psi_s / \partial t = -\partial J_{\psi_s} / \partial x - f_{\psi_s}, \quad (6)$$

$$f_{\psi_s} = J_{ql} p_k + D_k S_k (\psi_s - \bar{\psi}_s) p_k; \quad (7)$$

а также подсистема для концентрации углекислого газа CO_2

$$J_{ca} = -k_a \partial c_a / \partial x, \quad (8)$$

$$\partial c_a / \partial t = -\partial J_{ca} / \partial x + f_{cl}, \quad (9)$$

$$f_{cl} = D_c S_l (c_l - c_a) p_l, \quad (10)$$

с краевыми условиями:

$$J_{Ta} = c_p D_a (T_a - T_a^0), \quad J_{qa} = D_a (q_a - q_a^0), \quad x = H_l, \quad (11)$$

$$J_{ca} = D_a (c_l - c_a);$$

$$J_{Ta} = c_p D_{T_s} (T_s - T_a), \quad J_{qa} = D_{q_s} (q_s - q_a), \quad x = 0, \quad (12)$$

$$J_{ca} = 0;$$

$$J_{Ta} + \chi J_{qa} - J_{T_s} = R(0, t), \quad -J_{\psi_s} + J_{qa} = Q(t), \quad x = 0, \quad (13)$$

$$T_s = T_s^0, \quad \psi_s = \psi_s^0, \quad x = -H_s. \quad (14)$$

Транспорт воды в растениях и испарение ими влаги J_{ql} (транспирация) регулируется водным потенциалом листьев ψ_l , их устьичным сопротивлением r_{st} и описывается нелинейными выражениями:

$$J_{ql} = \int_0^{H_l} f_{ql} dx, \quad J_{ql} = D'_k (\bar{\psi}_s - \psi_l), \quad \text{при } \psi_m < \psi_l < \bar{\psi}_s < 0, \quad (15)$$

где $\bar{\psi}_s = \int_{-H_k}^0 \psi_s p_k dx$, $\mu_l \equiv \psi_l / \psi_m$, $1/D'_q = 1/D_T + r_{st}$,

$$1/D'_k = r_{kc} + 1/(D_k S_k), \quad (12)$$

$$r_{st} = r_{s0} (1 - \delta_l \mu_l) (1 - \mu_l)^{-1}, \quad 0 < \mu_l < 1, \quad \delta_l > 0; \quad \bar{\mu}_s = \bar{\psi}_s / \psi_m; \quad (16)$$

$$J_{ql} = 0, \quad \text{при } \bar{\psi}_s \leq \psi_m < 0.$$

Подсистема уравнений, описывающая распределение углеводов, преобразование поглощенного CO_2 в углеводы, затем в биомассу органов и рост биомассы листьев ($i=1$), корней ($i=k$), репродуктивных органов ($i=R$) и стеблей ($i=s$), имеет вид [6,7]:

$$\Delta m_i = \rho_i(t) \Phi' \Delta t - \tilde{R}'_i(T_l) m_i \Delta t - \tilde{R}_i \Delta m_i, \quad \text{или} \quad (17)$$

$$\dot{m}_i = \rho_i(t) \frac{\Phi'}{1 + \tilde{R}_i} - R'_i m_i, \quad \sum \rho_i(t) = 1, \quad \rho_i(t) \geq 0, \quad i \in \{l, k, R, s\}, \quad \text{где} \quad (18)$$

$$\Phi' = S_l \tau \Phi_0, R'_i = \tilde{R}'_i(T_l)(1 + \tilde{R}_i), A_1 = \varepsilon_\phi \sigma(T_l), \quad (19)$$

$$\Phi_0 = \frac{A_1}{(\alpha I_\phi)^{-1} + r_c c_l^{-1}}, r_1 = S_l D_a^{-1} + D_c^{-1}, r = A_1 r_1 + r_c. \quad (20)$$

Здесь $J_{Ta}(x,t)$, $J_{qa}(x,t)$, $J_{ca}(x,t)$ – потоки тепла, водяного пара и углекислого газа CO_2 в межлиственном воздухе, $J_{Ts}(x,t)$, $J_{\psi_s}(x,t)$ – потоки тепла и воды в почве; $\bar{\psi}_s(t)$ – усредненный водный потенциал корнеобитаемого слоя почвы, $\psi_l(t)$ – водный потенциал листьев.

В системе (1)-(20) функции $J_{Ta}(x,t)$, $J_{qa}(x,t)$, $J_{ca}(x,t)$, $J_{Ts}(x,t)$, $J_{\psi_s}(x,t)$, $J_{ql}(t)$, $T_a(x,t)$, $T_l(t)$, $T_s(x,t)$, $q_a(x,t)$, $c_a(x,t)$, $\psi_l(t)$, $\psi_s(x,t)$, являются искомыми. Остальные величины – заданные функции и константы. $R_{ll}(x,t)$ – заданная поглощенная слоем $(0,x)$ длинноволновая и коротковолновая радиация, $R(0,t)$ – радиационный баланс у поверхности почвы; $R_l(t) = R_{ll}(H_l, t)$ – радиация, поглощенная покровом, $R_s = R(0,t) + J_{Ts}$ – энергия, поглощенная верхним слоем почвы; $S_l(t)$, $S_k(t)$ – площадь поверхности соответственно листьев и корней РП на единицу поверхности почвы; $S_l p_l(x,t)$, $S_k p_k(x,t)$ – плотность листовой и всасывающей корневой поверхности РП; $D_q(\psi_l)$, $D_c(\psi_l)$ – коэффициенты проводимости для водяного пара и CO_2 на границе лист-воздух. T_a^0 , q_a^0 , c_a^0 и T_s^0 , ψ_s^0 – функции времени, измеряемые на высоте метеобудки $H_a > H_l$ над покровом и глубине $-H_s$ почвы; $Q(t)$ – осадки; $\rho(T)$ – насыщенная влажность воздуха при температуре T ; c_p , c_s – теплоемкости воздуха и почвы; $k_a(x)$, $k_{Ts}(x)$ – коэффициенты турбулентной проводимости воздуха и теплопроводности почвы, $k_{\psi_s}(\psi_s)$ – влагопроводность почвы; $c_\psi = c_\psi(\psi_s)$; χ – теплота парообразования; c_l – концентрация CO_2 в хлоропластах листьев, D_T , D_k , D_a , D_{Ts} , D_{qs} , – постоянные коэффициенты проводимости.

Продукты $\Phi' \Delta t$ фотосинтеза распределяются по органам растения долями $\rho_i(t)$ и используются для роста Δm_i органов; при этом часть углеводов расходуется на дыхание поддержания $\tilde{R}'_i(T_l) m_i \Delta t$ и дыхание роста $\tilde{R}_i \Delta m_i$. Функции $\rho_i(t)$ называются ростовыми функциями РП. Температурный фактор $\sigma(T_l)$ и константы ε_ϕ , α , r_c определяют влияние потока фотосинтетически активной радиации (ФАР) и концентрации c_l на скорость Φ_0 преобразования CO_2 в ассимиляты единицей поверхности листа.

Дифференциальные уравнения систем связаны алгебраическими выражениями (4), (10), описывающими балансы энергии в межлиственном воздухе и на поверхности почвы.

2. Модель сбалансированного оптимального роста биомасс растительного покрова

Введем обозначения:

$$\lambda = \frac{m_k}{m_l}, \quad M = m_l + m_k, \quad R'_{lk}(\lambda) = \frac{R'_l + R'_k \lambda}{1 + \lambda}, \quad (21)$$

$$F(\lambda, \bar{\mu}_s, t) \equiv \frac{1}{M} \frac{\Phi'}{1 + \tilde{R}_i} = \frac{\lambda}{\lambda + 1} \frac{1 - \bar{\mu}_s}{B_1 \lambda + B_2} \Phi_1, \quad (22)$$

$$B_1 = 1 - \delta_l \bar{\mu}_s, \quad B_2 = \frac{A_{kc}}{r_{s0}} \frac{J_{qa}^+(t)}{D'_a + D'_s} \frac{\beta_l}{\beta_k}, \quad \Phi_1 = \frac{\beta_l \tau c_a^0}{(1 + \tilde{R}_i)}, \quad \tilde{R}_i = \tilde{R},$$

Из (17)-(18) следуют уравнения для биомасс $m_i(t)$ корней ($i = k$) и листьев ($i = l$), а из (1)-(16) следуют выражения для удельной мощности $F(\lambda, \bar{\mu}_s, t)$ фотосинтеза и уравнение для усредненного водного потенциала $\bar{\mu}_s$ корнеобитаемого слоя почвы, [2], [3], [4], [5]:

$$\begin{aligned} \dot{m}_i &= \rho_i(t) M F(\lambda, \bar{\mu}_s, t) - R'_i m_i, \quad i = \{l, k, R\}; \\ \dot{\bar{\mu}}_s &= \alpha_w \bar{\mu}_s [J_{qa}(\bar{\mu}_s) - Q(t) - J_{\psi s} H k]. \end{aligned} \quad (23)$$

Получим уравнение для общей биомассы M корней и листьев:

$$\begin{aligned} \dot{M} = \dot{m}_l + \dot{m}_k &= (1 - \rho_R) M F - (R'_l m_l + R'_k m_k) = \\ &= \{(1 - \rho_R) F - R'_{lk}(\lambda)\} M. \end{aligned}$$

Получим уравнение для отношения λ биомассы корней к биомассе листьев:

$$\begin{aligned} \dot{m}_k &= \dot{\lambda} m_l + \lambda \dot{m}_l = \\ &= \lambda \rho_l M F - \lambda R'_l m_l + \rho_k M F - R'_k m_k, \\ \dot{\lambda} m_l &= (\rho_k - \lambda \rho_l) M F - (R'_k \lambda - R'_l \lambda) m_l = \\ &= (\rho_k - \lambda \rho_l) (1 + \lambda) m_l F - \lambda (R'_k - R'_l) m_l, \end{aligned}$$

Рассмотрим задачу оптимального роста растительного покрова на заданном отрезке времени $[0, T]$, максимизирующего выбором ростовых функций $\rho_i(t)$, значение биомассы репродуктивных органов $m_R(T)$.

Для модели (23) определим функцию Понтрягина

$$\begin{aligned} H(\rho, \psi, x, t) &= \psi_M \dot{M} + \psi_R \dot{m}_R + \psi_\lambda \dot{\lambda} + \psi_\mu \dot{\bar{\mu}}_s = \\ &= H_0(\rho, \psi, \lambda) M - \psi_R R'_R m_R + \\ &+ \psi_\lambda \{(\rho_k - \lambda \rho_l) (1 + \lambda) F - \lambda (R'_k - R'_l)\} + \psi_\mu \dot{\bar{\mu}}_s, \end{aligned} \quad (24)$$

$$H_0(\rho, \psi, \lambda) = [(1 - \rho_R) \psi_M + \rho_R \psi_R] F - \psi_M R'_{lk}(\lambda), \quad (25)$$

а также максимизируемый по $\rho = (\rho_l, \rho_k, \rho_R)$ функционал

$$\mathfrak{J}(x, T) = m_R(T) \rightarrow \max. \quad (26)$$

Согласно принципу максимума Понтрягина оптимальное управление

$\rho^* = (\rho_l^*(t), \rho_k^*(t), \rho_R^*(t))$ и оптимальная траектория (ψ^*, x^*) , $\psi^* = (\psi_\lambda^*(t), \psi_M^*(t), \psi_R^*(t))$, $x^* = (\lambda^*(t), M^*(t), m_R^*(t))$, максимизирующие (23), должны удовлетворять следующей системе уравнений

$$\begin{aligned} \dot{\Psi}_\lambda = -\frac{\partial}{\partial \lambda} H = -M \frac{\partial}{\partial \lambda} H_0 - \\ - \Psi_\lambda \frac{\partial}{\partial \lambda} \{(\rho_k - \lambda \rho_l)(1 + \lambda)F - \lambda(R'_k - R'_l)\} - \\ - \Psi_\mu \frac{\partial}{\partial \lambda} \{ \alpha_w \bar{\mu}_s [J_{qa}(\lambda, M, t) - Q(t) - J_{\psi_s Hk}] \}, \end{aligned} \quad (27)$$

$$\begin{aligned} \dot{\Psi}_M = -\frac{\partial}{\partial M} H = -H_0 = \\ = -[(1 - \rho_R)\Psi_M + \rho_R \Psi_R]F + \Psi_M R'_{lk}(\lambda), \end{aligned} \quad (28)$$

$$\dot{\Psi}_R = -\frac{\partial}{\partial m_R} H = R'_R \Psi_R, \quad \Psi_R(t) = e^{-R'_R(T-t)}; \quad (29)$$

$$\dot{\lambda} = \frac{\partial}{\partial \Psi_\lambda} H = (\rho_k - \lambda \rho_l)(1 + \lambda)F - \lambda(R'_k - R'_l); \quad (30)$$

$$\dot{M} = \frac{\partial}{\partial \Psi_M} H = M \frac{\partial}{\partial \Psi_M} H_0 = M \{(1 - \rho_R)F - R'_{lk}(\lambda)\}; \quad (31)$$

$$\dot{m}_R = \frac{\partial}{\partial \Psi_R} H = M \frac{\partial}{\partial \Psi_R} H_0 - R'_R m_R = \rho_R M F - R'_R m_R; \quad (32)$$

$$\dot{\bar{\mu}}_s = \alpha_w \bar{\mu}_s [J_{qa}(\bar{\mu}_s) - Q(t) - J_{\psi_s Hk}].$$

$$\Psi_\lambda(T) = \frac{\partial}{\partial \lambda} \mathfrak{S} = 0, \quad \Psi_M(T) = \frac{\partial}{\partial M} \mathfrak{S} = 0, \quad \Psi_R(T) = \frac{\partial}{\partial m_R} \mathfrak{S} = 1; \quad (33)$$

$$m_l(0) = m_{l0}, \quad m_k(0) = m_{k0}, \quad m_R(0) = 0, \quad \lambda(\tau_1) = \lambda_0, \quad M(0) = M_0.$$

Для оптимальной траектории необходимо выполнение условия максимума

$$H(\rho^*, \psi^*, x^*) = \max_{\rho \in \Gamma} H(\rho, \psi^*, x^*), \quad \Gamma = \{\rho : \sum \rho_i = 1, \rho_i \geq 0\}. \quad (34)$$

Ниже будем пока полагать водный потенциал $\bar{\mu}_s$ постоянным параметром модели (27)-(34) и исключать его из анализа.

Уточним условие максимума (34) для функции (24):

$$[H_0(\rho^*, \psi^*, \lambda^*) - H_0(\rho, \psi^*, \lambda^*)]M^* \geq \psi_\lambda^* [(\Delta \rho_k - \lambda^* \Delta \rho_l)(1 + \lambda)F(\lambda^*)]$$

или

$$-\Delta \rho_R (\psi_R^* - \psi_M^*) M^* F(\lambda^*) \geq \psi_\lambda^* [(\Delta \rho_k - \lambda^* \Delta \rho_l)(1 + \lambda)F(\lambda^*)]. \quad (36)$$

Неравенство (36) должно выполняться для всех $0 \leq t \leq T$, $\Delta \rho_i \equiv \rho_i - \rho_i^*$, таких, что $\rho \in \Gamma$.

Обозначим через λ_0 решение уравнения

$$\frac{\partial}{\partial \lambda} [F(\lambda) - R'_{lk}(\lambda)] = 0, \quad (35)$$

доставляющее максимум функции $F(\lambda) - R'_{lk}(\lambda)$. В данной модели этот максимум единственный.

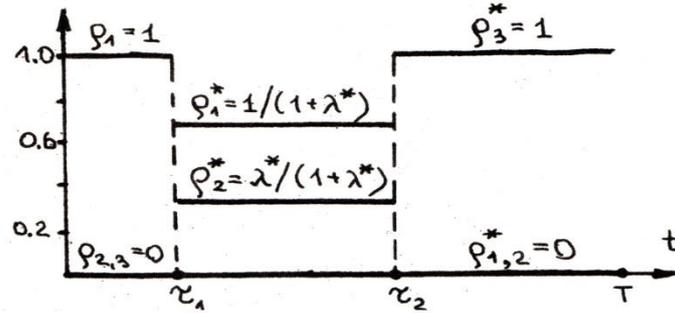


Рис. 1. Оптимальные ростовые функции $\rho_l = \rho_1$, $\rho_k = \rho_2$, $\rho_R = \rho_3$.

Отметим ключевую особенность модели (30)-(32) сбалансированного оптимального роста биомасс РП. Функция Понтрягина $H(\rho, \psi, x, t)$ линейна по управлению $\rho = (\rho_l, \rho_k, \rho_R)$. Линейная функция в общем случае достигает на симплексе Γ максимума только в вершинах симплекса, т.е. максимум в (34) достигается только в одной из точек $\rho_j = 1$, $\rho_i = 0$, $i \neq j$. Применительно к задаче оптимального роста биомасс РП это означало бы, что продукты MF фотосинтеза в (23) направляются в общем случае в каждый момент времени на рост только одной биомассы либо листьев, либо корней, либо репродуктивных органов. Это с очевидностью противоречит наблюдаемому в реальности сбалансированному росту листьев и корней.

На рис. 1 показаны графики оптимальных ростовых функций $\rho_l = \rho_1^*(t)$, $\rho_k = \rho_2^*(t)$, $\rho_R = \rho_3^*(t)$. На рис. 2 приведены оптимальные траектории биомасс $m_l = m_1(t)$, $m_k = m_2(t)$, $m_R = m_3(t)$ листьев, корней и репродуктивных органов, отвечающие оптимальным $\rho_i^*(t)$. Здесь фаза $[\tau_1, \tau_2]$ сбалансированного роста $m_2(t) = \lambda^* m_1(t)$ осуществляется с отношением биомасс $\lambda_0 = \lambda^*$.

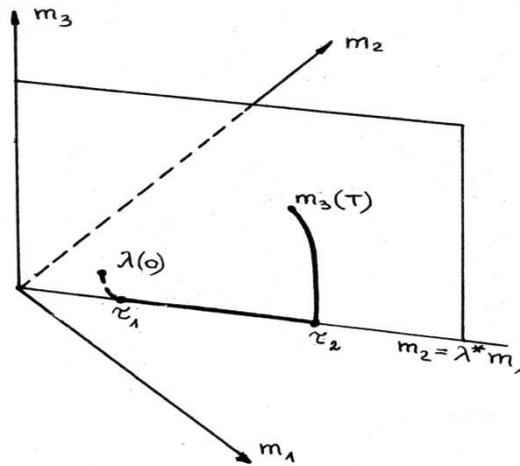


Рис. 2. Траектория биомасс m_i оптимального роста РП.

Задача (24)-(34) выделяет три фазы роста растительного покрова.

На первой начальной стадии $0 \leq t \leq \tau_1$ все ассимиляты MF в (23) направляются на рост той биомассы, которой недостаточно для осуществления сбалансированного роста корней и листьев $m_k = \lambda_0 m_l$. Здесь либо $\rho_l^*(t) = 1$, либо $\rho_k^*(t) = 1$.

Особый, магистральный режим распределения ассимилятов фотосинтеза F реализуется на следующей вегетативной фазе $\tau_1 < t \leq \tau_2$ сбалансированного роста $m_k = \lambda_0 m_l$ биомасс листьев и корней с постоянным отношением этих биомасс $\lambda(t) = \lambda_0$, где λ_0 доставляет максимум удельной мощности F фотосинтеза с учетом общего дыхания $R'_{lk}(\lambda_0)$ поддержания листьев и корней растений. В этом случае (36) удовлетворяется с $\rho_i^*(t)$ из (38) при $\psi_\lambda^*(t) = 0$ для $\tau_1 < t \leq \tau_2$.

На заключительной репродуктивной фазе $\tau_2 < t \leq T$ все ассимиляты направляются с $\rho_R^*(t) = 1$ на рост репродуктивной биомассы $m_R(t)$.

Такой несколько неожиданный для автора результат подтверждает основательность модели (30)-(32) вместе с моделью (1)-(20) переноса тепла, влаги и CO_2 в растительном покрове, [1]-[6]. Результат замечателен тем, что определяет три фазы развития РП и позволяет явно вычислить оптимальную траекторию биомасс РП согласно дифференциальной системе (40), (44), (45) с постоянными коэффициентами. Также важно отметить, что эта система, т.е. РП под управлением (38), (42), очевидно, суммирует случайные малые вариации среды, повышая свою устойчивость.

Замечание. Почти везде в тексте ρ , ψ , λ следует помечать звездочкой «*» как оптимальные. Однако, чтобы не утяжелять текст, «*» оставлена лишь там, где ее наличие следует подчеркнуть.

3. Теорема о сбалансированном оптимальном росте РП

Теорема. Для условий

$$F(\lambda_0) - R'_{lk}(\lambda_0) > 0, \quad R'_l = R'_k = R', \quad R'_i > 0, \quad (37)$$

следующее управление $\rho^* = (\rho_l^*(t), \rho_k^*(t), \rho_R^*(t))$ и траектория (ψ^*, x^*) , $\psi^* = (\psi_\lambda^*(t), \psi_M^*(t), \psi_R^*(t))$, $x^* = (\lambda^*(t), M^*(t), m_R^*(t))$ удовлетворяют принципу максимума Понтрягина.

При $\tau_1 < t \leq \tau_2$:

$$\rho_l^*(t) = \frac{1}{1 + \lambda_0} - A, \quad \rho_k^*(t) = \frac{\lambda_0}{1 + \lambda_0} + A, \quad \rho_R^*(t) = 0; \quad \text{где } A = \lambda_0 \frac{\partial}{\partial \lambda_0} \ln F(\lambda_0); \quad (38)$$

$$\lambda^*(t) = \lambda_0; \quad (39)$$

$$\ln(M^*(t)/M^*(\tau_2)) = [F(\lambda_0) - R'_{lk}(\lambda_0)](t - \tau_2); \quad m_R^* = 0; \quad (40)$$

$$-\rho_R(\psi_R^* - \psi_M^*)M^*F(\lambda_0) \geq \psi_\lambda^* \{(\rho_k - \lambda_0 \rho_l) - A\}(1 + \lambda_0)F(\lambda_0). \quad (41)$$

При $\tau_2 < t \leq T$:

$$\rho_l^*(t) = \rho_k^*(t) = 0, \rho_R^*(t) = 1; \quad (42)$$

$$\ln(\lambda^*(t)/\lambda_0) = -(R'_k - R'_l)(t - \tau_2); \quad (43)$$

$$\ln[M^*(t)/M^*(\tau_2)] = -R'_{lk}(\lambda)(t - \tau_2), \quad (44)$$

$$\dot{m}_R^* = M^* F(\lambda^*) - R'_R m_R^*; \quad (45)$$

$$(1 - \rho_R)(\psi_R^* - \psi_M^*) M^* F(\lambda^*) \geq \psi_\lambda^* [\rho_k - \lambda^* \rho_l (1 + \lambda) F(\lambda)]. \quad (46)$$

Точка переключения τ_2 управлений $\rho_i^*(t)$ определяется выражением

$$\tau_2 = T - \frac{1}{F(\lambda_0)} \varepsilon^{-1}(\lambda_0) \ln(1 + \varepsilon(\lambda_0)). \quad (47)$$

В (37) опущены некоторые второстепенные условия, очевидные в доказательстве теоремы. Хотя теорема (37)-(47) сформулирована в весьма общем виде, ее полное доказательство выполнено лишь для условия равенства коэффициентов дыхания $R'_k = R'_l$. Это условие в силу (43) позволяет сохранить оптимальное сбалансированное отношение $\lambda(t) = \lambda_0$ и при $\tau_2 < t \leq T$. Ограничение $R'_k = R'_l$ можно исключить некоторым расширением модели (30)-(32).

3. Доказательство теоремы

Доказательство. Очевидно, что неравенства (41) и (46) выполняются при $\forall \rho \in \Gamma$, если

А) $\psi_\lambda^*(t) = 0$ при $\tau_1 < t \leq T$;

В) $(\psi_R^* - \psi_M^*) > 0$ при $\tau_2 < t \leq T$, $(\psi_R^* - \psi_M^*) \leq 0$ при $\tau_1 < t \leq T$.

Оптимальная траектория (ψ^*, x^*) , $\psi^* = (\psi_\lambda^*(t), \psi_M^*(t), \psi_R^*(t))$, $x^* = (\lambda^*(t), M^*(t), m_R^*(t))$, определяемая управлением $\rho^* = (\rho_l^*(t), \rho_k^*(t), \rho_R^*(t))$ из (38) и (42), существует.

В самом деле, в зависимости от начального значения $\lambda(0) \geq \lambda_0$ или $\lambda(0) \leq \lambda_0$ соответствующие распределения ассимилятов $\rho_l(t) = 1$ или $\rho_k(t) = 1$ в (23) и (30) приведут за время τ_1 отношение $\lambda(t) = m_k/m_l$ биомасс корней и листьев к значению $\lambda(\tau_1) = \lambda_0$. Например, для $\lambda(0) \geq \lambda_0$ значение момента τ_1 времени достижения $\lambda(\tau_1) = \lambda_0$ при $\rho_l(t) = 1$, $\rho_k(t) = 0$ определяется монотонно убывающим на $[0, \tau_1]$ решением уравнения (30)

$$\frac{d}{dt} \ln \lambda = -\{(1 + \lambda)F + (R'_k - R'_l)\} < 0.$$

Оценки для τ_1 и $M(\tau_1)$ можно получить из (22). Отметим, что $\tau_1 < T$ при достаточно больших F .

По достижении биомассами значения $\lambda(t) = \lambda_0$ значения $\rho_i(t)$ полагаются равными (38). Такие значения $\rho_i(t)$ сохраняют на $(\tau_1, \tau_2]$ отношение $\lambda(t)$ биомасс постоянным и равным λ_0 . В самом деле, подставляя (38) в (30) получим $\dot{\lambda} = \varphi(\lambda, \lambda_0)$, $\varphi(\lambda_0, \lambda_0) = 0$, где

$$\varphi = \frac{\lambda_0 - \lambda}{1 + \lambda_0} (1 + \lambda) F(\lambda) + \left\{ \lambda_0 (1 + \lambda)^2 F(\lambda) - \lambda (1 + \lambda_0)^2 F(\lambda_0) \right\} \frac{\partial}{\partial \lambda_0} \ln F(\lambda_0),$$

$$R'_k - R'_l = (1 + \lambda)^2 \frac{\partial}{\partial \lambda} R'_{lk}(\lambda).$$

Отсюда $\lambda(t) = \lambda_0$, т.е. (39) доказано. Теперь (40) очевидно. В момент τ_2 распределение ассимилятов изменяется на (42), что определяет траекторию в виде (43)-(45).

Докажем А) при $R'_k = R'_l = R'$. Из (43) следует $\dot{\lambda} = 0$ и $\lambda(t) = \lambda_0$ при $\tau_2 < t \leq T$. Очевидно $R'_{lk}(\lambda) = R'$. Отсюда из (35) следует, что λ_0 доставляет единственный максимум $F(\lambda)$, т.е.

$$\frac{\partial}{\partial \lambda} R'_{lk}(\lambda) = \frac{\partial}{\partial \lambda} F(\lambda) = 0, \quad \frac{\partial}{\partial \lambda} H_0 = 0; \quad (48)$$

$$\lambda(t) = \lambda_0, \quad \text{при } \tau_1 < t \leq T.$$

Подставляя последнее в (30) и (27) получим $\dot{\psi}_\lambda^* = -\psi_\lambda^* * \text{Const}(\lambda_0, \rho^*)$, $\psi_\lambda^*(T) = 0$; отсюда $\psi_\lambda^*(t) = 0$ при $\tau_1 < t \leq T$. Кроме того, $A = 0$ в (38). Утверждение А) доказано.

Докажем В). Из (37) и (49) следует, что $(\psi_R - \psi_M)M$ монотонно возрастающая функция t , при $\tau_1 < t \leq T$, достигающая максимума $M(T)$ при $t = T$. Значение этой функции, равное 0, определяет, исходя из (36), момент $t = \tau_2$ времени переключения значения $\rho_R^*(t) = 0$ на $\rho_R^*(t) = 1$. Значение τ_2 определяется в (51), (54). Отсюда следует утверждение В).

Неравенства (41) и (46) теперь тривиально следуют из утверждений А) и В). Выражение (47) совпадает с (54).

3. Вспомогательные свойства модели

1. Для $0 \leq t \leq T$ справедливо

$$\frac{d}{dt} \{(\psi_R - \psi_M)M\} = \{F(\lambda) + R'_R - R'_{lk}(\lambda)\} M \psi_R. \quad (49)$$

$$\frac{d}{dt} \{M \psi_R\} = M \psi_R \{(1 - \rho_R)F + R'_R - R'_{lk}\}, \quad (50)$$

$$\frac{d}{dt} \{M \psi_M\} = -\rho_R \psi_R M F.$$

В самом деле,

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} \{M \psi_R\} &= \dot{M} \psi_R + M \dot{\psi}_R = M \psi_R \frac{\partial}{\partial \psi_M} H_0 + M R'_R \psi_R = \\ &= M \psi_R \{(1 - \rho_R)F + R'_R - R'_{lk}(\lambda)\}, \end{aligned}$$

$$\frac{d}{dt} \{M \psi_M\} = \dot{M} \psi_M + M \dot{\psi}_M = M \psi_M \frac{\partial}{\partial \psi_M} H_0 - M H_0 = -\rho_R \psi_R M F,$$

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} \{(\psi_R - \psi_M)M\} &= (\psi_R - \psi_M)M \frac{\partial}{\partial \psi_M} H_0 + \{H_0 + R'_R \psi_R\}M = \\ &= (\psi_R - \psi_M)M \{(1 - \rho_R)F - R'_{lk}\} + [\rho_R(\psi_R - \psi_M) + \psi_M]M F - \\ &- R'_{lk} \psi_M M + R'_R \psi_R M = [F(\lambda) + R'_R - R'_{lk}(\lambda)]M \psi_R. \end{aligned}$$

2. Как видно из (49) функция $(\psi_R - \psi_M)M$ возрастающая и равная $M(T)$ при $t = T$. Для определения момента времени переключения оптимального управления $\rho_R(t)$ найдем момент времени τ_2 , в котором возрастающая функция $(\psi_R - \psi_M)M$ обращается в ноль. Проинтегрируем функцию на $(\tau_2, T]$, где $\rho_R = 1$, и исключим $M\psi_R$ из полученной системы, учитывая $\psi_R(T) = 1$, $\psi_M(T) = 0$:

$$M(\psi_R - \psi_M) \Big|_{\tau_2}^T = \int_{\tau_2}^T (F + R'_R - R'_{lk}) M \psi_R d\xi, \quad (51)$$

$$\ln(M\psi_R) \Big|_{\xi}^T = \int_{\xi}^T (R'_R - R'_{lk}) d\xi.$$

Обозначим

$$\varepsilon(\lambda) = (R'_R - R'_{lk}(\lambda)) / F(\lambda). \quad (52)$$

В результате исключения $M\psi_R$ получаем точное уравнение для τ_2 :

$$1 = \int_{\tau_2}^T [1 + \varepsilon(\lambda)] F(\lambda) \exp \left\{ - \int_{\xi}^T \varepsilon(\lambda) F(\lambda) d\xi \right\} d\xi. \quad (53)$$

Из (38) при $R'_l = R'_k = R'$ следует, что отношение биомасс $\lambda(t)$ постоянно и равно $\lambda(t) = \lambda_0$. Следовательно, в этом случае $F = F(\lambda_0)$, $R'_{lk}(\lambda) = R'$, $\varepsilon = \varepsilon(\lambda_0)$ постоянно, и уравнение (53) легко преобразуется к точному решению

$$1 = \frac{1 + \varepsilon}{\varepsilon} \left[1 - e^{\varepsilon F (\tau_2 - T)} \right] \text{ или}$$

$$\tau_2 = T - \frac{1}{F(\lambda_0)} \varepsilon^{-1}(\lambda_0) \ln(1 + \varepsilon(\lambda_0)) \approx T - \frac{1}{F(\lambda_0)}. \quad (54)$$

Литература

1. Полуэктов Р.А. Динамические модели агроэкосистем. — Л.: Гидрометеиздат, 1991. — 312 с.
2. Воротынцев А.В. Модель переноса тепла и влаги в системе почва-растение с учетом баланса энергии // Вестник БГУ. — 2012. — Вып. 1. — С. 107–111.
3. Воротынцев А.В. Исследование модели водно-теплового режима системы почва-растение-приземный слой воздуха. — М.: Вычислительный центр РАН. Сообщения по прикладной математике. — 1991. — 53 с.
4. Воротынцев А.В. Исследование модели переноса тепла и влаги в системе почва-растение // Математическая биология и биоинформатика. Спецвыпуск по итогам конференции ЭкоМатМод-2011. — 2012. — Т. 7. — № 1. — С. 45–53.
5. Воротынцев А.В. Приближенная модель переноса тепла и влаги в системе почва-растение с учетом баланса энергии. // Вестник БГУ. Математика, Информатика. — 2014. — Вып. 9. — № 1. — С. 22–26.
6. Воротынцев А.В., Рогожина Н.Л., Соколова И.А., Степченкова С.О. Две задачи оптимального управления для модели системы почва-растение. — М.: Вычислительный центр АН СССР. Сообщения по прикладной математике. — 1988. — 38 с.
7. Бихеле З.Н., Молдау Х.А., Росс Ю.К. Математическое моделирование транспирации

и фотосинтеза растений при недостатке почвенной влаги. — Л.: Гидрометеиздат. — 1980. — 223 с.

8. Воротынцев А.В. Модель распределения ассимилятов и оптимального роста растительного покрова // Вестник БГУ. Математика, Информатика. — 2015. — Вып. 9. — С. 54 – 61.

9. Воротынцев А.В. Исследование моделей переноса тепла и влаги в системе почва-растение // Вестник ТУТ. Душанбе, Изд-во «Бахманруд». — 2016. — № 2(27). — С. 7-15.

10. Воротынцев А.В. Приближенная модель переноса тепла и влаги в системе почва-растение с учетом баланса энергии // Вестник ТУТ. Душанбе, Изд-во «Бахманруд». — 2016. — № 2(27). — С. 16-25.

О СБАЛАНСИРОВАННОМ ОПТИМАЛЬНОМ РОСТЕ БИОМАСС РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

Формулируется модель роста биомасс листьев, корней, репродуктивных органов растительного покрова (РП), сопряженная с моделью переноса тепла, влаги и CO₂ в покрове и почве с учетом баланса энергии. С помощью ростовых функций исследуется задача рационального распределения ассимилятов фотосинтеза для максимизации конечного значения биомассы репродуктивных органов РП. Показано существование оптимального сбалансированного роста биомасс листьев и корней.

Ключевые слова: моделирование растительного покрова, распределение ассимилятов фотосинтеза, ростовые функции, оптимальный сбалансированный рост

ON THE BALANCED OPTIMAL GROWTH OF BIOMASS OF PLANT COVER

Formulated the model of growth for biomass of leaves, roots, reproductive organs of plant cover, coupled with the model of heat, moisture and CO₂ transfer in the plant cover and soil taking into account the energy balance. With the help of growth functions we study the problem of rational distribution of photosynthesis assimilates and optimal growth of biomass to maximize the final value of biomass reproductive organ of a plant cover. The existence of an optimal balanced growth of the biomass of leaves and roots is shown and explored.

Keywords: modeling of plant cover, distribution of assimilates of photosynthesis, functions of growth, optimal balanced growth

Сведения об авторе

Воротынцев Александр Васильевич – кандидат физико-математических наук, научный сотрудник Вычислительного Центра им. А.А.Дородницына ФИЦ ИУ РАН, avv_alexv@mail.ru.

Vorotyntsev Alexander Vasilievich - candidate of physical and mathematical sciences, research fellow of Institution of Russian Academy of Sciences Dorodnicyn Computing Centre of RAS, avv_alexv@mail.ru.

Воротынцев Александр Васильевич - к.ф.м.н., Вычислительный Центр им. А.А.Дородницына ФИЦ ИУ РАН, Москва, 119333, Россия.

О МОДЕЛЯХ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ И ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ В ЦИФРОВОМ ОБЩЕСТВЕ

Горелов М.А., Ерешко Ф.И.

Вычислительный центр им. А.А. Дородницына ФИЦ ИУ РАН, Москва

Введение. Цифровое общество

В настоящее время общество переживает период активного проникновения информационных технологий во все сферы жизнедеятельности, бурно развивается информационное общество и цифровая экономика (digital economy).

Цифровая экономика базируется на цифровых компьютерных технологиях, её продукты находят применение в разнообразных отраслях реального производства товаров и услуг. Сейчас распространено определение Цифровой экономики, как экономики данных, но памятуя определение Н. Вирта, что программирование = алгоритм и структура данных, имеет смысл говорить о Цифровой экономике, как об Экономике алгоритмов и данных. Вслед за этим, мы обращаемся к понятию математического моделирования. Ведь современные достижения цивилизации напрямую связаны с использованием понятия модели, что нашло своё отражение во всех разделах естествознания и, более широко, культуры.

Цифровая экономика в широком смысле этого слова – это вся экономика, насыщаемая цифровыми продуктами. По аналогии (К.Шваб), в результате широкого распространения электричества и внедрения конвейера, начавшегося в конце XIX и продлившегося до начала XX века, возникло новое массовое производство и можно было говорить об электрической экономике. Точно также можно было говорить нефтяная экономика.

Цифровая экономика в узком смысле слова – это экономика, основанная на цифровых компьютерных технологиях, выпускающая цифровые продукты и технологии.

Примеры цифровых продуктов это продукты умственного и с минимальным количеством физического труда, произведенные с использованием интеллектуальных технологий и вычислительных средств: это числа π и e , физические и химические константы, алгоритм Евклида, пси-функция Шредингера, эффект ядерной зимы, результаты вычислительных экспериментов. В ряду этих продуктов находятся теперь и цифровые валюты.

Цифровые технологии, основанные на аппаратном и программном обеспечении и сетях, не являются новшеством, но с каждым годом уходя все дальше от третьей промышленной революции, становятся более усовершенствованными и интегрированными, вызывая трансформацию общества и глобальной экономики. (К.Шваб).

Технологической базой Цифровой экономики являются вычислительные комплексы, оснащённые специальным программным обеспечением на основе математических моделей, вычислительные платформы.

Многие мыслители предвосхищали наступление новой эпохи, один из ярких футурологов - Тоффлер Э. Его книга [1], в английском издании «The Third Wave: The Classic Study of Tomorrow», 1980 г. в изложении Моисеева Н.Н. на семинарах оставила свой след в нашем сознании, но имела в то время характер далёкого и абстрактного будущего образа мира. Тем ярче выглядит прочтение этих мыслей сейчас.

Приведём некоторые тезисы книги 1980 года, поместив их в кавычки.

«С наступлением второй индустриальной волны СМИ заняли ключевое место в стандартизации поведения, необходимой для индустриального производства. С 1970-х годов число микро-СМИ увеличилось лавинообразно. Всё это приводит к грандиозному скачку в объемах информации, которой мы все обмениваемся. Главным противоречием современности будет противоборство между защитниками отжившей свое индустриальной цивилизации и сторонниками идущего ей на смену информационного общества (1970-2025гг)».

Книга-манифест [2] Клауса Шваба, лидера Давоса, провозглашающая основной тренд развития мировой экономики в направлении взрывного характера рождения цифровых технологий, убедительно демонстрирует, что современное состояние общества в значительной степени определяется цифровизацией. В работе приведена фраза «...Дизруптивные изменения, которые несет четвертая промышленная революция, переопределяют деятельность государственных учреждений и организаций... Новые технологии и социальные группировки и взаимодействия, которые ими обеспечиваются, позволяют практически кому угодно оказывать влияние на ситуацию и при этом такими способами, о которых невозможно было бы подумать еще несколько лет назад...».

Одной из таких технологий является технология блокчейн (специальная технология ведения распределённых реестров с использованием криптографических алгоритмов и алгоритмическим достижением консенсуса).

Можно предположить, что основой принятия решений в экономике станут вычислительные платформы, отражающие отдельные функциональные отрасли.

Отечественные достижения. Исторический экскурс.

В отечественных работах, которые велись в разных школах во многих академических институтах в областях теории управления и поддержки принятия решений были получены значительные результаты в системном анализе, теории оптимизации, исследовании операций, теории игр, моделировании экономических процессов, теории управления [3-11]. В книге [9], в которой были суммированы идеи управления экономическими системами к тому времени, был принципиально поставлен вопрос о новом значении информации в жизни общества и описана трехуровневая в территориальном аспекте система ЭВМ, которые накапливая и обрабатывая информацию, генерировали бы проекты государственных планов и реализовывали бы функции принятия решений. Система получила название Общегосударственной автоматизированной системы управления (ОГАС).

В художественной форме эти идеи сейчас описываются в американской литературе:

<https://rg.ru/2016/11/01/v-ssha-vyshla-kniga-o-dostizheniih-sovetskih-kibernetikov.html>

<http://inosmi.ru/science/20161023/238054065.html>

«Идея Глушкова заключалась в том, чтобы перейти к эпохе электронного социализма. Он назвал свой невероятно амбициозный проект Общегосударственной автоматизированной системой (ОГАС). Она предназначалась для оптимизации и технологической модернизации всей плановой экономики. Он считал, что такая система должна принимать экономические решения в соответствии с государственными планами, а не по рыночным ценам, однако полагал, что ее работа ускорится благодаря компьютерному моделированию, и она сможет прогнозировать равновесие платежного баланса еще до его достижения. Глушков хотел,

чтобы решения принимались оперативнее и с умом, и даже задумывался об электронных деньгах. Ему был нужен кошелек Политбюро».

Вот ещё пример.

«Как НЕ опутать сетью страну: Непростая история советского Интернета". Ее автор профессор коммуникационных технологий Университета Туслы Бенжамин Питерс довольно подробно и с большим уважением рассказал о работе выдающихся советских ученых-кибернетиков Виктора Глушкова и Анатолия Китова, которые занимались разработкой передовых электронно-вычислительных технологий». Американское сообщество исследователей информационно-коммуникационных технологий встретило книгу Питерса с большим интересом. «Она заполнила пробел в истории Интернета, подчеркнув, насколько важны преемственность и открытость для сетевых разработок», - заявил профессор Джонатан Зиттрейн из Гарвардского университета. Автор книги, по мнению Зиттрейна, проделал колоссальную работу, представив широкой публике факты, о которых на Западе даже не догадывались. «К примеру, в книге не раз подчеркивается, что и советские, и американские ученые практически одновременно делали важные шаги на пути развития компьютерных технологий. Причем СССР нередко обгонял США. Так в конце 1969 года в Америке была запущена компьютерная сеть ARPANET (прародитель Интернета). В Советском Союзе идею связать ЭВМ единой сетью впервые озвучил Анатолий Китов еще в 1959 году, предложив создать единую автоматизированную систему управления для Вооруженных сил. А первые наработки в гражданской сфере области появились в 1962 году, когда Виктор Глушков представил проект Общегосударственной автоматизированной системы учета и обработки информации (ОГАС), которая предназначалась для автоматизированного управления всей экономикой СССР».

Однако этот проект по тем временам был, во-первых, слишком затратным, во-вторых вызвал сильное противодействие Системы управления (см. http://zavtra.ru/blogs/tcifrovaya_ekonomika_i_sovetskaya_ekonomika) и в результате не получил поддержки.

Но если в СССР это не получилось, то, что же сейчас?

Сейчас не нужно тратить деньги на вычислительную сеть, – уже есть Система распределённых ситуационных центров (СРСЦ) [12], и частным образом общество насыщено смартфонами. Успешно развиты теории принятия решений и имеется опыт разработки систем управления социально-экономическими системами.

Проект БИТКОИН

Для цифровой экономики характерно появление новых конструкций, первоначально имеющих характер искусственных образований, возникающих в теоретических рассуждениях авторов в области компьютерного моделирования, а затем превращающихся в реальный социально-экономический процесс.

Таким современным ярким процессом является Проект Биткойн [13].

Проект по сути - это организация экономической деятельности группы лиц, первоначально, в своей задумке создаваемый как вариант платёжной системы для группы частных лиц, преобразовался в своей последующей реализации в проект, ориентированной на увеличение богатства членов путём производства цифрового продукта(=биткойна). Как

мы наблюдаем сейчас, цена биткоина в долларах стремительно возрастает, и тем самым возрастает богатство участников, хотя и проявляется большая изменчивость в цене.

В Проекте Биткоин принимает участие динамическая Коалиция (члены приходят, уходят). Участники входят в Коалицию, получая исходное программное обеспечение от Ядра.Биткоина, начинают его использовать, принимая условия членства сообщества Проекта Биткоин. Проект состоит из следующих блоков [14].

Блок производства продукта (майнинг, proof-to-work). При этом решается задача поиска параметра *nonce* неравенства $h(\text{block}, \text{nonce}) \leq d$, где d задаётся алгоритмически по заданной известной всем формуле, h -криптографическая хэш-функция sha256, утверждённая Бюро стандартов США, *block* – заданная характеристика предыдущей записи участника.

Блок использования продукта (транзакции), задаётся процедурами обмена цифрового продукта на продукты и услуги участников Коалиции.

Блок хранения продукта и транзакций, процедура ведения криптографически защищённых распределённых реестров (Технология Блокчейн).

Интерес к этой организации БИТКОИН для нас (исследователей операций, специалистов в теории управления) состоит в том, что перед нами разворачивается живой социально-экономический эксперимент, в котором реализуются различные механизмы управления. Имеется широкий простор для постановки различных задач, причём имеющих обширный животрепещущий интерес во всём мире.

Для того, чтобы проиллюстрировать игровые задачи, которые там возникают, приведём выдержку из Принстон – лекций [15].

«Влиятельные игроки: кто за главного?»

Кто влияет на биткоин и кто за него в ответе?

Насчёт того, кто же главный в мире биткоина, можно высказать несколько предположений.

1. Власть у разработчиков ядра — они пишут правила и почти все пользуются их кодом.

2. Власть у майнеров — они пишут историю и решают, какие транзакции верны (валидны). Если майнеры решат следовать определённому своду правил, практически все будут вынуждены подчиниться.

Выделение подгруппы участников (Разветвление, Форк) с большей мощностью сети породит более безопасный и мощный блокчейн, и потому будет иметь возможность направлять правила в определённую сторону. Вся их власть зависит от того, идёт ли речь о хард- или софт-форке, но в любом случае определённые полномочия у них имеются.

3. Власть у инвесторов — они покупают и хранят биткоины, так что именно инвесторы решают, что у биткоина есть ценность. Можно даже сказать, что если разработчики контролируют консенсус правил, а майнеры — консенсус истории, то инвесторы контролируют консенсус ценности.

4. Власть у продавцов и покупателей — они формируют первичный спрос на биткоин. Если инвесторы обеспечивают некоторый спрос, который поддерживает цену валюты, то первичный спрос ею управляет, и возникает он из желания осуществлять транзакции в биткоинах, выступающих в роли технологии платежа. Инвесторы с этой точки зрения лишь пытаются угадать, каким в будущем станет первичный спрос.

5. Власть у платёжных операторов — именно они проводят транзакции. Многим продавцам неважно, какой валютой они пользуются в процессе — их интересует лишь то, чтобы платёжный сервис под конец дня выплачивал им доходы. Сервисы позволяют своим клиентам расплачиваться криптовалютой и берут на себя все сопутствующие риски. Так что, возможно, именно такие сервисы отвечают за первичный спрос, а продавцы, покупатели и инвесторы лишь следуют за ними.

Как можно видеть, зерно истины есть в каждом из этих предположений — часть власти досталась каждой из перечисленных категорий игроков.

Чтобы быть успешным, монете в системе Биткоин необходимы все формы консенсуса — стабильная книга правил, написанная разработчиками, майнинговая мощь, инвестиции, участие покупателей и продавцов и платёжные сервисы, которые их поддерживают.

6. Фонд биткоина (The Bitcoin Foundation).

Есть лишь один игрок, напрямую отвечающий за управление биткоином — Фонд биткоина. Он был основан в 2012 в качестве некоммерческой организации и играет две основные роли — финансирование некоторых разработчиков ядра за счёт средств фонда, чтобы те могли работать полный рабочий день над разработкой ПО, и проведение переговоров с властями, особенно с правительством США, в качестве «голоса биткоина».

Некоторые члены сообщества считают, что биткоин должен существовать вне рамок юрисдикции традиционных национальных правительств. По их мнению, биткоин имеет международную природу и не должен как-то отчитываться перед правительствами или вступать с ними в переговоры. Другие же считают иначе — с их точки зрения регулирование неизбежно и даже желательно, и потому интересы сообщества должны быть представлены в кругах власти, а аргументы его — услышаны. Фонд частично возник из-за этой потребности, и нельзя не отметить, что переговоры с властями во многом облегчили путь к пониманию и принятию биткоина.

7. Другая некоммерческая группа — Коинцентр (Coin Center) была организована в сентябре 2014 со штаб-квартирой в городе Вашингтоне, и взяла на себя одну из ролей Фонда — а именно работа с властями. Коинцентр действует как научная организация. Но ни Фонд, ни Центр не несут за биткоин ответственности больше, чем другие игроки. Таким образом, нет единого учреждения или группы, которая определённо управляет развитием биткоина. В известном смысле за биткоин отвечают все, так как его существование основано на трёх взаимосвязанных формах консенсуса — правилах, истории и ценности. Любой свод правил, группа или управляющая структура, которые могут поддерживать этот консенсус в течение известного времени, можно считать ответственными»

Технология Блокчейн

Одна из задач в этом Проекте привлекла наше особое внимание, поскольку именно в Технологии блокчейн наиболее чётко сформирована и реализована идея децентрализации.

В завершающем абзаце обзора [16], непосредственно посвящённом проблематике использования технологий блокчейна в теории принятия решений, указывается, что децентрализованные приложения и децентрализованные организации на базе блокчейн могут создавать затруднения правительственным организациям в исполнении управляющих и регулирующих функций.

Как написано в книге Андреаса Антонопулоса [14]: «... главный принцип безопасности Биткоин — это децентрализация. Централизованная модель, такая как, например, традиционный банк или платежная система, сдерживает нечестных игроков, основываясь на контроле доступа. Для сравнения, децентрализованная система такая, как Биткоин, передает ответственность в руки самих пользователей. Транзакция в Биткоин авторизует лишь конкретное значение для конкретного получателя и не может быть подделана или изменена. Она не раскрывает какой-либо личной информации, такой, как имена сторон, и не может быть использована для двойных платежей. Децентрализованная модель безопасности Bitcoin дает много возможностей в руки пользователей, но с этими возможностями приходит и ответственность за сохранение секретности ключей».

Широко распространённые в различных публикациях утверждения о том, что при использовании технологии блокчейн нет необходимости в централизации, некорректны, поскольку всегда наличествует первый шаг в организации коалиции, когда формируется тот самый алгоритм координирующего управления, который действует автоматически.

Стратегия блокчейна автоматизирована, а не является полностью автоматической.

Как отмечается в Принстон лекциях [15] :

«Децентрализация — это не всё или ничего; почти ни одна система не является полностью децентрализованной или полностью централизованной

Протокол биткоина должен достигать консенсуса, сталкиваясь с двумя типами препятствий: несовершенство сети, такое как задержка связи и перебой в работе узлов, а также попытка саботировать процесс со стороны отдельных узлов».

Модели Централизации и Децентрализации.

В цифровом обществе должна быть цифровизированная, т.е. ориентированная на математическое моделирование, теория управления, основанная на формальных моделях. Как отмечено в пресс-релизе Нобелевского комитета при выдаче премии 2016 года по экономике, теоретический анализ на основе формальных моделей закладывает интеллектуальный фундамент для разработки стратегий и институтов во многих областях, от законодательства о банкротстве до политических конституций.

Отечественные установки и первоначальные достижения в этом направлении отражены в работе [10,11], где были сформулированы основные положения информационной теории иерархических систем, и поставлена проблема моделирования процессов децентрализации - централизации власти.

Данная тема централизации-децентрализации имеет бесконечную историю в обществе, что впечатляюще изложено в обзоре децентрализации [16].

Значительно возросший в настоящее время интерес к проблематике основан на, как уже отмечалось, взрывном характере проникновения цифровых технологий см. [2] в сферу государственного и муниципального управления.

Введение формализации и алгоритмизации при формировании и реализации договорённостей между участниками коалиции позволяет внести элементы автоматизации в этот процесс. Алгоритмическое исполнение договорённостей участников, использующих в сообществе технологию блокчейн, получило название «умный» контракт. На более высоком уровне организации жизнедеятельности общества можно говорить о подобном

использовании цифровых технологий в законодательстве. Примеры «умных» законов приводятся в [18].

Могут быть два крайних случая: централизация и децентрализация, что касается организации, и полной и неполной информированности относительно параметров и стратегий участников, как правил принятия решений в зависимости от имеющейся в наличии информации.

В нашей работе внимание было уделено двум интерпретациям, имеющим отношение к информационной теории иерархических систем.

В первой рассматривается изначально создание коалицией с децентрализованным управлением и обращение коалиции к созданию координирующего Центра, что можно сформулировать как движение от децентрализации к централизации

Во втором случае рассматривается делегирование Центром активным подсистемам полномочий по принятию решений, что можно охарактеризовать как движение от централизации к децентрализации.

Линейные задачи

Рассматривается группа экономически независимых, самостоятельно действующих агентов. В своей деятельности они используют наборы технологий, потребляют ресурсы и производят продукцию, которую реализуют на внешнем рынке. Кроме собственных запасов ресурсов имеется набор общих ресурсов, не принадлежащих отдельным членам группы, но пригодных для использования агентами, и делёж общих ресурсов представляет интерес для всей группы.

Члены группы принимают решение объединиться и создать Коалицию, деятельность которой будет выгодна для всех, и рассматривают различные механизмы организации функционирования коалиции. Создаётся координирующий Центр, который на основе принятого алгоритма осуществляет автоматически регулирующие функции.

Описание технологических ограничений

Рассмотрим стандартную постановку. Пусть имеется n агентов. Будем обозначать их числами от 1 до n . Каждый агент может производить m видов продукции, затрачивая при этом некоторые ресурсы. Число ресурсов будем обозначать буквой k . На производство единицы продукта вида j агент i затрачивает ресурс вида l в количестве p_{lj}^i . Агент i имеет собственный запас ресурса вида l в количестве b_l^i ($l=1,2,\dots,k$). Кроме того имеются общие запасы ресурсов в количестве r_l ($l=1,2,\dots,k$). Продукция вида j может быть реализована на рынке по цене c_j . Таким образом, если агент i произведет продукции вида j в количестве x_j^i ($j=1,2,\dots,m$), то он потратит ресурс вида l в количестве $p_{l1}^i x_1^i + p_{l2}^i x_2^i + \dots + p_{lm}^i x_m^i$, а реализовать эту продукцию он сможет за сумму $c_1 x_1^i + c_2 x_2^i + \dots + c_m x_m^i$. По своему смыслу цены c_j положительны, а коэффициенты затрат p_{kj}^i и запасы b_l^i и r_l неотрицательны. Далее будет удобно использовать следующие матричные обозначения. Обозначим через x^i вектор столбец $(x_1^i, x_2^i, \dots, x_m^i)^T$ (верхний индекс T , как обычно, обозначает транспонирование). Пусть $c = (c_1, c_2, \dots, c_m)$, а P^i -матрица затрат. Обозначим $b^i = (b_1^i, b_2^i, \dots, b_k^i)^T$, $r = (r_1, r_2, \dots, r_k)^T$. В этих

обозначениях предыдущие формулы будут выглядеть следующим образом. Если агент i выпустит продукцию, в количестве x^i , то он сможет выручить за нее сумму cx^i , и при этом будут затрачены ресурсы в количестве $y^i = P^i x^i$, где P^i – матрица затрат, y^i – вектор столбец.

Первая задача. Интервальная неопределённость. «Жёсткое» управление.

Предположим, что управление системой осуществляется централизованно, то есть существует некоторый дополнительный координирующий орган (Центр), который выбирает объемы общих ресурсов, выделяемых каждому агенту, и его программу выпуска продукции, максимизируя суммарный доход системы.

Будем считать, что характеристики агентов известны Центру неточно. В данной постановке будем предполагать, что Центру не известны точно коэффициенты матриц P^i и векторов b^i . Центр знает лишь, что $p_{ij}^{i-} \leq p_{ij}^i \leq p_{ij}^{i+}$ и $b_i^{i-} \leq b_i^i \leq b_i^{i+}$. Введя матричные обозначения и $b^{i-} = (b_1^{i-}, b_2^{i-}, \dots, b_k^{i-})^T$, $b^{i+} = (b_1^{i+}, b_2^{i+}, \dots, b_k^{i+})^T$, эти условия можно символически записать в виде $P^{i-} \leq P^i \leq P^{i+}$ и $b^{i-} \leq b^i \leq b^{i+}$. В описанных условиях будем считать, что Центр должен выбирать управления так, чтобы ресурсов у каждого агента хватило на предложенную ему программу выпуска при любой матрице P^i и любом векторе b^i из указанных диапазонов. Таким образом, перед Центром стоит нестандартная задача оптимизации следующего вида:

$$cx^1 + cx^2 + \dots + cx^n \rightarrow \max, \quad P^i x^i \leq b^i + y^i, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad y^1 + y^2 + \dots + y^n \leq r, \\ x^i \geq 0, \quad y^i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

Если выполняются условия $P^{i+} x^i \leq b^{i+} + y^i, i = 1, 2, \dots, n$, то соответствующие условия сформулированной выше задачи будут выполнены для любых допустимых матриц P^i и векторов b^i . Следовательно, Центру нужно решить стандартную задачу линейного программирования. Управлениями Центра в этой задаче, разумеется, являются векторы выпусков x^i и векторы выделенных агентам ресурсов y^i ($i = 1, 2, \dots, n$). Решение определится путём использования теоремы Куна–Таккера.

Вторая задача. α -параметрическая неопределённость. «Жёсткое» управление

В этом варианте постановки задачи будем по-прежнему считать, что управления x^i и y^i выбираются централизованно, и в условиях неполной информации о параметрах модели. Но неопределенность в данном случае будем задавать несколько иначе. А именно, будем считать, что значения коэффициентов матриц P^i и векторов b^i ($i = 1, 2, \dots, n$) зависят от некоторого неопределенного фактора α . Про этот фактор лицу, принимающему решение, известно лишь некоторое множество возможных значений A .

Вторую сравниваем с четвертой задачей.

Для простоты будем предполагать, что множество A наделено топологией и компактно, а функции $p_{ij}^i(\alpha)$ и $b_i^i(\alpha)$ непрерывны в этой топологии. Таким образом, центр должен решать следующую задачу оптимизации:

$$cx^1 + cx^2 + \dots + cx^n \rightarrow \max, \quad P^i(\alpha)x^i \leq b^i(\alpha) + y^i, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad \alpha \in A, \quad y^1 + y^2 + \dots + y^n \leq r,$$

$$x^i \geq 0, y^i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n.$$

В случае, когда множество A бесконечно, для её редукции к задаче оптимизации с конечным числом ограничений рассмотрим функции

$$f^i(x^i) = \max_{\alpha \in A} \max_{l=1,2,\dots,k} (p_{l1}^i x_1^i(\alpha) + p_{l2}^i x_2^i(\alpha) + \dots + p_{lm}^i(\alpha) x_m^i - b_l^i(\alpha)), i = 1, 2, \dots, n.$$

Функции $f^i(x^i)$ являются выпуклыми. Поэтому исходная задача эквивалентна следующей задаче выпуклого программирования:

$$cx^1 + cx^2 + \dots + cx^n \rightarrow \max, f^i(x^i) \leq y^i, i = 1, 2, \dots, n, y^1 + y^2 + \dots + y^n \leq r, x^i \geq 0, y^i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n.$$

Далее решение получается так же с использованием теоремы Кун - Таккера.

Третья задача. Интервальная неопределённость. «Мягкое» управление

В данном варианте будем предполагать, что Центр выбирает распределение ресурсов y^1, y^2, \dots, y^n . Объем выпуска продукции x^i выбирает i -й агент. При этом он преследует собственные цели, которые описываются стремлением к максимизации критерия $c^i x^i$.

Центру известны пределы, в которых могут меняться коэффициенты матриц P^i и векторов b^i ($P^{i-} \leq P^i \leq P^{i+}$ и $b^{i-} \leq b^i \leq b^{i+}$). Множества матриц P^i и векторов b^i , удовлетворяющих условиям $P^{i-} \leq P^i \leq P^{i+}$ и $b^{i-} \leq b^i \leq b^{i+}$ обозначим через Π^i и B^i соответственно. Кроме того, Центр точно знает интересы партнеров (векторы $c^i = (c_1^i, c_2^i, \dots, c_m^i)$).

Каждый из агентов точно знает «свои» матрицу P^i и вектор b^i . Будем предполагать, что Центр обладает правом первого хода, т.е. он первым выбирает свои управления y^1, y^2, \dots, y^n и сообщает о своем выборе партнерам. При этом он рассчитывает на то, что все агенты рациональны, то есть i -й агент выбирает свои управления x^i из множества $BR^i(y^i, P^i, b^i)$ всех решений задачи $c^i x^i \rightarrow \max, P^i x^i \leq b^i + y^i, x^i \geq 0$.

В этих условиях, выписывая максимальный гарантированный результат Центра и сравнивая с первой задачей, получаем, что максимальный гарантированный результат Центра в третьей задаче при «мягком» управлении всегда не превосходит максимального гарантированного результата Центра в первой задаче при «жестком» управлении.

Четвёртая задача. α - параметрическая неопределённость. «Мягкое» управление

Вновь будем предполагать, что Центр выбирает распределение ресурсов y^1, y^2, \dots, y^n . Объем выпуска продукции x^i выбирает i -й агент. При этом он преследует собственные цели, которые описываются стремлением к максимизации критерия $c^i x^i$.

Считаем, что Центру неизвестны точно технологические матрицы P^i и собственные запасы ресурсов b^i агентов. Известно лишь, что они принадлежат параметрическим семействам $P^i(\alpha)$ и $b^i(\alpha)$, где α принадлежит некоторому множеству A .

Агентам же точно известны собственные технологии и возможности.

Как и в предыдущем разделе предполагаем, что Центр обладает правом первого хода.

Результат в этой задаче естественно сравнивать с максимальным гарантированным результатом Центра во второй задаче. В данном случае возможны различные варианты. Может оказаться, что максимальный гарантированный результат Центра в четвертой задаче

больше чем аналогичный результат во второй задаче, то есть децентрализация целесообразна, а возможен и противоположный случай. Построены нужные примеры.

Нелинейный случай.

В [7,8] Ю.Б. Гермейер и Н.Н. Моисеев выдвинули тезис о том, что иерархия возникает там и тогда, где и когда для эффективного управления системой необходимо обрабатывать слишком большой объем информации о внешней среде. В этом случае лицо, принимающее решения (Центр) может делегировать часть своих полномочий по выбору управлений подчиненным [17]. Разумеется, при этом подчиненные, выбирая управления, могут (и будут) преследовать свои цели. Но при некоторых условиях Центр от такой децентрализации все же может выиграть. Далее формулируется задача и её решение- этот эффект на простейшей из нетривиальных моделей.

Рассмотрим задачу управления некоторой системой с целью максимизировать выигрыш $g(w, \alpha)$, где $w \in W$ – управление, а $\alpha \in A$ – неконтролируемый фактор.

Будем предполагать, что система «технологически структурирована». Пока это будет означать, что множество W представимо в виде декартова произведения $W = U \times V^1 \times \dots \times V^n$, а множество $A = A^1 \times \dots \times A^n$.

Будем считать, что, принимая решение о выборе управления $w = (u, v^1, \dots, v^n)$, Центр может иметь информацию о реализовавшемся значении неопределенного фактора $\alpha = (\alpha^1, \dots, \alpha^n)$, но объем этой информации не должен превышать l бит. Содержание этой информации выбирает Центр.

При децентрализации центр имеет возможность передоверить выбор управления v^i агенту i ($i = 1, \dots, n$). При этом, естественно, у агента i появятся свои интересы, которые описываются стремлением к максимизации своей функции $h^i(u, v^i, \alpha^i)$. Кроме того, выбирая свое управление $v^i \in V^i$, агент i точно знает реализовавшееся значение неопределенного фактора α^i . За собой Центр оставляет право выбора управления $u \in U$.

При этом он по-прежнему может использовать l бит информации о неопределенном факторе.

Естественным образом возникает вопрос о сравнении эффективности двух способов управления. Поскольку исследование проводится в интересах Центра, мерой эффективности можно считать максимальный гарантированный результат [17]. Разумно проводить сравнение при одном и том же значении объема доступной Центру информации l . Ясно, что ответ существенным образом зависит от того, насколько хорошо интересы агентов согласованы с интересами Центра.

Опуская выкладки, приведём итоги. В нетривиальных случаях картина такова.

Если интересы агентов "плохо согласованы" с интересами Центра, то всегда выгоднее централизованное управление.

Если же интересы Центра и агентов "вполне хорошо согласованы", то при больших значениях l выгоднее централизация управления, а при малых значениях l предпочтительнее децентрализованное управление.

Литература:

1. Тоффлер Э. [Третья волна](#) = The Third Wave, 1980. — М.: АСТ, 2010. — 784 с.

2. Шваб К. Четвертая промышленная революция/ Пер. с англ. Предисловие Грэф Г.О. — М.: «Эксмо», 2016 — с.138.
3. Канторович Л. В., Макаров В. Л. Оптимальные модели перспективного планирования, Применение математики в экономических исследованиях, М. Мысль, 1965.
4. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа: – М.: Наука, 1981. – 487 с.
5. Гермейер Ю.Б. Игры с противоположными интересами. М.: Наука, 1976. – 328 с.
6. Ватель И.А., Ерешко Ф.И. Игры с иерархической структурой. //Математическая энциклопедия. т.2. М.: 1979. с.478-482.
7. Гермейер Ю.Б., Моисеев Н.Н. О некоторых задачах теории иерархических систем // Проблемы прикладной математики и механики. – М.: Наука, 1971. – С. 30–43.
8. Моисеев Н.Н. Информационная теория иерархических систем /Труды I Всесоюзн. конф. по исследованию операций. Минск: 1974. с. 95-99.
9. Глушков В.М. [Макроэкономические модели и принципы построения ОГАС](#). — М.: Статистика, 1975. — 160 с.
10. Бурков В.Н. Основы математической теории активных систем.М.: Наука,1977.–255 с.
11. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами: Учебное пособие. – М.: МПСИ, 2005. – 584 с.
12. Зацаринный А.А., Шабанов А.П. Технология информационной поддержки деятельности организационных систем на основе ситуационных центров – М., 2014 (Научное издание / Институт проблем информатики)
13. Satoshi Nakamoto (2009). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, satoshin@gmx.com, www.bitcoin.org
14. Antonopoulos, Andreas M. (2014). Mastering Bitcoin. UNLOCKING DIGITAL CRYPTOCURRENCIES, O'Reilly Media, Inc., – 272.
15. Narayanan A., Bonneau J., Felten E., Miller A., Goldfeder S.. Bitcoin and cryptocurrency technologies : a comprehensive introduction. Princeton : Princeton University Press, [2016] | Includes bibliographical references and index.
16. <https://en.wikipedia.org/wiki/Decentralization>
17. Горелов М.А. Максимальный гарантированный результат при ограниченном объеме передаваемой информации // Автоматика и телемеханика. – 2011. – №3. – С. 124–144.
18. Ерешко Ф. И. Теория иерархических игр в приложении к законотворчеству в цифровом обществе. Бизнес в законе. Журнал Computational nanotechnology, 2017, №2, С.52-58.

О МОДЕЛЯХ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ И ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ В ЦИФРОВОМ ОБЩЕСТВЕ

В работе обсуждается ситуация, сложившаяся в теории управления в связи с активным развитием идей цифровизации общества. Наиболее ярко публицистически трансформация общества представлена в книге-манифесте К. Шваба «Четвёртая промышленная революция». Приводится описание позиции и проектов отечественных учёных. Рассмотрен Проект Биткойн, как текущий социально-экономический эксперимент, и связи с ним теоретико-игровых моделей. Рассмотрена серия линейных моделей принятия решений, приводятся некоторые формальные результаты о соотношении централизации и децентрализации в общем нелинейном случае.

Ключевые слова: цифровизация общества, модель, информация, управление, теория иерархических игр, технология блокчейн, условия децентрализации.

The MODELS of CENTRALIZATION and DECENTRALIZATION for CONTROL and REGULATION in DIGITAL SOCIETY

The situation in the theory of control in connection with active development of the ideas of digitalization of society is discussed. The transformation of society in the most brightly publicity manner is presented in the book manifesto by K. Schwab "The fourth industrial revolution". The description of a position and projects of domestic scientists is provided: from the ideas of OGAS (Glushkov V.M., A.I. Kitov) to the information theory of hierarchical systems (Moiseyev N.N., Germeyer Yu.B.). The Bitcoin Project as the current social and economic experiment is described, and communications of game-theoretic models and the Project are considered. A series of linear models of decision-making and some formal results about correlation of centralization and decentralization in the general nonlinear case are considered.

Keywords: digitalization of society, control, theory of hierarchical games, blockchain technology, decentralization conditions



ФОРМАЛИЗАЦИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Деменков М.Е., Деменкова Е.А.

ФГАОУ ВО САФУ имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия

Этап эксплуатации технологических машин составляет значительную часть их жизненного цикла. Обеспечение работоспособного состояния технологических машин невозможно в настоящее время без комплексного решения логистических задач, охватывающих как процессы создания, так и эксплуатации машин. Интегрированная логистическая поддержка (ИЛП) машин определяет принципы создания необходимых средств обслуживания изделий. Одной из важных составляющих ИЛП является техническое обслуживание и ремонт (ТО и Р).

Основной проблемой при ТО и Р технологических машин является наличие нескольких возможных вариантов их проведения: одни и те же технологические операции возможно выполнить путём комбинации разного оборудования, материалов и приспособлений. Места проведения ТО и Р могут быть оснащены разным оборудованием, а территориальное их расположение часто важно для решения практических задач. При этом необходимо сделать выбор оптимального решения по проведению обслуживания или ремонта. Таким образом, целью исследования является автоматизация процессов принятия решения о проведении ТО и Р (система поддержки машин в работоспособном состоянии), что позволит сократить время поиска и анализа информации по характеристикам материалов, комплектующих и выполняемым операциям. Для достижения поставленной цели ставятся задачи разработки

набора математических моделей и использования единого математического аппарата для формализации производственных процессов, формулированию подходов формирования единого информационного пространства с применением разработанных моделей и реализации распределённой информационной системы выбора оптимального решения о проведении ТО и Р технологических машин.

Для создания единого информационного пространства, которое служит для сбора и обмена информацией в системе, необходимы следующие математические модели: модель технологической машины, модели процессов КПП и ТПП, модели процессов производства, модели процессов эксплуатации и ремонта. В каждой из моделей должны быть выделены определённые свойства, взаимосвязь между которыми позволит проводить анализ системы и выработку рекомендаций для каждого этапа жизненного цикла технологической машины.

Для разработки математических моделей был использован аппарат теории полихроматических множеств и графов [1]. Согласно данной теории элементы структуры задаются множествами, свойства элементов так же задаются множествами. Свойства называют цветами, набор цветов определённого назначения – контуром.

Структурная математическая модель $S(A)$ технологической машины A состоит из компонентов, представляемых множествами элементов конструкции машины, множествами их персональных цветов. Наиболее полную информацию о технологической машине лесного комплекса, его структуре и свойствах содержит описание изделия в виде (1)

$$S(A) = (A, F(a), F(A), [A \square F(a), [A \square F(A)], [F(A) \square F(A)], [A \square A(F)]). \quad (1)$$

Данное описание содержит состав элементов схемы членения технологической машины – множество A , набор контуров технологической машины – $F(A)$, а так же взаимосвязь контуров между собой – булеву матрицу $[F(A) \square F(A)]$, булеву матрицу $[A \square F(A)]$, строки которой отображают персональные цвета элементов технологической машины $a_i \square A$, одноименные унитарным цветам в $F(A)$, булеву матрицу $[A \square A(F)]$, столбцы которой отображают тела унитарных цветов технологической машины $F(A)$ и др.

Рассмотрим в качестве технологической машины для примера погрузчик леса манипуляторного типа СФ-65С.

Модель технологической машины A представлена иерархической структурой с бесцветным каркасом (2):

$$PG = (G, F(G), PS_A, PS_C), \quad (2)$$

где G – описание инцидентности между вершинами и рёбрами PG -графа в виде обычного графа $G = (A, C)$; $F(G)$ – унитарная раскраска PG -графа, определяемая в виде функции, аргументом которой является раскраска $F(A)$ полихроматического множества вершин PS_A и дуг PS_C .

Для дальнейшего моделирования произведена классификация свойств технологической машины. Набор контуров состоит $F(A) = (F(A)^I, F(A)^{II}, F(A)^{III}, F(A)^{IV}, F(A)^V, F(A)^{VI}, F(A)^{VII}, F(A)^{VIII})$, где все контуры машины представлены группами, учитывающими различные факторы в процессе ее эксплуатации: $F(A)^I$ – геоклиматические и биологические факторы;

$F(A)^{II}$ – факторы функционального назначения; $F(A)^{III}$ – влияние на работоспособность изделия; $F(A)^{IV}$ – восстанавливаемость полезных свойств; $F(A)^V$ – способ восстановления; $F(A)^{VI}$ – условия восстановления (способ организации восстановления); $F(A)^{VII}$ – ремонтпригодность, $F(A)^{VIII}$ – конструкторско-технологические свойства.

Каждая группа в свою очередь задаётся своим подмножеством свойств. Так $F(A)^I = (F^I_1, F^I_2, F^I_3, F^I_4, F^I_5 \dots)$, где F^I_1 – сезон, F^I_2 – температура окружающей среды; F^I_3 – тип почвы; F^I_4 – преобладающая порода, F^I_5 – удалённость работ и т.п.

$F(A)^{II} = (F^{II}_1, F^{II}_2, F^{II}_3, F^{II}_4)$, где F^{II}_1 – эксплуатационные свойства, далее именуемые F^o ; F^{II}_2 – контуры контроля, далее именуемые F^o ; F^{II}_3 – контуры ремонта, далее именуемые F^e ; F^{II}_4 – контуры технического обслуживания, далее именуемые F^c . Каждый из контуров данной группы подлежит более детальной декомпозиции при моделировании и определяет подгруппу свойств.

$F(A)^{III} = (F^{III}_1, F^{III}_2)$, где F^{III}_1 – критичные поломки, приводящие к невозможности выполнения машиной своих полезных функций, F^{III}_2 – поломки и дефекты, ухудшающие функциональные характеристики изделия, но при их возникновении машина остаётся работоспособной (некритичные).

$F(A)^{IV} = (F^{IV}_1, F^{IV}_2)$, где F^{IV}_1 – восстанавливаемые, F^{IV}_2 – невосстанавливаемые

$F(A)^V = (F^V_1, F^V_2, F^V_3)$, где F^V_1 – восстанавливаемые посредством замены, F^V_2 – восстанавливаемые посредством регулировки, F^V_3 – восстанавливаемость посредством ремонта.

$F(A)^{VI} = (F^{VI}_1, F^{VI}_2)$, где F^{VI}_1 – работы в полевых условиях, F^{VI}_2 – работы в заводских (промышленных) условиях.

$F(A)^{VII} = (F^{VII}_1, F^{VII}_2, F^{VII}_3, F^{VII}_4, F^{VII}_5, F^{VII}_6)$, где F^{VII}_1 – доступность, F^{VII}_2 – легкосъёмность, F^{VII}_3 – взаимозаменяемость составных частей, F^{VII}_4 – технологическая простота, F^{VII}_5 – контролепригодность, F^{VII}_6 – монтажепригодность.

$F(A)^{VIII} = (F^{VIII}_1, F^{VIII}_2, F^{VIII}_3, F^{VIII}_4, F^{VIII}_5 \dots)$, где F^{VIII}_1 – наружная поверхность вращения, F^{VIII}_2 – поверхность фасонная, F^{VIII}_3 – поверхность торцевая, F^{VIII}_4 – внутренняя поверхность вращения; F^{VIII}_5 – плоская поверхность и т.п.

Наличие в модели технологической машины эксплуатационных свойств позволит выстроить логические цепочки возможных причин потери работоспособности, определить возможный дефектный элемент.

Выводы:

Созданные на основе теории полихроматических графов и множеств модели могут быть использованы для автоматизации технологических процессов транспортных машин и технологического оборудования.

Полный состав контуров приведён в таблице 1.

Таблица 1.

Состав основных контуров технологической машины

Признаки классификации	Наименование контура
Геоклиматические и биологические ($F(A)^I$)	сезон (F^I_1); температура окружающей среды (F^I_2); тип почвы (F^I_3); преобладающая порода (F^I_4); удалённость работ (F^I_5); и т.п.
Функциональное назначение ($F(A)^II$)	эксплуатационные (F^o или F^{II}_1); контуров контроля (F^o или F^{II}_2); контуров ремонта (F^o или F^{II}_3); технического обслуживания (F^c или F^{II}_4).
Влияние на работоспособность изделия ($F(A)^III$)	критичные (F^{III}_1); некритичные (F^{III}_2).
Восстанавливаемость полезных свойств ($F(A)^IV$)	восстанавливаемые (F^{IV}_1); невосстанавливаемые (F^{IV}_2).
Способ восстановления ($F(A)^V$)	восстанавливаемые посредством - замены (F^V_1); - ремонта (F^V_2); - регулировки (F^V_3).
Условия восстановления ($F(A)^VI$)	полевые (F^{VI}_1); заводские (F^{VI}_2).
Ремонтопригодность ($F(A)^VII$)	доступность (F^{VII}_1); легкосъёмность (F^{VII}_2); взаимозаменяемость составных частей (F^{VII}_3); технологическая простота (F^{VII}_4); контролепригодность (F^{VII}_5); монтажепригодность (F^{VII}_6).
Конструкторско-технологические ($F(A)^VIII$)	наружная поверхность вращения (F^{VIII}_1); поверхность фасонная (F^{VIII}_2); поверхность торцевая (F^{VIII}_3); и т.д.

Литература

1. Павлов В.В. Структурное моделирование в CALS-технологиях. Москва: Наука, 2006. 307 с.
2. Деменков М.Е., Деменкова Е.А. Модель системы интегрированной логистической поддержки ремонта технологических машин. Развитие Северо-Арктического региона. Материалы науч. конф. профессорско-преподавательского состава. - Архангельск: САФУ, 2015. с. 407-401.
3. Деменков М.Е., Деменкова Е.А. Подходы к разработке интерактивного электронного технического руководства транспортных машин и технологического. Теоретические и прикладные аспекты математики, информатики и образования. Материалы Междунар. науч. конф. (Архангельск, 16-21 ноября 2014 г.). Архангельск: Изд-во САФУ, 2014. С. 378-383.

Место проведения исследования: ФГАОУ ВО САФУ имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются вопросы формализации процессов логистической поддержки технологических машин в работоспособном состоянии. Для описания модели применён математический аппарат теории полихроматических множеств и графов.

Ключевые слова: полихроматические множества и графы, интегрированная логистическая поддержка.

ANNOTATION

This article deals with the formalization process of logistic support technological machines in working condition. For a description of the model applied mathematical apparatus of the theory of polychromatic sets and graphs.

Keywords: polychromatic sets and graphs, integrated logistics support.

Сведения об авторах:

Деменков Максим Евгеньевич, кандидат технических наук, доцент кафедры Информатики и информационной безопасности, телефон: 8(8182)41-28-09, email: m.demenkov@narfu.ru.

Деменкова Екатерина Алексеевна, кандидат технических наук, заведующая кафедрой Информационных систем и технологий, телефон: (8182)41-28-08, email: e.demenkova@narfu.ru.

РАЗРАБОТКА БИБЛИОТЕКИ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПОЛИНОМОВ БЕЛЛА В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ПАКЕТЕ WOLFRAM MATHEMATICA

Мельман В.С., Кручинин Д.В., Шелупанов А.А., Юсупов М.Ч

ТУСУР, г. Томск, Россия,

ТУТ, г. Душанбе, Таджикистан

Впервые полиномы Белла были описаны математиком Э.Т.Беллом [1] и названы в его честь. Полиномы Белла нашли широкое применение в решении различных математических задач, в статистике, комбинаторном анализе. Изучением полиномов Белла занимались многие учёные, такие как Джон Риордан [2], Луис Комте [3], Стивен Роман [4] и другие.

Частичные (экспоненциальные) полиномы Белла – это полиномы вида [3]:

$$B_{n,k}(x_1, x_2, \dots, x_{n-k+1}) = \sum \frac{n!}{j_1! j_2! \dots j_{n-k+1}!} \left(\frac{x_1}{1!}\right)^{j_1} \left(\frac{x_2}{2!}\right)^{j_2} \dots \left(\frac{x_{n-k+1}}{(n-k+1)!}\right)^{j_{n-k+1}}, \quad (1)$$

где $\begin{cases} j_1 + j_2 + \dots = k \\ j_1 + 2j_2 + 3j_3 + \dots = n \end{cases}$ и суммирование ведётся по всем последовательностям $j_1, j_2, \dots, j_{n-k+1} (k = \overline{1, n})$.

Коэффициенты частичного полинома Белла также имеют комбинаторную интерпретацию, они равны количеству разбиений множества n на k подмножеств, в которых i -ое слагаемое появляется j_i раз.

N -ым полным (экспоненциальным) полиномом Белла называется сумма вида [3]:

$$B_n(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{k=1}^n B_{n,k}(x_1, x_2, \dots, x_{n-k+1}) \quad (2)$$

Одной из проблем, связанных с использованием полиномов Белла на практике, является большая вычислительная сложность разложения заданных параметров в многочлен в соответствии с определением для получения коэффициентов при степенях x . Для решения этой проблемы используются алгоритмы, основанные на рекурсивных формулах нахождения полиномов Белла. Но основывающиеся на данных алгоритмах методы также имеют большую вычислительную сложность, что является их существенным недостатком.

В работе [5] был предложен новый метод вычисления полиномов Белла, основанный на композитах обыкновенной производящей функции, позволяющий находить полиномы Белла, в которых аргументами являются n -ые производные заданной функции $f(x)$.

Обыкновенной производящей функцией $F(x)$ [6] называется ряд, принадлежащий кольцу формальных степенных рядов с одной переменной $K[x]$:

$$F(x) = \sum_{n \geq 0} f(n)x^n, \quad (3)$$

где $f(n): P \rightarrow K$, P – множество неотрицательных чисел, K – коммутативное поле.

Композитой [6] обыкновенной производящей функции (3) называется функция $F(n, k)$, являющаяся коэффициентами производящей функции $F(x)^k$ и обозначается $F^\Delta(n, k)$. Данную композииту можно представить на основе композиций натурального числа n :

$$F^\Delta(n, k) = \sum_{\pi_k \in C_n} f(\lambda_1)f(\lambda_2)\dots f(\lambda_k),$$

где C_n – множество всех композиций натурального числа n ;

π_k – композиция $\sum_{i=1}^k \lambda_i = n$ имеющая ровно k частей.

Целью данной работы является исследование нового метода вычисления полиномов Белла путём создания библиотеки для математического пакета и проведение сравнения нового метода с существующими на практике.

Согласно [5] частичные полиномы Белла (1) могут быть представлены в следующем виде:

$$B_{n,k} = \frac{n!}{k!} Y^\Delta(n, k, x),$$

где $Y^\Delta(n, k, x) = \sum_{\pi_k \in C_n} \frac{y^{(\lambda_1)}(x)}{\lambda_1!} \frac{y^{(\lambda_2)}(x)}{\lambda_2!} \dots \frac{y^{(\lambda_k)}(x)}{\lambda_k!}$ – композита обыкновенной

производящей функции $Y(x, z) = y(x+z) - y(x) = \sum_{n>0} \frac{y^{(n)}(x)}{n!} z^n$.

Выбор математического пакета для реализации нового метода нахождения полиномов Белла выбирался путём сравнительного анализа различных математических пакетов. В

результате для создания библиотеки был выбран математический пакет «Wolfram Mathematica», который является одним из лидеров на рынке прикладных математических пакетов, имеет огромный функционал, большую методическую поддержку для проведения исследований [7].

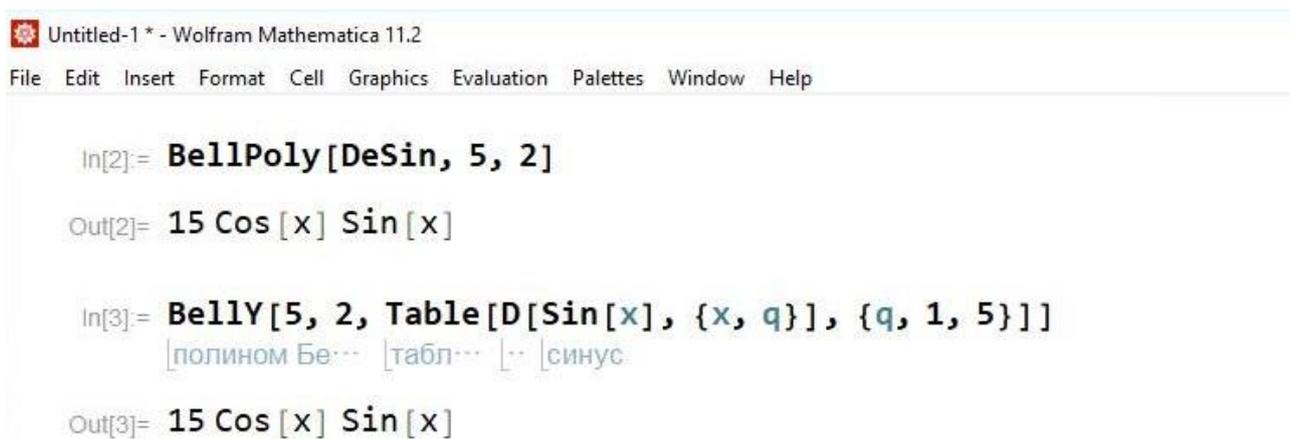
Для реализации пользовательских библиотек в «Wolfram Mathematica» существует специальный инструмент – Package [8]. Данный инструмент представляет собой файл расширения .m, все функции и правила вычисления в этом файле должны быть написаны на языке Wolfram Language.

Созданная библиотека для вычисления полиномов Белла по новому методу содержит два подраздела:

- 1) Композиты производящих функций вида $Y^{\Delta}(n, k, x)$;
- 2) Правила вычисления полиномов Белла на основе композит производящих функций.

Подраздел «Композиты производящих функций вида $Y^{\Delta}(n, k, x)$ » содержит функции для вычисления 28 композит простейших производящих функций: полиномов, рациональных, тригонометрических, логарифмических, экспоненциальных функций, радикалов. А подраздел «Правила вычисления полиномов Белла на основе композит производящих функций» содержит функции для нахождения композиты обратной функции, сложения, произведения, композиции композит вида $Y^{\Delta}(n, k, x)$, для вычисления частичных экспоненциальных полиномов Белла (1), n -полных экспоненциальных полиномов Белла (2).

На рисунке 1 показана работа функции BellPoly библиотеки, которая вычисляет частичный экспоненциальный полином Белла (1), и сравнение результата с встроенной в «Wolfram Mathematica» функцией. Из этого рисунка видно, что результаты вычислений совпадают.



```
Untitled-1 * - Wolfram Mathematica 11.2
File Edit Insert Format Cell Graphics Evaluation Palettes Window Help

In[2]:= BellPoly[DeSin, 5, 2]
Out[2]= 15 Cos [x] Sin [x]

In[3]:= BellY[5, 2, Table[D[Sin[x], {x, q}], {q, 1, 5}]]
      |полином Бе... |табл... |.. |синус
Out[3]= 15 Cos [x] Sin [x]
```

Рисунок 1 – Пример вычисления частичного полинома Белла при помощи функции BellPoly из библиотеки

Кроме функций для вычисления полиномов Белла, в библиотеку были добавлены описания данных функций, с которыми пользователь может ознакомиться во время работы с библиотекой в графическом интерфейсе «Wolfram Mathematica». На рисунке 2 приведён

пример просмотра справки о функции BellSum, вычисляющей композиту суммы производящих функций по заданным композитам этих функций вида $Y^\Delta(n, k, x)$.

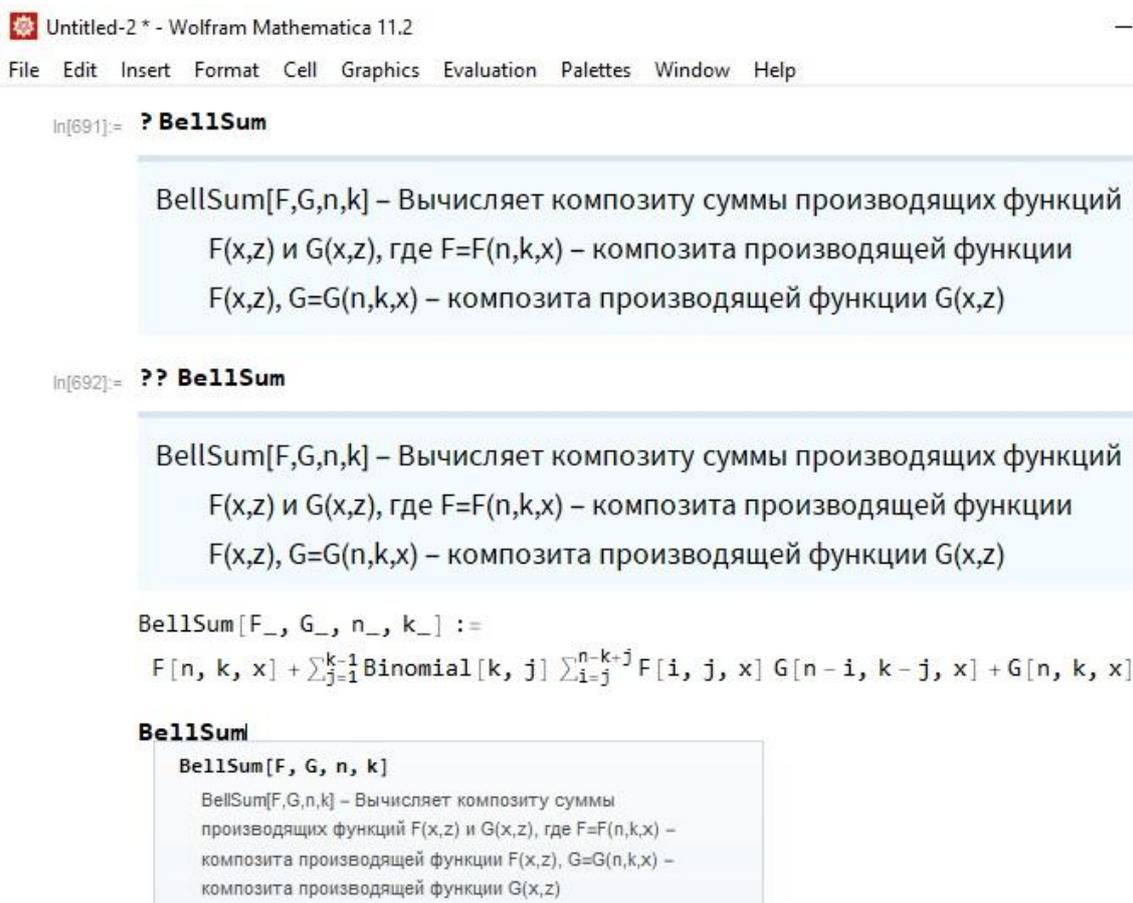


Рисунок 2 – Пример просмотра справки о функциях библиотеки

В дальнейшем планируется произвести сравнительный анализ нового метода с методами встроенными в «Wolfram Mathematica» и другие математические пакеты, для определения более эффективного.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках базовой части государственного задания ТУСУР на 2017-2019 год (проект №2.8172.2017/БЧ).

Литература:

1. Bell E.T. Partition Polynomials / E.T. Bell // Annals of Mathematics. – 1927. – Vol. 29, № 1/4 (1927-1928). – p. 38–46.
2. Riordan J. An introduction to combinatorial analysis / J. Riordan – Princeton University Press, 1958. – 256 p.
3. Comtet L. Advanced combinatorics; the art of finite and infinite expansions / L. Comtet – D.Reidel Publ. Co., 1974. – 343 p.
4. Roman S. The Umbral Calculus / S. Roman – Academic Press, Inc., 1984. – 195 p.
5. Кручинин В.В. Степени производящих функций и их применение: монография / В.В. Кручинин, Д.В. Кручинин – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2013. – 236 с.

6. . Кручинин В.В. Комбинаторика композиций и её приложения / В.В. Кручинин – Томск: В-Спектр, 2010. – 156с.

7. Официальный сайт Mathematica [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.wolfram.com (дата обращения 28.10.2017)

8. Mathematica Development User Guide [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://reference.wolfram.com/workbench/index.jsp?topic=/com.wolfram.eclipse.help/html/tasks/applications/packages.html> (дата обращения: 28.10.2017)

РАЗРАБОТКА БИБЛИОТЕКИ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПОЛИНОМОВ БЕЛЛА В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ПАКЕТЕ WOLFRAM MATHEMATICA

В данной работе описывается проблема вычисления полиномов Белла существующими методами. Для вычисления полиномов Белла предлагается использовать новый метод, основанный на композитах производящих функций. Данный метод автоматизируется в виде библиотеки для математического пакета «Wolfram Mathematica».

Ключевые слова: полиномы Белла, производящие функции, композиты производящих функций, Wolfram Mathematica.

DEVELOPMENT OF THE LIBRARY FOR CALCULATING BELL POLINOMETERS IN THE MATHEMATICAL PACKAGE OF WOLFRAM MATHEMATICA

In this paper we describe the problem of calculating Bell polynomials by existing methods. We propose to use a method based on the composites of generating functions for calculating Bell polynomials. This method is automated as a package for the Wolfram Mathematica.

Key words: Bell polynomials, generating functions, composita of generating functions, Wolfram Mathematica.

Сведения об авторах:

Мельман Вадим Сергеевич - Студент кафедры безопасности информационных систем (БИС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). Эл. почта: vadiamylman@yandex.ru

Кручинин Дмитрий Владимирович - Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). Эл. почта: kdv@keva.tusur.ru

Шелупанов Александр Александрович - Доктор технических наук, профессор кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). Эл. почта: saa@keva.tusur.ru.

Юсупов Мирзо Чулиевич - Кандидат физико – математических наук, доцент кафедры компьютерных систем и интернет – технологии Технологического университета Таджикистана (ТУТ). Эл.почта: mirzo_cctut@mail.ru

**INVESTIGATION OF THE MATHEMATICAL MODEL OF THE PLANT PROTECTION
PROBLEM IN THE STATINARY CASE**

Odinaev R.N.

TNU

The protection of the planned agricultural crop throughout the world is one of the most important state tasks. The development of for protecting crops from agricultural pests naturally requires the prediction of the dynamics of biological populations, communities and ecosystems under certain anthropogenic influences. At the same time, experiments on real systems are very expensive, long and often unacceptable, so there is a need to develop various kinds of mathematical models. With the help of mathematical models it became possible to experimentally study the consequences of some planned activities affecting the functioning of natural systems, direct experiments with which are unacceptable. A number of works of domestic and foreign scientists are devoted to the problems of mathematical modeling of the dynamics of the number of biological populations. Among them, it is necessary to highlight the remarkable works of Vito Volterra, Lotka, R. May, Y. Svirezhev, Yunusi (s) M.K. And a number of other scientists. It is known that one of the main problems of agriculture is effective control of pests of agricultural crops, which includes two tasks. First, on the basis of available information on agrocenosis, pest damage thresholds are determined and the levels of effectiveness of entomophages are useful insects. Moreover, these parameters are determined locally by entomologists according to the calculation of a certain field (usually on plants). The results obtained are then extended to the remaining areas. The second task is the use of pesticides for pest control. It is clear that such a method of determining the parameters of an integrated control method (a combination of agrotechnical, biological and chemical methods of struggle), due to lack of information and inaccuracy, will not reflect the real picture in the studied agrocenosis. Therefore, the task arises to formalize the process of determining the pest damage severity thresholds and the levels of effectiveness of entomophages (in practice this task is usually called the preparatory task).

Consider a model agrocenosis that is in equilibrium. Then the total biomasses (or numbers) of species belonging to the corresponding trophic levels satisfy the system of algebraic and differential equations [1]:

$$\left\{ \begin{array}{l} Q + F_0(N_0, N_1) = 0 \\ N_1 F_1(N_0, N_1, \tilde{N}_1) = 0, \quad \tilde{N}_1 = \int_{\alpha_1}^{\beta_1} N_1(a) da \\ \frac{dN_2}{da} = N_2 F_2(N_1, N_2, \tilde{N}_3), \quad N_2(0) = \int_0^{\infty} B_2(a) N_2(a) da \\ \frac{dN_3}{da} = N_3 F_3(N_2, N_3), \quad N_3(0) = \int_0^{\infty} B_3(a) N_3(a) da \end{array} \right. \quad (1)$$

In general, the total biomasses (or numbers of species) belonging to the corresponding trophic levels will be denoted by N_i , $N_i = N_i(t)$, $i = \overline{0,3}$, ($i = 0$ - resource, $i = 1$ -plant, $i = 2$ -harmful insects, $i = 3$ -useful insects), Q -rate of external resource input, $B_i = B_i(\cdot) \geq 0$ – function of insect birth rate.

Where the functions $F_i = F_i(\cdot)$ – Are the corresponding specific rates of growth of biological species of agrocenosis, with $\frac{\partial F_i}{\partial N_i} \leq 0$, $\frac{\partial F_i}{\partial N_j} = \begin{cases} \leq 0, & i < j, i = \overline{0,3} \\ \geq 0, & i > j, j = \overline{0,3} \end{cases}$ $\tilde{N}_i = \tilde{N}_i(t)$, $i = 2,3$, the sum total of the harmful and useful insects, respectively, the amount being taken at those ages that damage the crop and destroy pests. We note that for point models $\tilde{N}_i = \tilde{N}_i(t)$, $i = 2,3$.

We formulate the problem of plant protection of the Yunusi problem type in terms of stationary model aggregation (1). Let N be the planned level of the biomass of the crop, no less than which we want to preserve the crop, those

$$N_1 \geq N_1^P, N_1^P \in [N_1^{\min}, N_1^{\max}] \quad (2)$$

where $[N_1^{\min}, N_1^{\max}] - const > 0$.

Consider the inequalities

$$\tilde{N}_2 \leq N_2^P, \tilde{N}_3 \geq N_3^P, \quad (3)$$

where $N_2^P \geq 0, N_3^P \geq 0$ unknown numbers.

Consider the case when the function $F_i(\cdot)$ is defined by the following formulas

$$\begin{cases} F_0(\cdot) = -\alpha_0 N_0 N_1 \\ F_1(\cdot) = k_0 \alpha_0 N_0 - \alpha_1 \tilde{N}_2 - m_1 \\ F_2(\cdot) = k_1 \alpha_1 N_1 - \alpha_2 \tilde{N}_3 - m_2 \\ F_3(\cdot) = k_2 \alpha_2 N_2 - \varepsilon N_3 - m_3 \end{cases} \quad (4)$$

those. The interaction of species is described according to Voltaire's law, which can be considered fair in the case of "impending" trophic connections. This means that food for pests is abundant in useful insects that feed only on pests.

The increase in the number of pests in a short period of time is proportional to the product of the biomass of agricultural crops by the number of pests, the growth of useful insects is also proportional to the product of the number of beneficial insects by the number of pests, and the natural mortality of insects is proportional to their number. The specific growth rate denotes: m_i – averaged coefficients of natural mortality, $i = 1,2,3$; k_i – share of consumed biomass, going for reproductive exchange and growth; $i = 0,1,2$; α_i – coefficients of trophic functions, $i = 0,1,2$; ε – coefficient of self-limited population of useful insects.

Consider the inequalities: where are unknown numbers. The following theorem on the existence of a solution of the stationary plant protection problem is valid.

THEOREM. Let the interactions between the types of agrocenosis proceed according to Voltaire's law (that is, according to the formulas (4)), then in order for

$$N_1 \geq N_1^P, N_1^P \in [N_1^{\min}, N_1^{\max}] \quad N_1^{\min} = \frac{m_2}{k_1 \alpha_1}, \quad N_1^{\max} = \frac{k_0 Q}{m_1}$$

It is necessary and sufficient that the following inequalities are satisfied:

$$\begin{cases} N_0 \leq \frac{Q}{\alpha_1 N_1^P}, \\ \tilde{N}_2 \leq N_2^P, \quad N_2^P = \frac{k_0 Q}{\alpha_1 N_1^P} - \frac{m_1}{\alpha_1} \\ \tilde{N}_3 \geq N_3^P, \quad N_3^P = \frac{k_1 \alpha_1}{\alpha_2} N_1^P - \frac{m_2}{\alpha_2} \end{cases} \quad (5)$$

Necessity: Let $N_1 \geq N_1^P, N_1^P \in [N_1^{\min}, N_1^{\max}]$

Let us show the validity of (5). By virtue of (1), (4) we have:

$$\begin{cases} Q - \alpha_0 N_0, \quad N_1 = 0, \\ k_0 \alpha_0 N_0 - \alpha_1 \tilde{N}_2 - m_1 = 0, \\ \frac{dN_2}{da} = N_2 (k_1 \alpha_1 N_1 - \alpha_2 \tilde{N}_3 - m_2), \\ \frac{dN_3}{da} = N_3 (k_2 \alpha_2 N_2 - \varepsilon N_3 - m_3) \end{cases} \quad (6)$$

From the first equation (6) with allowance for $N_1 \geq N_1^P$, we obtain $Q - \alpha_0 N_0 N_1 = 0$ i.e.

$$N_0 \leq \frac{Q}{\alpha_1 N_1^P} = \tilde{N}_0.$$

From the second equation (6) we have:

$$k_0 \alpha_0 \frac{Q}{\alpha_1 N_1^P} - \alpha_1 \tilde{N}_2 - m_1 \geq 0, \quad \tilde{N}_2 \leq \frac{k_0 Q}{\alpha_1 N_1^P} - \frac{m_1}{\alpha_1} = N_2^P.$$

Similarly, from the third equation (6) we obtain:

$$\frac{dN_2}{da} = N_2 (k_1 \alpha_1 N_1 - \alpha_2 \tilde{N}_3 - m_2)$$

both sides of the equation, multiplying by $N_2(a)$ and integrating the result with respect to a , we get:

$$\int_0^{\infty} N_2(a) \frac{dN_2}{da} da = \int_0^{\infty} N_2^2(a) da [k_1 \alpha_1 N_1 - \alpha_2 \tilde{N}_3 - m_2]$$

$$\frac{1}{2} N_2^2(\infty) - \frac{1}{2} N_2^2(0) = \int_0^{\infty} N_2^2(a) da [k_1 \alpha_1 N_1 - \alpha_2 \tilde{N}_3 - m_2]$$

Hence $k_1 \alpha_1 N_1 - \alpha_2 \tilde{N}_3 - m \leq 0$, $\tilde{N}_3 \geq \frac{k_1 \alpha_1}{\alpha_2} N_1^P - \frac{m_2}{\alpha_2}$.

We estimate N_3 .

From the fourth equation (6) we obtain:

$$N_3(a) = \frac{N(0) e^{\int_0^a A(\xi) d\xi}}{1 + \varepsilon N(0) \int_0^a e^{\int_0^{\xi} A(\xi) d\xi} d\xi} \leq N_{\max},$$

where $A(a) = k_1 \alpha_1 N_2 - m_3$.

$$\frac{dN_3}{da} = A(a) N_3(a) - \varepsilon N_3^2(a),$$

Really,

$$\frac{dN_3}{da} = A(a) N_3(a) - \varepsilon N_3^2(a), \text{ i.e. } -\frac{1}{N_3^2} \frac{dN_3}{da} = -\frac{A(a)}{N_3} + \varepsilon.$$

Hence, introducing the notation $\frac{1}{N_3(a)} = y$, we have $y'(a) = -A(a)y + \varepsilon$, it is easy to see that

$$y(a) = y(0) e^{-\int_0^a A(\xi) d\xi} + \varepsilon \int_0^a e^{-\int_0^{\xi} A(\xi) d\xi} d\xi,$$

and therefore,

$$\frac{1}{N_3(a)} = \frac{1}{N_3(0)} e^{-\int_0^a A(\xi) d\xi} + \varepsilon \int_0^a e^{-\int_0^{\xi} A(\xi) d\xi} d\xi,$$

as required.

Adequacy. Suppose that inequalities (5) hold. We show that

$$N_1 \geq N_1^P, \quad N_1^P \in \left[\frac{m_i}{k_1 \alpha_1}, \frac{k_0 Q}{m_1} \right].$$

From the third equation (6), taking (5) into account, we have $k_1 \alpha_1 N_1 - \alpha_2 \tilde{N}_3 - m_2 \geq 0$,

$k_1 \alpha_1 (N_1 - N_1^P) \geq 0$ from here $N_1 \geq N_1^P$.

An analogous result is obtained on the basis of the use of the first and second equations (6). Since in (5) the quantities N_2^P , N_3^P are nonnegative, then

$$\frac{m_2}{k_1\alpha_1} \leq N_1^P \leq \frac{k_0Q}{m_1}, \quad Q \geq \frac{m_1m_2}{k_0k_1\alpha_1}.$$

EXAMPLE. Let at some field we want to keep the harvest of agricultural crops no less than conventional units and $N_1^P = 45$, $Q = 5500$ conventional units,

$k_0 = 0.9$, $k = 0.8$, $m_1 = m_2 = 0.02$, $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$, then we define the quantity N_2^P , u , N_3^P by the following formulas

$$N_2^P = \frac{k_0Q}{\alpha_1 N_1^P} - \frac{m_1}{\alpha_1}, \quad N_3^P = \frac{k_1\alpha_1}{\alpha_2} N_1^P - \frac{m_2}{\alpha_2}. \quad (7)$$

It follows from (7) that $N_2^P \approx 110$, $N_3^P \approx 36$. Therefore, for these outputs, in order to obtain at least 45 conventional units of the crop, the number of pests should be no more than 110 units, and the number of useful insects is not less than 36 units. With such proportions between the numbers of harmful and useful insects in agroecosystem, a state occurs, in which there is no need to use chemical agents against pests. We note that the results obtained qualitatively coincide with the empirical scales of the staff of the Institute of Zoology and Parasitology of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan.

Литература:

1. Юнусов М.К. Математические модели борьбы с вредителями агроценозов. Душанбе: Дониш, 1991. - 146с.
2. Одинаев Р.Н. Необходимое и достаточное условие существования решения задачи защиты растений. – Доклады АН РТ, том 58, № 10, Душанбе, 2015. с.879-886
3. Одинаев Р.Н. Об одной нелинейной математической модели защиты растений с учетом возрастной структуры. Вестник Таджикского национального университета 1/2 (196) 2016, г. Душанбе, с. 13-17.
4. Одинаев Р.Н., Юнуси М.К. Оптимизационные модели интегрированного метода борьбы с вредителями биосистем трех трофических уровней

ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЗАДАЧИ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В СТАЦИОНАРНОМ СЛУЧАЕ

В настоящей работе исследуется задача защиты растений в стационарном случае в агроценозе трех трофических уровней «растение-вредные насекомые-полезные насекомые». Для модельного агроценоза сформированы и обоснованы необходимые и достаточные условия существования задачи защиты растений.

Ключевые слова: модель, трофический уровень, агроценоз, биологическая популяция, стационарный случай.

ТАДҚИҚИ МОДЕЛИ МАТЕМАТИКИИ МАСЪАЛАИ СТАТСИОНАРИИ МУҲОФИЗАТИ РАСТАНӢ

Дар мақола масъалаи статсионари муҳофизати растани дар агросеносаи се сатҳи трофикии «растанӣ-ҳашароти зараррасон-ҳашароти ғоидаовар» тадқиқ карда шуда аст. Барои модели агросенос шартҳои зарурӣ ва кифоягии мавҷудияти ҳалли масъалаи статсионари ёфта шуда аст.

Калидвожаҳо: модел, сатҳи трофикии, агросенос, популятсияи биологӣ, ҳолати статсионари.

Сведения об авторе:

Одинаев Раим Назарович – кандидат физико-математических наук, доцент, декан механико-математического факультета Таджикского национального университета, тел: 919-23-02-50; e-mail: raim_odinaev@mail.ru.

ТАҲЛИЛИ БАҲОДИҲИИ ШУМОРАИ ДАРРАНДАГОН ДАР СИСТЕМАҲОИ ЭКОЛОГИИ МАМНӢЪГОҲҲОИ КӢҲӢ

Одинаева С.А., Ганиев Ч.Т., Юнусӣ М.К.,
ДМТ

Моделҳои математикии системаи биологӣ зеринро дида мебароем [1]:

$$\frac{d}{dt} N_i = b_i N_i + \sum_{j=1}^m a_{ij} N_i N_j + Q_i(t), \quad i = \overline{1, m}$$

$$\frac{d}{dt} = \frac{\partial}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial a} = \sum v_i \frac{\partial}{\partial x_i} - \sum \frac{\partial}{\partial x_i} \left(D_i \frac{\partial}{\partial x_i} \right) \quad (1)$$

ки дар ин ҷо N_i – массаи биологӣ намуди сатҳи трофикии i -юм, b_i – коэффисиенти муриши (ё ин ки таваллуд бо аломати баръакс) намуди i -юм, $Q_i(t)$ – функсияе, ки таъсиркунии беруна ба намуди i -юм тавсиф медиҳад, $A=(a_{ij})$ – матритсаи байнаҳамтаъсиркунии системаи биологӣ. Дар поён яке аз алгоритмҳои муайянкунии матритсаи байнаҳамтаъсиркунии системаи экологӣ аз рӯи натиҷаҳои мушоҳидаи системаи биологӣ оварда шуда аст.

Бигзор мушоҳидаҳо аз рӯи системаи биологӣ дар лаҳзаи вақти t_k дода шуда бошад, ки дар ин ҷо $k=1, 2, \dots, n$, новобаста буда, ҳатогиҳои тасодуфӣ дорад:

$N_{ij} = N_i(t_j) + \xi_{ij}$, ғде ξ_{ij} – ҳатогиҳои мушоҳида буда, шартҳои зеринро қаноат мекунад:

$M[\xi_i, \xi_j] = A^{-1}(t_j)$, $M[\xi_{ij}] = 0$, $M[\bar{\xi}_i, \xi_j] = A^{-1}(t)$, ки дар ин ҷо M – нишонаи нигоҳдори

математикӣ ва A – матритсаи дисперсионии вектори ҳатогиҳо, $\bar{\xi}_i = (\xi_{i1}, \dots, \xi_{in})$.

Коэффициенти матритсаи байниҳамтаъсиркунии A дар натиҷаи ҳалли масъалаи минимизатсияи зерин муайян карда мешавад: $I(A^*) = \min I(A)$, $A \in \Omega$.

Функционали $I(A)$ бо таври зерин муайян карда мешавад:

$$I(A) = \sum_{k=1}^{n_r} P_k [N_k - N(t_k, A)]^T \Lambda(t_k) [N_k - N(t_k, A)] \quad (2)$$

ё ин ки дар намуди баръакс:

$$I(A) = \sum_{k=1}^{n_r} P_k \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \lambda_{i,j} [\tilde{N}_{ik} - N_i(t_k, A)] [\tilde{N}_{jk} - N_j(t_k, A)]$$

ки дар ин ҷо P_k – функцияи вазн, $\left(\sum_{k=1}^{n_r} P_k = 1 \right)$, $P_k \geq 0$, λ_{ij} – элементҳои матритсаи

$\Lambda^{-1}(t_k)$, \tilde{N}_{ik} – натиҷаҳои мушоҳидаи намуди i -юм дар лаҳзаи вақти t_k , $N_i(t_k, A)$ – ҳалли система дар матритсаи додашудаи A . Барои ёфтани минимуми функционал пайдарпайии минимкунии матритсаи $\{A^s\}$ бо усули зуҳури градиентӣ сохта мешавад.

Бигзор $Q_{d\beta}^{(0)}$ – қимати ибтидоии элементҳои матритсаи байниҳамтаъсиркунӣ, онгоҳ пайдарпайии минимумкунӣ $\{a_{d\beta}^{(s)}\}$ бо ёрии протсессии итератсионии зерин сохта мешавад:

$$\alpha_{d\beta}^{(s)} = \alpha_{d\beta}^{(s-1)} - \rho_{s-1} \nabla_{d\beta} (A^{(s-1)})$$

ки дар ин ҷо $\nabla_{d\beta} (A) = \frac{\partial I}{\partial \alpha_{d\beta}} \Big|_A$, а ρ_s – доимӣҳо, ки аз шартҳои зерин гирифта

шудаанд:

$$\min_{\rho \in [0,1]} I(\alpha_{d\beta} - \rho \nabla_{d\beta} (A^{(s)}))$$

Протсессии итератсионӣ дар қадами n -ӯм ҳангоми аниқии заруриро ба даст овардан ба интиҳо мерасад, яъне ҳангоми дар ду марҳила модели компонентҳои вектор-градиент аз руи модулҳои дақиқии муайяншуда зиёд нестанд.

Бузургҳои $\nabla_{d\beta} (A^{(s)})$ дар функционали $I(A)$ бо таври зайл муайян карда мешавад:

$$\nabla_{\alpha\beta} (A) = - \sum_{k=1}^{n_r} P_k \sum_{i,j=1}^m \lambda_{ij} \left\{ [\tilde{N}_{jk} - N_j(t_k, A)] \frac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} + [\tilde{N}_{ik} - N_i(t_k, A)] \frac{\partial N_j}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} \right\}$$

Дар ин формула N_{jk} чун дар боло овардашуда муайян карда мешавад, $N_j(t_k, A)$ – ҳалли системаи муодилаҳои дифференсиалӣ, $\left. \frac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} \right|_{(t_k, A)}$ - чун ҳалли масъалаи зерини Коши (масъалаи ҳассосият) мебошад:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{d}{dt} \frac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} = \begin{cases} + b_i \frac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} + \sum_{j=1}^m a_{ij} \left(N_i \frac{\partial N_j}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} + N_j \frac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} \right), & i \neq \alpha \\ + b_i \frac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} + \sum_{j=1}^m a_{ij} \left(\frac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} N_j + \frac{\partial N_j}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} N_i \right) + N_\alpha N_\beta, & i = \alpha \end{cases} \\ \frac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} \Big|_{t=0} = 0, \quad \alpha = \overline{1, m}, \quad \beta = \overline{1, m}, \quad i = \overline{1, m} \end{array} \right. \quad (3)$$

Эзоҳ. Алгоритми дода шуда хеле осон ба модели бо назардошти синну сол $N_i = N_i(a, t)$ ва ба модели вақту тақсимои фазогӣ $N_i = N_i(x, a, t)$ гузаронида мешавад.

Барои ин мақсад оператори $\frac{d}{dt}$ дар муодилаи (1) ба $\frac{\partial}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial a}$ танҳо дар ҳолати бо

назардошти синну сол иваз карда мешавад ва ба $\frac{\partial}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial a} + \sum \left(g_i \frac{\partial}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_i} \left(D_i \frac{\partial}{\partial x_i} \right) \right)$ - барои

модели синну сол ва тақсимои фазогӣ иваз карда мешавад, баъди ин шартҳои аввала ва канорӣ барои (1) ва (3) ҳал карда мешаванд. Дар муайянкунии функционали (2) суммиронидан мувофиқан аз рӯи (a, t) ва (x, a, t) гузаронида мешавад.

Дар поён мо барнома барои модели дарранда ва сайди ӯро дар забони барномасозии Matlab меорем.

`function yr = hishger(t,y)`

`%hishger муодилаи Лотки-Вольтерра барои модели даранда ва сайди ӯ`

`global alpha beta gamma delta`

`yr = [alpha*y(1) - beta*y(1)*y(2); -gamma*y(2) + delta*y(1)*y(2)];`

Қимати аввала барои коэффитсиентҳо ва шумораи аввала (бо қимати 100 барои ҳар як намуд) дода, графика бо гузориши вақт аз 0 то 30 сохта мешавад.

Натиҷаи ҳалли масъала гирифта шуда, дар расми 1. оварда шудааст. Тири ОҮ – шумора, тири ОХ – дар муддати вақт.

`>> global alpha beta gamma delta`

`alpha = 4;`

`beta = 2.5;`

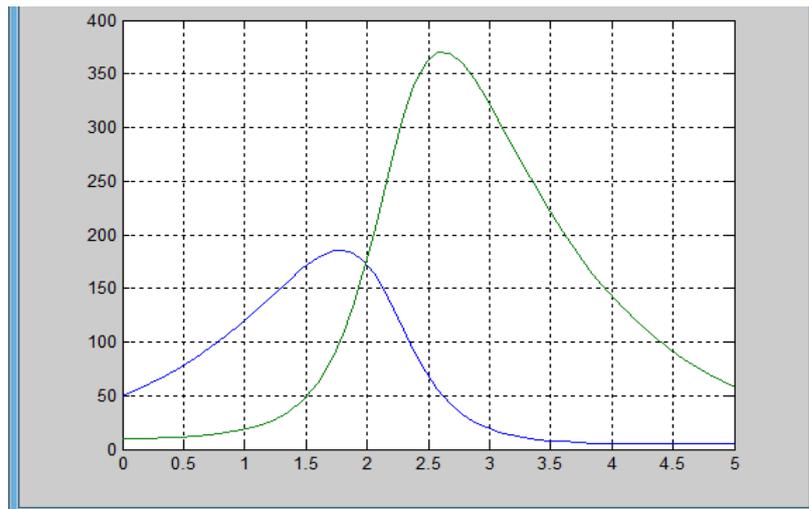
`gamma = 2;`

`delta = 1 ;`

`[t,y] = ode45('hishger',[0 5],[50;10]);`

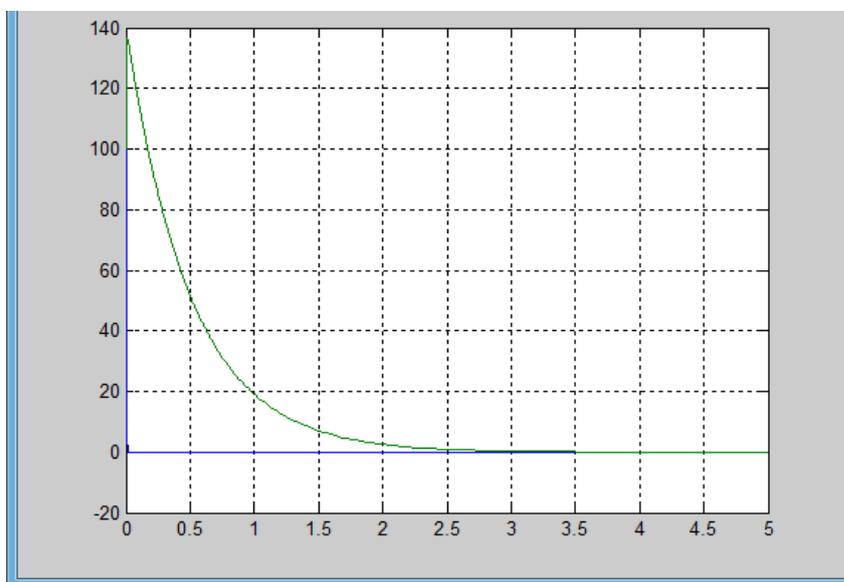
`>> plot(t,y);`

`>> grid on;`



Расми 1. Вобастагии шумораи даррандагон (ранги кабуд) ва сайди \bar{y} (ранги сабз) дар воҳиди вақт

```
>> global alpha beta gamma delta  
alpha = 4;  
beta = 2.5;  
gamma = 2;  
delta = 1;  
[t,y] = ode45('lotka',[0 5],[100;100]);  
>> plot(t,y);  
>> grid on
```



Расми 2.

Адабиёт :

1. Юниси М.К. Докторская диссертация. ВЦ АН СССР, Москва. 1990, 304с.
2. Логофет Д.О., Юниси М.К. Вопросы качественной устойчивости и регуляризации в динамических моделях агробиоценоза хлопчатника.// Вопросы кибернетики, Москва вып. 52, 1979, с. 69-70

3. Свиричев М. Ю., Логофет Д. О. Устойчивость биологических сообществ. //М.: Наука, 1978, 352 с.
4. Юнуси М.К., Асимова Г. Об анализе качественной устойчивости некоторых экосистем заповедника “Тигровая балка”.// Изв. АН Тадж. ССР, отд. биол. Наук, 1980, № 4, с. 86-92.
5. Юнуси М., Одинаева С.А. О регуляризации неустойчивых структур экосистем региональных заповедников с учетом возрастного состава// Вестник ТНУ, 1/2 (196), стр. 73-79, Душанбе, 2016.

ТАҲЛИЛИ БАҲОДИҲИИ ШУМОРАИ ДАРРАНДАГОН ДАР СИСТЕМАҲОИ ЭКОЛОГИИ МАМНӮЪГОҲӢИ КӮҲӢ

Одинаева С.А., Ганиев Ч.Т., Юнуси М.К.

Дар мақола баҳодиҳии шумораи даррандагон дар системаҳои экологии мамнӯъгоҳҳои кӯҳӣ таҳлил карда шуда, барномаи модели вобастагии шумораи даррандагон ва сайди ӯ дар воҳиди вақт дар Matlab оварда шуда аст.

Калидвожаҳо: модели математикӣ, системаҳои экологӣ, системаи биологӣ, дарранда ва сайд, матритсаи байниҳамтаъсиркунӣ, алгоритм.

АНАЛИЗ ОЦЕНКИ ЧИСЛЕННОСТИ ХИЩНИКОВ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ГОРНЫХ ЗАПОВЕДНИКОВ

Одинаева С.А., Ганиев Ч.Т., Юнуси М.К.,

В работе рассматривается анализ оценки численности хищников в экологических системах горных заповедников и приведена программа модели численности взаимосвязь между хищником и жертвой в момент времени на Matlabе.

Ключевые слова: математическая модель, экологические системы, биологическая система, хищник и жертва, матрица взаимодействия, алгоритм.

ANALYSIS OF ESTIMATION OF NUMBERS OF PREDATORS IN ECOLOGICAL SYSTEMS OF MOUNTAIN RESERVES

Odinaeva SA, Ganiev Ch.T., Yunusi MK

The work considers the analysis of predator abundance estimates in ecological systems of mountain reserves and provides a program of the model of the abundance of the relationship between a predator and a prey at a time on Matlab.

Key words: mathematical model, ecological systems, biological system, predator and prey, interaction matrix, algorithm.

Сведения об авторах:

Одинаева С.А. – кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой математического и компьютерного моделирования ТНУ, e-mail: safa_37@mail.ru, **Ганиев Ч.Т.** – соискатель кафедры математического и компьютерного моделирования ТНУ, e-mail: chalish@mail.ru.

Юнуси М.К. – доктор физико-математических наук, профессор кафедры информатики ТНУ, e-mail: Yunusi@inbox.ru.

О ПОЛИВЕ И РАСТЕКании БУГРОВ ГРУНТОВЫХ ВОД В СЛАБОНЕОДНОРОДНЫХ ПО ВЕРТИКАЛИ ПЛАСТАХ

Саттаров М.А.,

Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии АН РТ

1. Введение. При атмосферных осадках или обильных поливах происходят сложные явления в верхних слоях грунтовой толщи земной поверхности. При этом, прежде всего, образуются: 1) зона капиллярно-подвешенной влаги; 2) зона аэрации; и 3) формируется поток грунтовых вод, с каймой капиллярного подъема над ним – эта часть полива составляет инфильтрацию на поверхность грунтовых вод, из которой может происходить также испарение. Кроме поливов и атмосферных осадков, потери на фильтрацию на поверхность грунтовых вод могут создаваться за счет несовершенств поливных устройств и норм, фильтрации из оросительных каналов и т. п.

2. Вот уже более 100 лет [1], гидрогеологи, специалисты теории движения грунтовых вод в своей профессиональной деятельности при исследовании явлений, происходящих в однородных безнапорных водоносных пластах, очень часто применяют нелинейные уравнения неустановившейся фильтрации Буссинеска (1904)

$$m \frac{dh}{dt} = k \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(h \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(h \frac{\partial h}{\partial y} \right) \right] + f(x, y, t) - e(x, y, t). \quad (1)$$

Здесь m и k – пористость и коэффициент фильтрации пласта.

Предположим, что под влиянием искусственных или природных (инфильтрации f и испарения e) факторов колебание S уровня грунтовых вод в безнапорных пластах происходит над некоторым установившемся фильтрационным потоком мощности M . Рассматривая функцию $S = h - M$ уравнение (1.1) примет вид:

$$\frac{m}{k(S+M)} \frac{dS}{dt} = \frac{\partial^2 S}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 S}{\partial y^2} + \frac{1}{S+M} \left[\left(\frac{\partial S}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial S}{\partial y} \right)^2 \right] + \frac{1}{k(S+M)} [f = e] \quad (2)$$

Учитывая ограниченность функций инфильтрации f и испарения e , отметим следующие особые свойства функции S модели (1.2) в зависимости от мощности M :

– При $M \rightarrow 0$ фильтрационный процесс носит нестационарный квазилинейный характер и существенно образом зависит от поведения функций f и e , причем, любой способ линеаризации уравнения существенно сказывается на конечный результат;

– Для хорошо проницаемых пластов ($k \geq 1$ м/сутки) рост мощности потока M усиливает стационарный характер фильтрации при любом начальном условии для S ;

– В слабо- проницаемых грунтовых пластах ($k < 1$ м/сутки) с ростом M нелинейность течения ослабевает быстрее, чем в нестационарном состоянии движения;

– При $M \rightarrow \infty$ фильтрационный процесс в пласте превращается в линейный стационарный, который может зависеть только от граничных условий, обусловленных факторами, происходящими вне исследуемой области фильтрации.

В частности, отсюда следует, что в мощных безнапорных пластах с обеспеченным боковым оттоком любые локальные изменения и возмущения, происходящие в любой

момент времени внутри некоторой небольшой расчетной области фильтрации, мгновенно выравниваются или поглощаются общим фильтрационным потоком. Иначе говоря, согласно данной модели (1.2) гидравлической теории, где допущено постоянство горизонтальной составляющей скорости фильтрации в любом горизонтальном сечении однородного пласта, режим мощной безнапорной фильтрации по характеру близок к состоянию упругого фильтрационного режима, встречающегося обычно в напорных пластах.

3. При расчетах динамики грунтовых вод в пластах со свободной поверхностью из-за отсутствия точных решений нелинейного дифференциального уравнения Буссинеска используют первый или второй способы [1] его линеаризации. Полученные в настоящее время точные решения [2] одномерных нелинейных задач фильтрации в безнапорных пластах показали эффективность использования линеаризации вторым способом уравнений неустановившихся движений при поливах и растеканиях бугров грунтовых вод. В замкнутых горных или частично открытых предгорных орошаемых районах, таких как, например, в межгорных засушливых долинах и впадинах Таджикистана, фильтрационные явления подземных вод в пространственном отношении представляют многоплановый нестационарный процесс. Этот процесс особенно сложен в аллювиальных грунтовых отложениях горных пород, между которыми периодами отлежались тонкие прослойки лессовидных суглинков и глин разного рода и возникли природные и дренирующие объекты: источники, ручейки, коллекторы, сухие русла и т. п. .

Согласно опытных данных коэффициенты фильтрации, водоотдачи и пористости слабопроницаемых пород (глинистых грунтов и глин), с глубиной становятся значительно меньшими, чем на поверхности Земли. Согласно Эси [3], если пористость поверхностных глин изменяется в интервале $0,4 \leq m \leq 0,5$, то она на глубине 1800 м для сланцевой глины составляет лишь величину $m \approx 0,05$, причем ее изменения хорошо описывается экспоненциальной функцией. Снижение пористости и коэффициента фильтрации также обнаружено и для лессовидных суглинков Яванской степи Таджикистана, где обнаружено нелинейное снижение зависимости коэффициента фильтрации от пористости m по глубине в промежутке от $(5 \div 7)m$ до 400 м с коэффициентом корреляции $R_{k(m)} = 0,91$.

Рассмотрим движение со свободной поверхностью в слабо неоднородном по вертикали пласте мощности $h(x, y)$, коэффициент фильтрации k которого является степенной функцией пористости приведенной высоты $m = m_0(h/h_0)^\alpha$ вида:

$$k = k_0 m_0 \left(\frac{h}{h_0} \right)^\alpha \quad \alpha \geq 1 \quad (3)$$

Здесь k_0 – коэффициент фильтрации на поверхности безнапорного пласта мощности h_0 .

Для изучения движения в слабо неоднородных по вертикали пластах со свободной поверхностью напомним линеаризованное вторым способом уравнение Буссинеска, которое согласно закону (1.3) можно записать так:

$$\frac{\partial h^{2+\alpha}}{\partial t} = a \left(\frac{\partial^2 h^{2+\alpha}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h^{2+\alpha}}{\partial y^2} \right) + \varepsilon_2 \quad (4)$$

Отметим, что из (1.4) при $\alpha = -1$ и $\alpha = 1$, соответственно, следуют линеаризованные первым способом уравнение [1], и модель движения в массивах слабо неоднородных

грунтов, с попарно согласованно изменяющимися коэффициентами фильтрации и пористости. Считая $u \equiv h^{2+\alpha}$, уравнение примет вид:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) + \varepsilon_\alpha \quad (4^1)$$

Рассмотрим безграничную область xu , в части которой производится полив, и в то же время происходит растекание ранее образовавшихся бугров.

Пусть поверхность грунтовых вод задана функцией $h^{2+\alpha}(x, y, 0) = h_0^{2+\alpha}(x, y)$. Переходя к гладкой поверхности $u(x, y, 0) = u_0(x, y)$ аналитическое решение для уравнения (1.4¹) будет иметь следующий вид (Соболев) [4]

$$u = \frac{1}{4\pi at} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left(-\frac{r^2}{4at}\right) u_0(x_1, y_1) dx_1 dy_1 + \frac{1}{4\pi a} \int_0^t \frac{dt_1}{t-t_1} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left(-\frac{r^2}{4a(t-t_1)}\right) \varepsilon_\alpha(x, y, t_1) dx_1 dy_1 \left. \vphantom{\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty}} \right\} \quad (4^*)$$

$$r^2 = (x-x_1)^2 + (y-y_1)^2$$

Для плоскопараллельного движения на плоскости $x0u$ вместо (1.4) будем иметь уравнение

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \varepsilon_\alpha(x, t) \quad (5)$$

а его решение $u(x, y)$ при $u(x, 0) = u_0(x)$ можно записать так:

$$u = \frac{1}{2\sqrt{\pi at}} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[-\frac{(x-x_1)^2}{4at}\right] u_0(x_1) dx_1 + \frac{1}{2\sqrt{\pi a}} \int_0^t \frac{dt_1}{\sqrt{t-t_1}} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[-\frac{(x-x_1)^2}{4a(t-t_1)}\right] \varepsilon_\alpha(x_1, t_1) \quad (6)$$

4. Растекание бугров. При многократных 3 ÷ 6-х весенне-летних промывочно-вегетационных обильных поливах плантаций хлопчатника, после их прекращения происходит растекание образовавшегося бугра или столба грунтовых вод.

Если не учитывается инфильтрация и испарение, то форма бугров, изменяющаяся со временем, определяется первыми слагаемыми формул (1.4) и (1.6).

Одним из простейших случаев будет растекание бугра, в начальный момент представлявшего столб в виде прямоугольного параллелепипеда высотой ΔH над прямоугольником $(-R \leq x \leq R, -R_1 \leq y \leq R_1)$. При этом начальное положение свободной поверхности грунтовых вод будем записывать в следующем виде

$$u_0(x, y, t) = U_0 = const \quad \text{при} \quad |x| \geq R, \quad |y| \geq R_1$$

и

$$u_0(x, y, t) = U_1 = U_0 + \Delta U \quad \text{при} \quad |x| \leq R, \quad |y| \leq R_1$$

По формуле (1.4) имеем (при $\varepsilon_\alpha = 0$)

$$u(x, y, t) = U_0 + \frac{\Delta U}{4\pi at} \int_{-R}^R dx_1 \int_{-R_1}^{R_1} \exp\left(-\frac{(x-x_1)^2 + (y-y_1)^2}{4at}\right) dy_1$$

Подстановка $x_1 - x = 2\sqrt{at}u_*$, $y_1 - y = 2\sqrt{at}v_*$ приводит нас к виду:

$$u(x, y, t) = U_0 + \frac{\Delta U}{\pi} \int_{-\xi}^{\xi} e^{-u_*^2} du_* \int_{-\eta}^{\eta} e^{-v_*^2} dv_* \left(\xi = \frac{R-x}{2\sqrt{at}}, \quad \eta = \frac{R_1-y}{2\sqrt{at}} \right).$$

Каждый из сомножителей правой части представляет разность значений функции ошибок $erfz$. С учетом нечетности этой функции имеем:

$$u(x, y, t) = U_0 + \frac{\Delta U}{\pi} \left(erf \frac{R-x}{2\sqrt{at}} + erf \frac{R+x}{2\sqrt{at}} \right) * \left(erf \frac{R_1-y}{2\sqrt{at}} + erf \frac{R_1+y}{2\sqrt{at}} \right) \quad (7)$$

Из (1.7), переходя от функции u к модельной записи уровня грунтовых вод $h^{2+\alpha}$ исследуемого неоднородного по вертикали безнапорного пласта с соответствующими начально-краевыми условиями, получим нелинейный закон растекания бугра в виде

$$h^{2+\alpha} = H_1^{2+\alpha} + \frac{H_0^{2+\alpha} - H_1^{2+\alpha}}{4} \left(erf \frac{R-x}{2\sqrt{at}} + erf \frac{R+x}{2\sqrt{at}} \right) * \left(erf \frac{R_1-y}{2\sqrt{at}} + erf \frac{R_1+y}{2\sqrt{at}} \right)$$

Тогда физически реальная величина уровня грунтовых вод $h(x, y, t)$ в исследуемом неоднородном безнапорном водоносном пласте вычисляется согласно формуле:

$$h(x, y, t) = \left[H_1^{2+\alpha} + \frac{H_0^{2+\alpha} - H_1^{2+\alpha}}{4} \left(erf \frac{R-x}{2\sqrt{at}} + erf \frac{R+x}{2\sqrt{at}} \right) * \left(erf \frac{R_1-y}{2\sqrt{at}} + erf \frac{R_1+y}{2\sqrt{at}} \right) \right]^{1/(2+\alpha)} \quad (8)$$

При $R = \infty$ для закона растекания бугра высоты $h(x, t)$ на полосе $-R \leq x \leq R$: получим нелинейную формулу

$$h(x, t) = \left[H_1^{2+\alpha} + \frac{H_0^{2+\alpha} - H_1^{2+\alpha}}{2} \left(erf \frac{R-x}{2\sqrt{at}} + erf \frac{R+x}{2\sqrt{at}} \right) \right]^{1/(2+\alpha)} \quad (9)$$

В центре прямоугольника, при $x = 0$ формула (1.9) дает

$$h(0, 0, t) = \left[(H_1^{2+\alpha} + (H_0^{2+\alpha} - H_1^{2+\alpha}) erf \frac{R}{2\sqrt{at}} erf \frac{R_1}{2\sqrt{at}}) \right]^{1/(2+\alpha)} \quad (10)$$

Нетрудно видеть, отсюда при $\alpha = -1$ следуют полученные в работах [5,6] формулы расчета растекания бугра для случая решения уравнения линеаризованного первым способом. Например, степенная функция (1.10) превращается в произведение функции ошибок первой степени вида:

$$h(x, t) = H_1 + (H_0 - H_1) erf \frac{R}{2\sqrt{at}} * erf \frac{R_1}{2\sqrt{at}} \quad (10a)$$

Для безразмерных величин

$$\tau = \frac{4at}{R^2}, \quad \bar{u}(\tau) = \frac{h(0, 0, t) - H_1}{H_0 - H_1}, \quad n = \frac{R_1}{R},$$

формула (1.10a) примет следующий вид:

$$\bar{u}(\tau) = erf 1/\sqrt{\tau} * erf n/\sqrt{\tau} \quad (10б)$$

Для больших значений τ функция ошибок упрощается, и из (1.10б) имеем

$$\bar{u}(\tau) = 4m/\pi$$

Ниже на рис.1 представлены формы поперечных сечений бугров грунтовых вод в однородном пласте ($\alpha = -1$) в координатах (\bar{u}, ξ) , где $\xi = x/R$, при $\tau = 0$, $\tau = 1$ и $\tau = 4$ [1]: сплошные кривые даны для полосы $-n = \infty$, а пунктирные для квадрата $-n = 1$.

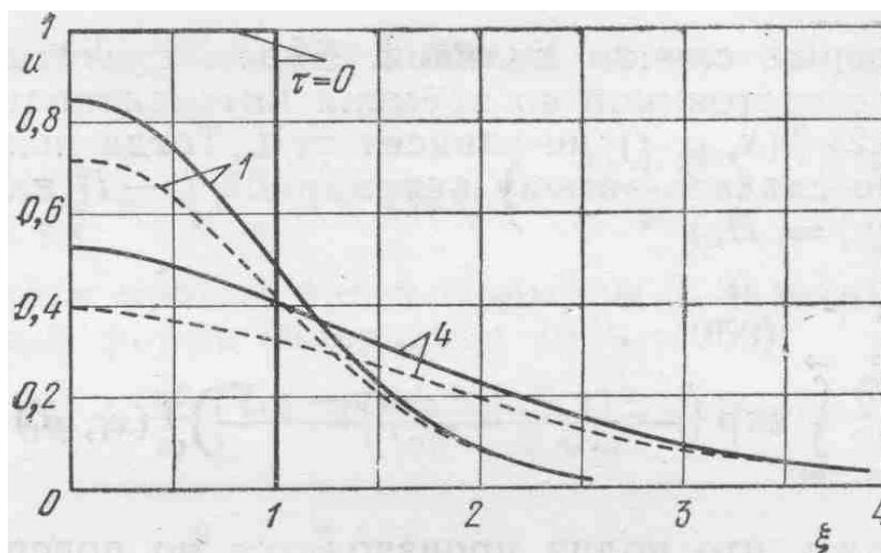


Рис. 1.

В табл. 1 даны результаты расчета динамики растекания бугров для уравнений движения линеаризованных первым ($\alpha = -1$) и вторым ($\alpha = 0$) способами для случаев полива однородного и неоднородного по вертикали пластов ($\alpha \geq 1$).

Таблица 1

Полоса ($n = \infty$)					Квадрат ($n=1$)				
ξ	$\bar{u}_{-\alpha}$	$\bar{u}_{\alpha=0}$	$\bar{u}_{\alpha=1}$	$\bar{u}_{\alpha=2}$	ξ	$u_{-\alpha}$	$u_{\alpha=0}$	$u_{\alpha=1}$	$u_{\alpha=2}$
0,0	0,82	0,91	0,94	0,95	0,00	0,72	0,85	0,90	0,92
0,32	0,80	0,89	0,93	0,94	0,5	0,62	0,79	0,85	0,89
0,5	0,712	0,84	0,89	0,92	1,0	0,42	0,65	0,75	0,81
1,0	0,238	0,49	0,62	0,69	1,5	0,2	0,45	0,58	0,67
2,0	0,083	0,29	0,44	0,54	2,0	0,15	0,39	0,53	0,62

Расчеты показывают, что растекание бугра при втором способе линеаризации и в случае неоднородности грунта по вертикали происходит значительно медленнее, чем при первом способе линеаризации, а при поливах по поверхности прямоугольника и квадрата растекание бугра происходит медленнее, чем при поливе узкой полосы.

На рис.2 для случая полива однородного пласта ($\alpha = -1$) построены графики понижения бугра в центре прямоугольника для разных значений n : для квадрата $n:=1$, для прямоугольников $n=2$ и $n=3$, а также и для полосы $-n = \infty$. Отсюда видно: кривые зависимости максимальной ординаты от времени сначала круто спадают, затем растекание становится все более медленным.

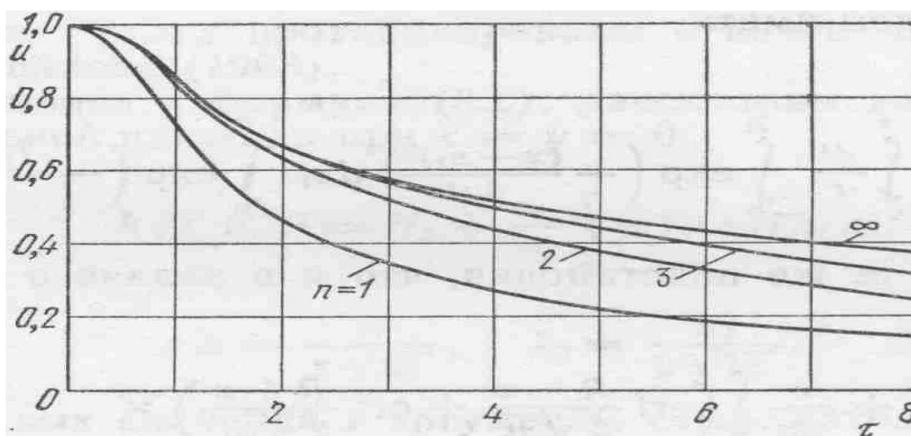


Рис. 2.

На рис.3, также для случая полива однородного пласта ($\alpha = -1$) представлена зависимость от τ уровней грунтовых вод для середины бугра в случае растекания полосы, а также для точек $\xi = x/R = 1$ и $\xi = x/R = 2$.

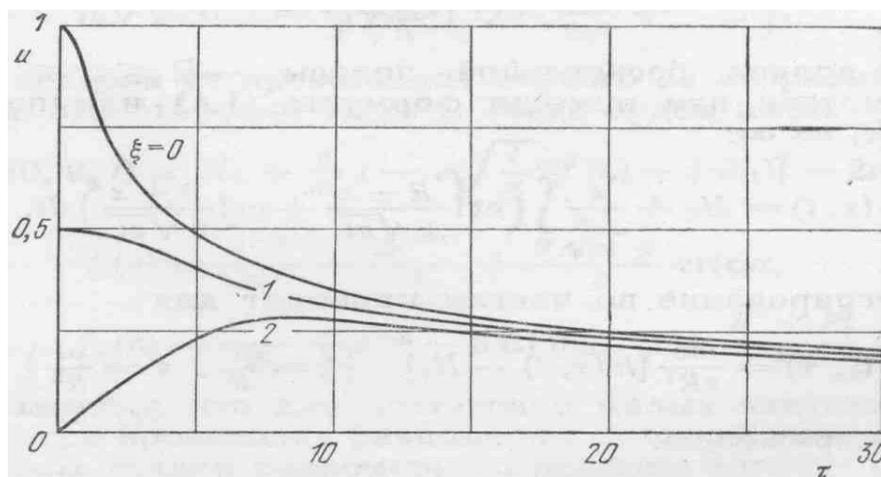


Рис. 3.

Литература:

1. П.Я. Полубаринова-Кочина, (1977). Теория движения грунтовых вод. М.: «Наука». 664 с.
2. П.Я. Полубаринова-Кочина, В.Г и др.. Мат. методы в вопросах орошения. М.: «Наука», 1969. 414 с.
3. Р.Коллинз. Течение жидкостей через пористые материалы. «Мир», М., 1964.
4. С.Л. Соболев. (1966) Уравнения математической физики. М. «Наука», 443 с.
5. А.Н. Костяков, Н.Н. Фаворин, С.Ф. Аверьянов. (1956). Влияние оросительных систем на режим грунтовых вод. Изд АН СССР. 152 с.
6. С.Н. Муминов (1967). О поливах и растеканиях бугров грунтовых вод. ПМТФ., № 3.

ОИДИ ОБЪЁРӢ ВА ТАРАФАН ШОРИДАНИ ТОЛОБҲО ДАР ҚАБАТҲОИ АМУДИИ ГУНОГУНЧИНС ЗАМИНҲО

Дар мақола модели математикии ба вучуд омадани толобҳо дар қабати амудии гуногунчинсҳои замин ва тарафан шоридани онҳо таҳлил карда шудааст.

Калимаҳои калиди: модели математики, объёмӣ, толобҳо, тарафан шоридан, ҳисоб

ON IRRIGATION AND SPREADING OF THE GROUNDWATER HILLS IN VERTICALLY WEAKLY NONUNIFORM AQUIFERS

A mathematical model for the formation and spreading of the groundwater hill in the zone of aeration of vertically nonuniform free aquifers is proposed.

Key words: mathematical model, irrigation, groundwater hill, calculation.



НОМОГРАММЫ ДЛЯ МОДЕЛЕЙ ДИАГНОСТИКИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ХЛОПЧАТНИКА

Шерматов Н., Садриддинов П.Б.

Таджикский национальный университет

В работе Джуманкулова Х.Д., Макаровой Л.Д. [1] на основе опытных данных построены ряд моделей зависимости урожая хлопчатника от элементов питания азота, фосфора, хлора и др.

В фазе 3 – 4 листьев зависимость урожая от азота и фосфора описывалась уравнением вида

$$y = 17,9\sqrt{NP}, \quad (1)$$

а в зависимости азота, фосфора и хлора уравнением

$$y = -16,4\sqrt{NCl} - 24,6\sqrt{PCl} + 61\sqrt[3]{NPCI}. \quad (2)$$

Известно, что по мере повышения содержания калия и магния происходит рост урожайности хлопчатника. Это зависимость описывалась уравнением

$$y = 4,5\sqrt{KMg}. \quad (3)$$

В фазе бутонизации зависимость урожая от азота, фосфора, калия, серы и хлора выражались уравнениями (4) и (5):

$$y = 215,88\sqrt{N} - 93,83\sqrt{K} - 183,92\sqrt{NP} + 86,79\sqrt{PK}, \quad (4)$$

$$y = 91,06 - 2443P - 1050S - 3,94Cl + 3228,4\sqrt{PS}. \quad (5)$$

Уравнения (5) представлена номограммой из равноудалённых точек. Схема номограммы изображена на рис. 1.

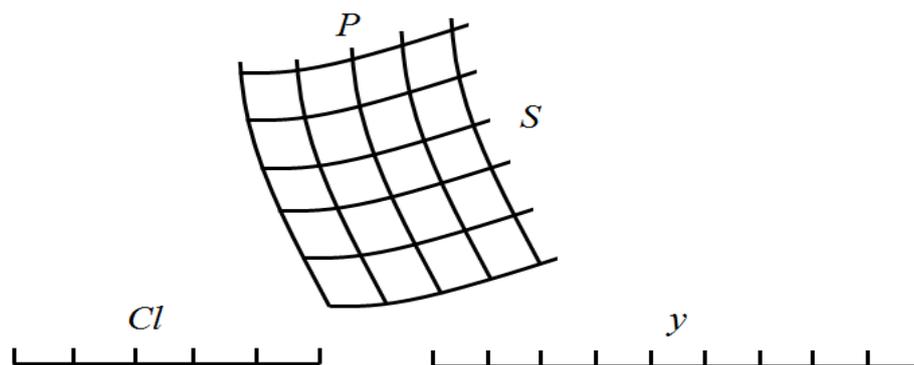


Рис. 1

Способ пользования. Прикладываем одну ножку циркуля к точке пересечения заданных линий P и S бинарного поля (P, S) , а вторую ножку циркуля к заданной точке на шкале Cl . Не изменяя полученный раствор, вторую ножку циркуля вращаем вокруг шкалы y , где в пересечение с этой шкалой читаем ответ y .

В фазе цветения хлопчатника была выявлена зависимость урожая от содержания азота, фосфора и калия:

$$y = 5895,929 - 1989,358\sqrt{N} - 5429,982N - 1094,975\sqrt{P} - 20184,347P - 1137,46\sqrt{K} - 31,68K + 21208,09\sqrt{NP} + 1497,622\sqrt{NK} - 2190,307\sqrt{PK}, \quad (6)$$

а зависимость урожая от содержания фосфора, серы и хлора имела вид:

$$y = 65,82Cl - 600,7\sqrt{PCl} - 430\sqrt{SCl} + 1215,5^3\sqrt{PSCl}. \quad (7)$$

В фазе плодообразования при обработке данных сочетания азота, фосфора, калия и хлора получены уравнения (8) и (9):

$$y = 1557,144 + 2156,498\sqrt{N} + 466,6N - 1051,34\sqrt{K} + 166,794K - 609,798\sqrt{NK}, \quad (8)$$

$$y = -78,75\sqrt{NP} + 51,42^3\sqrt{NPCI}. \quad (9)$$

Приведённые модели (1)-(9) представлены нами различными типами номограмм: из выравненных и равноудалённых точек, циркульной номограммой и составными номограммами из выравненных точек.

Подробно рассмотрим номографическое представление уравнение (6). Приводим её к канонической форме

$$f_{12}f_{34} + g_{12}g_{34} + h_{12}h_{34} = 0.$$

Для этого запишем исходное уравнение (6) в виде

$$1 \cdot [a_0 + a_1N - y] + [a_2 + a_7\sqrt{P} + a_8\sqrt{K}] \cdot \sqrt{N} + [a_3P + a_4\sqrt{P} + a_5K + a_6\sqrt{K} + a_9\sqrt{PK}] \cdot 1 = 0.$$

Имеем

$$f_{12} = 1, f_{34} = a_0 + a_1N - y, g_{12} = a_2 + a_7\sqrt{P} + a_8\sqrt{K}, \\ g_{34} = \sqrt{N}, h_{12} = a_3P + a_4\sqrt{P} + a_5K + a_6\sqrt{K} + a_9\sqrt{PK}, h_{34} = 1.$$

Схема номограммы представлено на рис. 2.

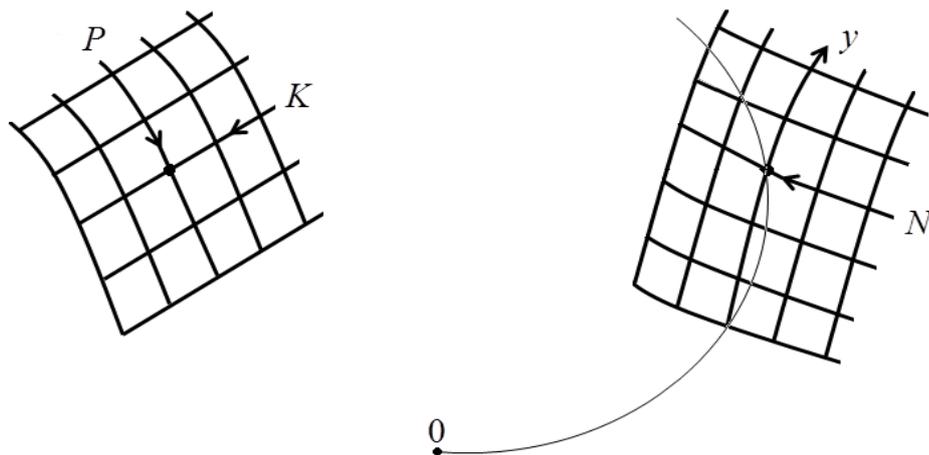


Рис. 2

Способ пользования номограммой основано на применение окружности. Прикладываем одну ножку циркуля к точке пересечения заданных линий P и K в бинарном поле (P, K) . Вторую ножку циркуля ставим к фиксированной точке O . Не изменяя раствор циркуля по второй ножке проводим окружность, которая проходит через заданной линии N бинарного поля (y, N) . Пометка линии y проходящий через заданной линии N является искомым ответом.

Если в уравнение (6) сделать замену переменных

$$\sqrt{N} = x_1, \sqrt{K} = x_2, \sqrt{P} = x_3,$$

то получим уравнение

$$y = a_0 + a_1x_1^2 + a_2x_2 + a_3x_3^2 + a_4x_3 + a_5x_2^2 + a_6x_2 + a_7x_1x_3 + a_8x_1x_2 + a_9x_2x_3.$$

Это уравнение есть, полный полином второй степени от трёх переменных x_1, x_2, x_3 . Методика номографирования таких полиномов рассмотрена в работе [2].

Литература:

1. Джуманкулов Х.Д., Макарова Л.Д. Диагностика минерального питания хлопчатника. Таджик. респуб. инст. НТИ, Душанбе, 1981, 51с.
2. Хованский Г.С. Исследование возможностей номографирования некоторых полиномов второй и третьей степени и их обобщений. – В кн.: Номограф. сб. №12, М.: ВЦ АН СССР, 1978, с.35-58.

НОМОГРАММАҶО БАРОИ МОДЕЛҶОИ ТАШХИСИ ҶИЗОДИҶИИ МИНЕРАЛИИ ПАХТА

Моделҳои аз тарафи Чумонкулов Ҳ. ва Макарова Л.Д. сохтаи вобастагии ҳосилнокии пахтаи маҳиннаҳ аз элементҳои ғизоии нитроген, фосфор, хлор ва ғ. бо номограммаҳои шаклҳояшон гуногун тасвир карда мешаванд.

Калидвожаҳо: модел, ташхис, ғизодиҳӣ, пахта, номограмма, майдони бинарӣ, шкала.

НОМОГРАММЫ ДЛЯ МОДЕЛЕЙ ДИАГНОСТИКИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ХЛОПЧАТНИКА

Модели построение Джуманкуловым Х. и Макаровой Л.Д. зависимости урожайности тонковолокнистого хлопчатника от элементов питания азота, фосфора, хлора и др. представлены различными типами номограмм.

Ключевые слова: модель, диагностика, питания, хлопчатник, номограмма, бинарное поле, шкала.

NOMOGRAMS FOR MODEL DIAGNOSTICS OF MINERAL SUPPLY OF COTTON

The model of building by Jumanqulova Kh. and Makarova L.D. dependence of the yield of fine fiber cotton from the nutrition elements of nitrogen, phosphorus, chlorine, etc. is represented by various types of nomograms.

Key words: model, diagnostics, food, cotton, nomogram, the binary field, scale.

Сведения об авторах:

Шерматов Н. – доктор технических наук, профессор Таджикского национального университета. E-mail: n.shernatov@mail.ru.

Садриддинов П.Б. к.ф.-м.н., старший преподаватель кафедры прикладной математики и механики Таджикского национального университета. E-mail: parviz06@list.ru.



О КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ПРОЦЕССОВ СВЯЗАННЫЕ С ВЫРАЩИВАНИЕМ РЫБ

Юнуси М.

Таджикский национальный университет

Введение. Создание автоматизированной системы обработки процесса кормления с применением ЭВМ позволяет увеличить объем производства товарной форели, повысить эффективность ее выращивания и сократить долю ручного труда. Кроме того, создание автоматической системы измерения и контроля дает возможность улучшить ведение технологического процесса.

Система автоматического кормления рыбы должна быть надежной во избежание значительных экономических потерь. Она также должна предусматривать возникновение различных опасных для рыбы ситуаций.

При автоматизированной системе кормления должно осуществляться согласование программ, заложенных в ЭВМ, с конкретными условиями выращивания форели. При автоматизации кормления учитывается ежесуточный прирост рыбы. Интенсивность кормления может быть либо постоянной в течение всего дня, либо переменной. Оператор должен иметь возможность задать максимальную или минимальную интенсивности кормления на первую или вторую половину дня.

Введение автоматизации кормления рыбы позволяет привлечь обслуживающий персонал хозяйства к выполнению других операций, что повышает эффективность работы хозяйства, увеличить на 40% темп роста рыбы, но кормовой коэффициент при этом оказывается выше, чем при ручном кормлении[1].

Внешние параметры установки. Разрабатываемая конструкция установки подачи корма, будет проектироваться для резервуаров (бассейнов) диаметром от 6 до 12 метров. Она представляет собой металлический каркас, в центре которого с помощью крепежных сооружений в виде мостов установлено устройство подачи корма (кормораздатчик) (Рис.1).

В последствии корм для рыбы будет засыпаться мануально (вручную) в бункер устройства подачи корма.

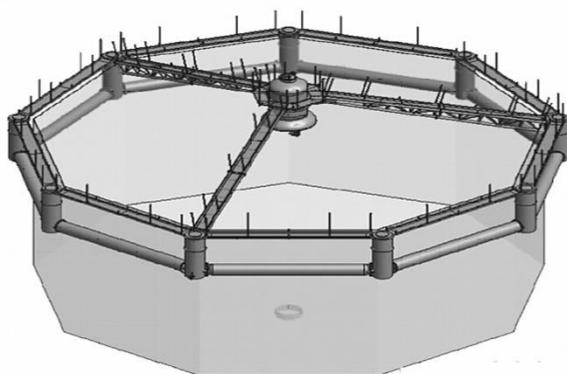


Рис.1. Эскиз внешнего вида установки подачи корма.

Как видно на эскизном проекте, конструкция не содержит сложно-реализуемых элементов и деталей. Отличительной чертой данной установки является легкость ее сборки и эксплуатации.

1. Устройства подачи корма. Выбор оптимального варианта кормораздатчика.

Кормораздатчик - это устройство, которое выдает корм рыбе по строго определенной программе, составленной рыбоводом.

Кормораздатчики могут иметь механический, электрический, пневматический или гидравлический привод. Поэтому для автоматического кормления рыбы используется целая система, которая состоит из понижающего трансформатора переменного тока, операционного и паузного таймера, т.е. блока управления, который позволяет подключить к нему определенное количество кормораздатчиков.

Для разрабатываемого проекта был выбран электрический вид кормораздатчика, т.к. использование пневматического кормораздатчика подразумевает наличие компрессора, что значительно усложняет нашу конструкцию и повышает затраты на реализацию проекта.

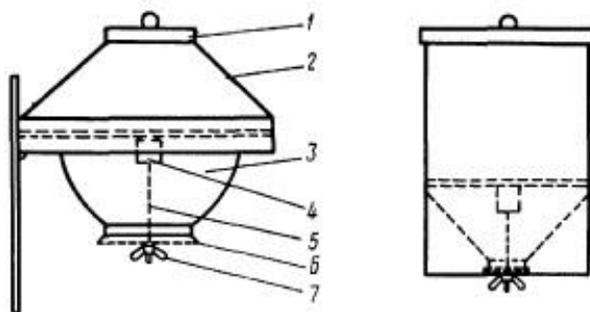


Рис.2. Электрический кормораздатчик;

Элементы кормораздатчика: 1 – крышка, 2 – бункер, 3 – подвод питания, 4 – электромотор, 5 – вал, 6 – распределительный диск, 7 – регулировочная гайка.

Подбор типа кормораздатчика производится с учетом индивидуальной массы рыбы, количества и массы всей выращиваемой рыбы и размера бассейна.

При монтаже кормораздатчика распределительное устройство располагают вблизи поверхности воды. Кормораздатчики должны быть смонтированы на устойчивом основании и в то же время не мешать проведению рыбоводных операций в бассейне. Кормораздатчик должен быть легкодоступен для регулирования и заполнения кормом бункера.

При использовании кормораздатчиков и кормушек снижается контроль за выращиваемой рыбой. В хозяйствах с переменными условиями среды обитания применение кормораздатчиков может дать отрицательный результат. В хозяйствах же с относительно постоянными условиями содержания затраты труда за счет применения автоматических кормораздатчиков уменьшаются.

Следовательно, в каждом конкретном случае необходимо проанализировать, какие возможности имеются для автоматизации кормления особи в условиях данного хозяйства и какой экономический эффект это может дать.

2. Выбор датчика для индикации и регулирования уровня воды в резервуаре. В данном проекте рассматриваются 3 основные задачи:

1. Подача корма рыбе;
2. Контроль уровня жидкости в резервуаре;
3. Регулирование температуры воды;

На данном этапе рассмотрим вкратце понятие и типы уровнемеров и выберем оптимальный вариант для разрабатываемой конструкции.

Уровнемер – является прибором для непрерывного измерения в промышленном масштабе уровней жидких и сыпучих материалов, находящихся в различных емкостях, резервуарах, технологических хранилищах, и аппаратах. Также широко применяемое название уровнемеров – датчики уровня или преобразователи уровня.

Уровнемеры для измерения уровня жидкости делятся на следующие типы:

- Механического типа;
- Гидростатического типа;
- Электрического (ёмкостного) типа;

- Акустического типа;
- Радарного типа;
- Рефлексного микроволнового (волнового) типа;
- Радиационного типа;

Для измерения уровня воды в бассейне рациональнее использовать механический (поплавковый) вид датчика уровня. Уровнемеры этого типа имеют ряд преимуществ в том числе небольшую стоимость, высокий класс точности и легкость эксплуатации. На сегодняшний день существуют множество компаний, производящих такого рода устройства. Одной из них является венгерская компания Nivelco, продукция которой отличается наивысшим качеством.

Ознакомившись с модельным рядом поплавковых уровнемеров производимых данной компанией остановился на модели *Nivofloat NWP-100* (Рис.3). Данный уровнемер по параметрам полностью удовлетворяет наши требования.



Рис.3. Внешний вид поплавкового уровнемера Nivofloat NWP-100.

Данный датчик уровня коммутирует нагрузку 16 Ампер 250 Вольт, что позволяет управлять насосом без дополнительных устройств. Специальная форма поплавка и высокая плавучесть обеспечивает надежный контроль уровня воды в бассейне. При необходимости, NW-100 может быть применен не только в качестве сигнализатора уровня, но и для управления сливом/наполнением чистой или технической воды. Электрика датчика уровня NW-100 рассчитана на 10^7 переключений. Кабель датчика уровня стоков с сечением медных жил $3 \times 1 \text{ мм}^2$ имеет внешнюю изоляцию из ПВХ (Nivofloat NWP 110) или неопрена (Nivofloat NWN 110). Специальная форма поплавка не требует применения дополнительного груза или контрбаланса.

Характеристики датчика уровня NWP-100:

Рабочий диапазон температур жидкостей:	0°C до +50°C
Степень механической защиты поплавка:	IP-68
Максимальное давление в резервуарах:	не более 2 бар
Максимальное кол-во переключений датчика:	Не менее 10 млн.
Длина троса поплавка:	От 1 до 25м

Размер сечения кабеля:	3x1 мм ²
Цифровой интерфейс:	-
Максимальная пассивная нагрузка на встроенный релейный выход:	250В / 16А

Выбор датчика для индикации и регулирования температуры воды в резервуаре. **Как было сказано выше, одной из основных задач данного проекта является регулирование температуры воды в резервуаре.**

Существует множество инструментов для индикации температуры жидкостей. Наиболее распространенным типом таких устройств являются ёмкостные датчики. Они лучше всех зарекомендовали себя на этом рынке. Преимуществом данных датчиков является относительно небольшая стоимость, высокая точность индикации и длительный цикл жизни.

Для разрабатываемой установки был выбран ёмкостной термодатчик QAE2111.015 компании Siemens (Рис.5).

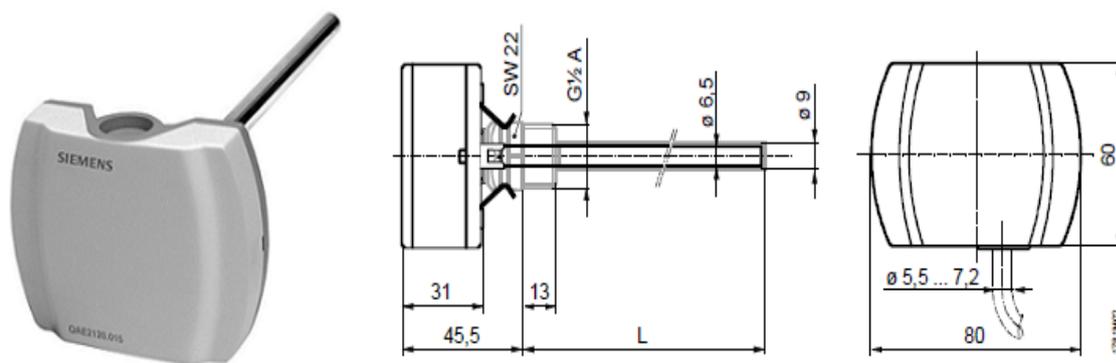


Рис.5. Погружной датчик температуры.

Погружной датчик температуры SIEMENS QAE2111.015 используется в системах отопления, вентиляции, кондиционирования и водоснабжения для индикации температуры воды при помощи чувствительного элемента *Pt-100*. Имеет длину погружного стержня 150 мм. В процессе измерения температуры, сигнал с датчика для дальнейшей обработки передается на контроллер.

Pt 100 (класс В)

Рабочая характеристика:

Точность:

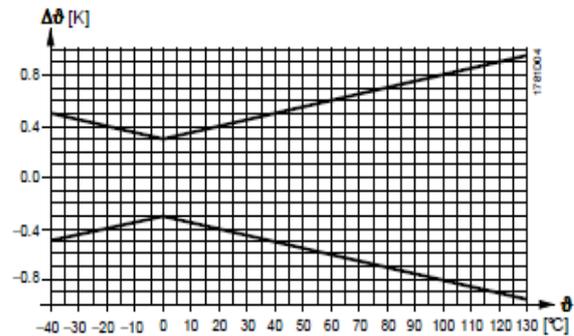
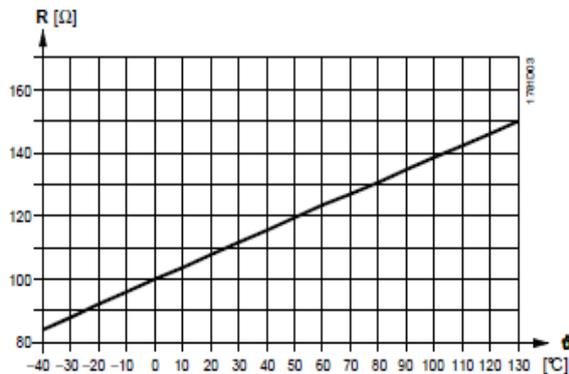


Рис.6. Рабочая характеристика прибора.

Характеристики датчика температуры:

Диапазон измерения температуры:	-30°C до +130°C
Класс защиты:	IP42
Материал погружной гильзы:	Нерж.
Глубина погружения:	150мм
Размеры прибора:	80 x 60 x 31 мм
Размер сечения кабеля:	3x1 мм ²
Точность измерений:	В рабочем диапазоне $\pm 0,95$ К

1.5. Модель. Рассмотрим следующую предполагаемую математическую модель системы «пища-рыба» в искусственном водоеме, где выращиваются рыба в течение одного сезона [2]

$$\begin{cases} \frac{dN_0}{dt} = Q - v_1(N_0)N_1, \\ \frac{dN_1}{dt} = k_1 v_1(N_0)N_1 - \varepsilon N_1 H(N_1^\tau - N_1^p), 0 < t < t_k, \end{cases}$$

где N_0 – масса «пищи» поступающего со скоростью Q , N_1 – биомасса рыбы, $v(\cdot)$ – трофическая функция, k – доля пищи идущего на рост биомассы рыб, ε – коэффициент конкуренции рыб за пищу при $N_1 \geq N_1^p$, N_1^p – пороговые значение рыбы, $H(\cdot)$ – функция Хевисайда, $N_1^\tau = \frac{1}{\tau} \int_0^\tau N_1(t) dt$ при любом $\tau > 0$, и $\tau < t_k$, t_k – конец сезона. В теоретических целях, вместо исходной модели рассмотрим систему

$$\begin{cases} \frac{dN_0}{dt} = Q - \tilde{v}(N_0)N_0N_1, \\ \frac{dN_1}{dt} = k\tilde{v}(N_0)N_1 - \varepsilon N_1^2 H(N_1^\tau - N_1^p). \end{cases}$$

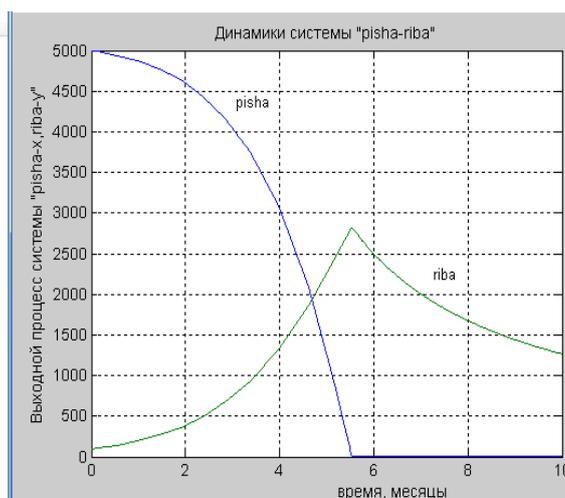
Теорема. Пусть $N(0) \leq \frac{\bar{Q}}{N_1^p}$, $\bar{Q} = \max Q$, тогда $N_0(t) \leq \frac{Q}{N_1^p}$,

для всех t и $\frac{1}{\tau} \int_0^\tau N_1(t) dt \geq N_1^p$, где

$$N_1^p = \frac{1}{\varepsilon \tau} \ln \left[1 + \frac{N_0 \varepsilon}{k \bar{v}} (e^{k \bar{v} \tau} - 1) \right], \bar{v}(\xi) \leq \bar{v}, \xi > 0.$$

Заметим, что математические вопросы приведение модели с учетом возраста и пространственных факторов исследованы в работах[3,4].

ame	Value	Min	Max
a	1	1	1
a0	10	10	10
eps	0.0001	0.0001	0.0001
k	0.7	0.7	0.7
m	1	1	1
q	10	10	10
t	<359x1 double>	0	10
t0	0	0	0
tk	10	10	10
y	<359x2 double>	0.036	5000
y0	[5000 100]	100	5000



Литература

1. www.mail.ru, www.google.ru, www.yunusi.tj, www.tnu.tj
2. Юнуси (ов) М.К. Математические модели управления агроценозами и охраняемыми биологическими популяциями. Москва, ВЦ АН СССР, 1990,-313с. (Докторская диссертация).
3. М. Yunusi. Investigation of some nonlinear singular model ecosystems and new concerned mathematical problems. / М. Yunusi. // J.Ecological Modeling, Volume 216, Issue 2, 24 August 2008. p.172-177.
4. Юнуси М.К. ТЕОРЕМА О ПРЕДСТАВЛЕНИИ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ ОПИСЫВАЕМЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМИ УРАВНЕНИЯМИ ПОЛИНОМАМИ. Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. 2013. № 1-1 (102). С. 3-12.

О КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ПРОЦЕССОВ СВЯЗАННЫЕ С ВЫРАЩИВАНИЕМ РЫБ

В работе рассматриваются вопросы связанные с разработкой концептуальной модели автоматизированной системы обработки информации процессов выращивания рыб. Создаются основные компоненты системы и математической модели.

Ключевые слова. концептуальная модель, автоматизированная система, обработка информации, процесс, объем производства, математическая модель.

ABOUT CONCEPTUAL MODEL OF AN AUTOMATED INFORMATION PROCESSING SYSTEM OF FISH CULTIVATION PROCESS

The paper is devoted to the creation of a conceptual model of an automated data processing system processes the cultivation of fish. Create major components of system and math model.

Keywords. Conceptual model, automated system, processing information, process, volume of production. mathematical model.

Сведения об авторе:

Юнуси М.К. – профессор кафедры информатики ТНУ, тел: 933-60-49-49. E mail: yunusi@inbox.ru.

АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ХАТЛОНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Юсупов М.Ч., Мухиддинова Дж.З.

Технологический университет Таджикистана

Рассмотрим эконометрический анализ динамики занятости населения Хатлонской области на основе имеющихся статистических данных [1.3]. Анализ численности населения Республики Таджикистан и его отдельных регионов по данным таблицы 1 показывает, что за 2000 – 2015 годы тенденция линейного роста численности населения сохраняется, более того темп роста населения увеличивается (Рис.1).

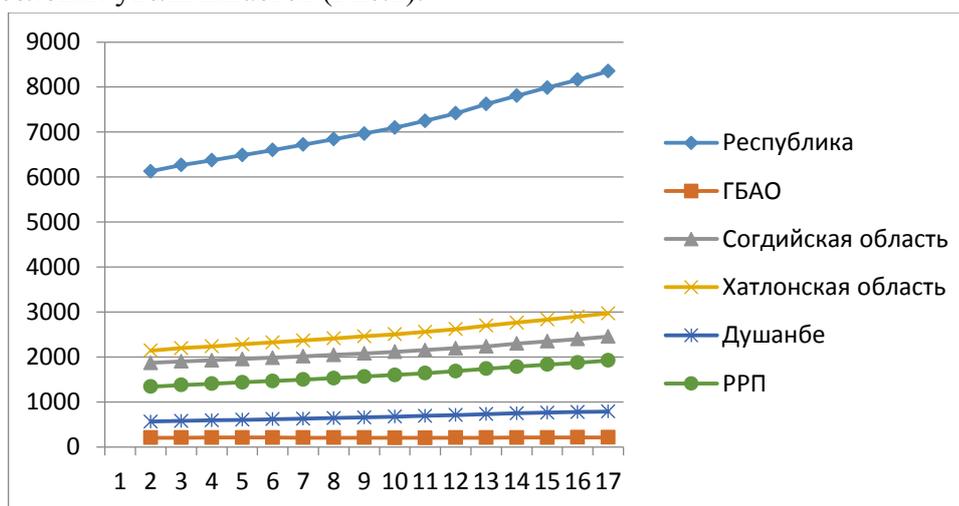


Рис.1. График роста численности населения РТ и его регионов за 2000 – 2015

Для описания численности населения Республики Таджикистан наиболее подходящим оказалось уравнение показательной регрессии. По данным таблицы 1 для описания и прогнозирования численности РТ получили следующее уравнение [3]:

$$Y=(9,7 * 10^{-5}) * 1602^x, A=0,58\%$$

Значение ошибки аппроксимации составило менее 1% (A=0,58%), что подтверждает рост численности населения РТ по закону показательной регрессии. С помощью полученного уравнения регрессии производим прогноз численности населения РТ до 2025 года. Результат прогноза представлен на рисунке 2.

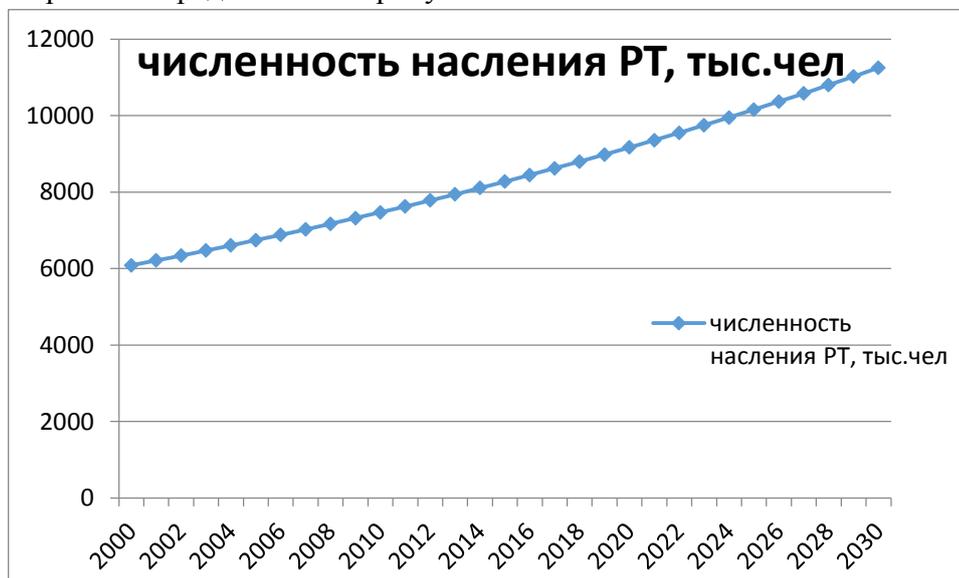


Рис.2. Прогноз численности РТ до 2025 года

Если предположить, что сложившихся в 2000 – 2015 годы темп роста населения РТ сохраняется, то к 2025 году численность населения республики составит более 10 млн. человек, а к 2030 году более 11 млн. человек. В рассматриваемом периоде времени (2000-2015 годы) из общей численности населения 60% составляет трудовые ресурсы. Соответственно численность трудовых ресурсов к 2025 году составит более 6 млн. человек, а к 2030 году более 6,7 млн человек. Более детальный эконометрический анализ численности населения и трудовых ресурсов на ближайшую перспективу проведем на примере Хатлонской области.

Приступим к регрессионному анализу показателей численности населения и занятых в экономику Хатлонской области. В таблице 2 приведены данные о численности населения Хатлонской области за 2000-2013 годы. Как показывает динамика изменения численности населения, на рассматриваемом периоде сохраняется линейный рост населения (Рис.3).

Таблица 2. Численность населения Хатлонской области (2000-2013), тыс. человек

2000	2150,1
2001	2198,4
2002	2236,2
2003	2280,7
2004	2323
2005	2368,4
2006	2413,2
2007	2457,6
2008	2504,6

2009	2559,3
2010	2618,3
2011	2676
2012	2698,6
2013	2765,8

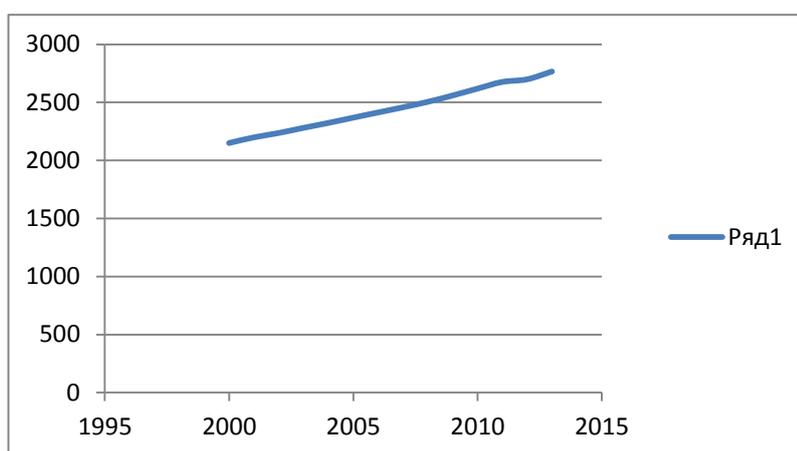


Рис.2.3. График изменения населения Хатлонской области

Для описания динамики изменения численности населения Хатлонской области применяем линейную регрессию и получим следующее соответствующее уравнение:

$$Y=47,2 * X-92199, R=0,998,$$

где Y - численность населения, тыс. человек, X – годы.

Как видно из полученных результатов, принятие роста населения как линейный рост является правильным и по полученному уравнению можно произвести прогноз численности населения на ближайшую перспективу. На рисунке 4. приведен результат прогноза изменения численности населения Хатлонской области до 2025 года.

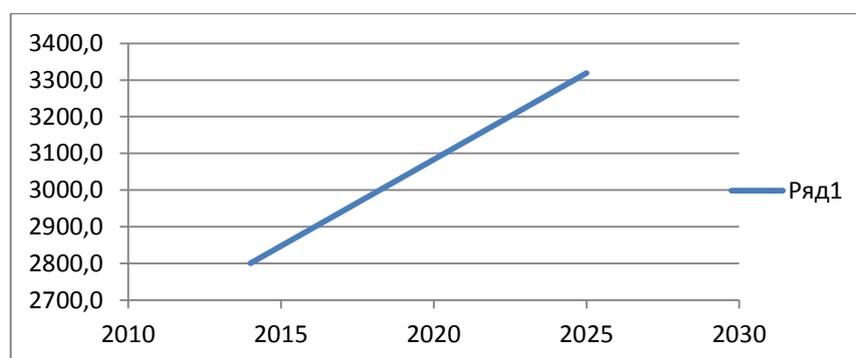


Рис.4. Прогноз численности населения Хатлонской области до 2025г

Результат прогноза показывает, что в 2016 году численность населения Хатлонской области достигнет 2890 тыс. человек, а к 2025 году 3320 тыс. человек. Из общего количество численности населения 60% составляет трудовые ресурсы.

Теперь приступим к расчету и прогнозу численности занятых в экономике области. Статистические данные приведены в таблице 3.

Таблица 3. Среднегодовая численность работающих по найму в Хатлонской области(рабочие и служащие, тысяч человек).

Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
рабочие и служащие, тысяч человек	380,7	381,7	364,3	365,3	372,0	375,9	386,1
В т.ч.							
- Промышленность	19,0	18,0	15,1	15,3	14,6	17,5	18,6
- Строительство	8,7	9,9	8,6	8,2	7,1	2,7	4,2
- Рабочие и служащие в сельском хозяйстве							

Как видно их динамики изменения численности рабочих и служащих за 2006- 2012 годы, уменьшение количество работников в 2008 году завершилось и начинается их рост (Рис.5).

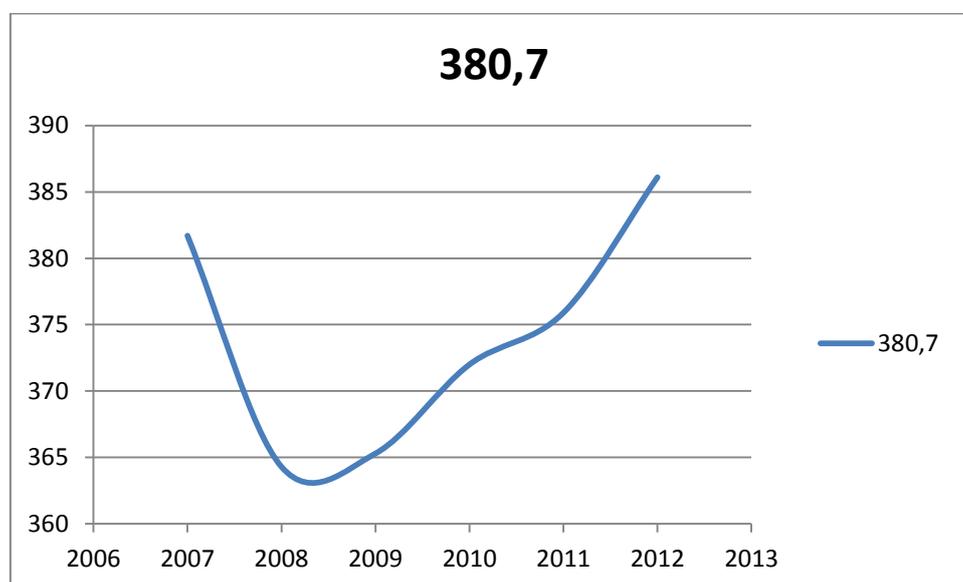


Рис.5. Динамика изменения численности работающих за 2006-2012 годы

Для описания динамики численности работников будем использовать уравнение параболы 2- порядка $y=ax^2+bx+c$. Используя статистические данные таблицы 3 и метод наименьших квадратов, с помощью программы MS Excel вычисляем значения параметров параболы a,b,c и получим следующее уравнение:

$$Y=1,95x^2-7842,1x+7877271,3$$

Для полученного уравнения ошибка аппроксимации составили 9,2%, что в пределах допустимого и полученное уравнение можно использовать для прогноза численности, работающих на ближайшую перспективу. Результат прогноза численности работников в Хатлонской области до 2025 года приведен на рисунке 6. Если учесть, что в 2016 году численность населения области составляет 2 890 000 и из них 1 734 000 ($2\,890\,000 \times 60\%$) в трудоспособном возрасте, то количество незанятых составит 1 268 000. Естественно, что в их числе входят та часть населения, которая включены в семейный бизнес и официально не включены в число работающих, а также количество людей, находящихся в трудовую миграцию. Тем не менее результаты показывают, что в области количество безработных растет. Если аналогичные данные рассмотреть на 2025 году, то количество трудоспособных людей будет составлять 1 990 000, а по прогнозным данным официально в трудовую деятельность привлеченных 874 000 человек, т.е. 1 118 000 человек не будут числиться официально работающих.

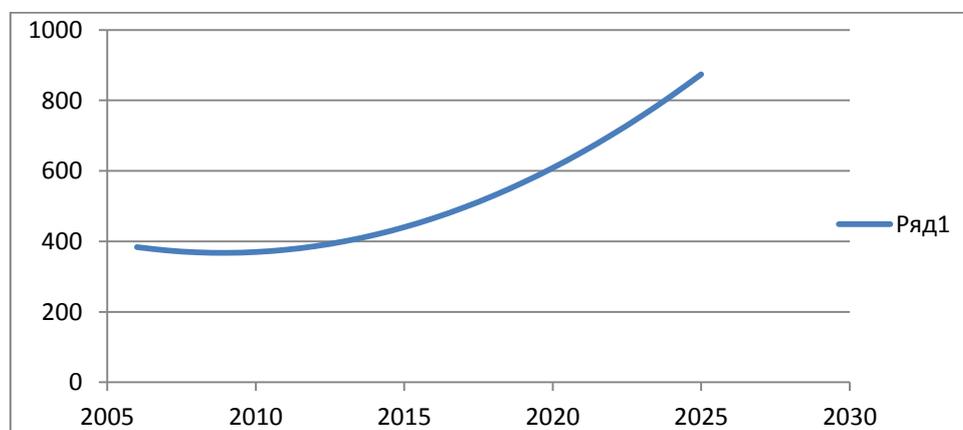


Рис. 6. Прогноз численности работающих до 2025 года

Теперь рассмотрим как будет меняться картина занятости по отраслям экономики. Естественно будем принимать, что сложившая тенденция изменения численности будет сохраняться в ближайшую перспективу. На рисунке 7. приведена динамика численности работников промышленности области.

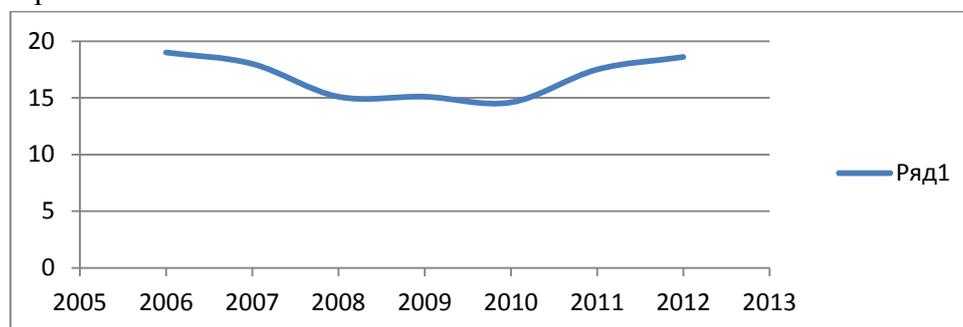


Рис.7. Динамика работников промышленности в 2006-2012 годы.

Из рисунка видно, что численность работников промышленности Хатлонской области растет до 2009 года начало уменьшаться, а затем наблюдается рост. Для описания динамики изменения численности рабочих промышленности будем применять параболу 2-го порядка.

Используя данные таблицы 3 получим следующее соответствующее уравнение регрессии параболы 2-го порядка:

$$y=0,45x^2-1804x+1812243,9$$

Если предположить, что сложившихся тенденция сохраняется, то к 2025 году количество работников промышленности Хатлонской области достигнет 120 000 человек (Рис. 8).

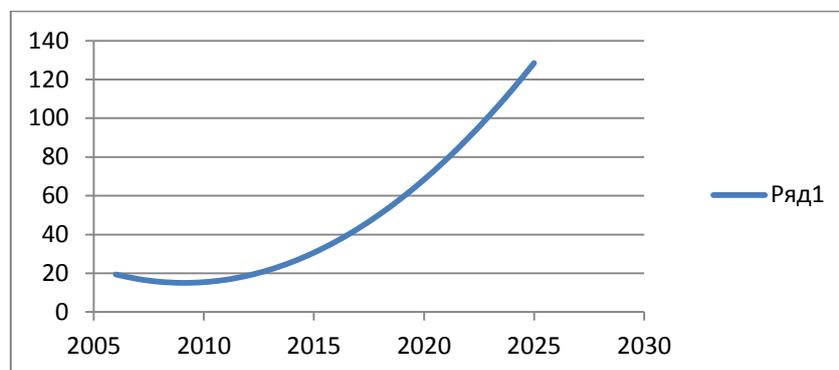


Рис.8. Прогноз численности работников промышленности Хатлонской области до 2025г.

Основной отрасль экономики, где имеется наибольшее количество занятых, является сельское хозяйство. За последние десятилетия образованы много фермерских и дехканских хозяйств. Фактически количество работающих в сельском хозяйстве больше, чем в официальной статистике. Многие фермерские и дехканские хозяйства являются семейными и многие члены семьи и привлеченные рабочие официально не числятся как работающие. Тем не менее на основе официальной статистики можно сделать вывод, что основная масса трудовых ресурсов заняты в агропромышленном комплексе области.

Из данных 2006 -2012 годов таблицы 3 видно, что количество рабочих и служащих в сельском хозяйстве постепенно растет (Рис. 9).

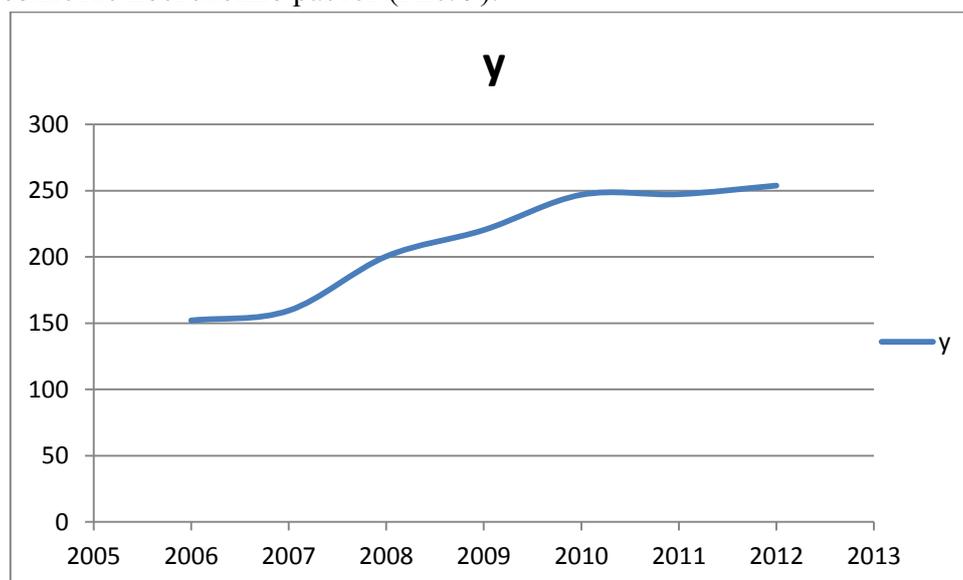


Рис. 9. Динамика изменения численности рабочих и служащих в сельском хозяйстве Хатлонской области в 2006-2012 годы

Для описания численности рабочих и служащих сельского хозяйства будем применять показательное уравнение регрессии $y=ax^b$. Используя данные таблицы 2.26 получаем следующее уравнение:

$$Y=4,17*10^{-80} x^{1,098}$$

Сравнение фактических и расчетных данных численности рабочих и служащих в сельском хозяйстве Хатлонской области показало, что ошибка аппроксимации полученного уравнения составляет менее одного процента. Следовательно, более точно мы можем прогнозировать численность работников сельского хозяйства Хатлонской области. Результаты расчетов приведены на рисунке 10.

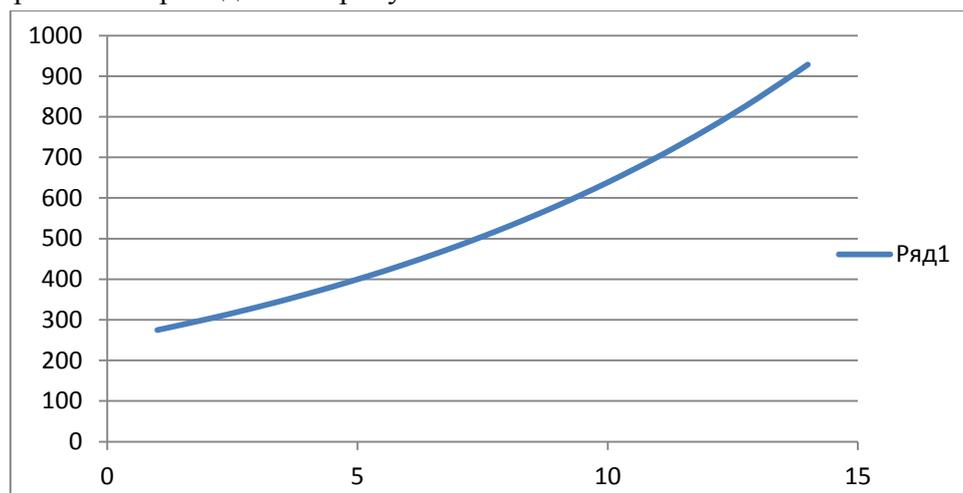


Рис. 10. Прогнозные значения количество работников в сельском хозяйстве Хатлонской области до 2025г.

Из графика видно, что в 2025 году численность работников в сельском хозяйстве Хатлонской области может достигать до 930 000 человек. Отсюда можно сделать вывод, что в перспективе занятость в Хатлонской области в основном будет обеспечена в сельском хозяйстве.

К сожалению, данные о количестве работающих по другим отраслям являются искаженными и не поддаются описать с помощью соответствующих регрессионных уравнений.

Одним из главных факторов занятости является уровень заработной платы. Рассмотрим динамику изменения номинальной заработной платы в Хатлонскую область за 2006 – 2012 годы (Рис.11).

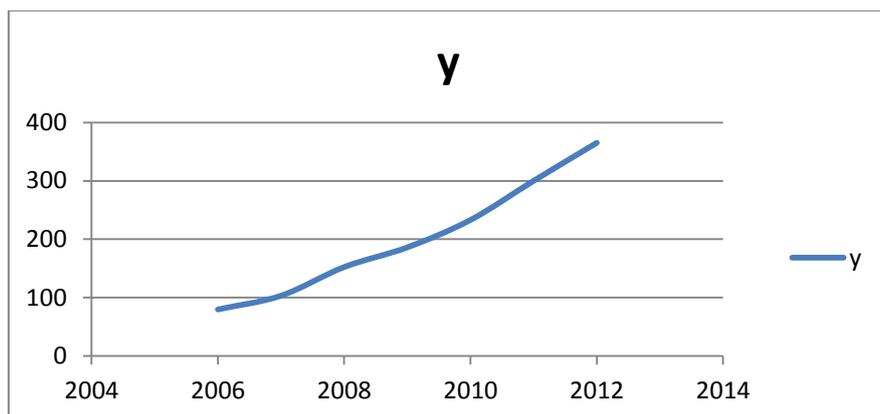


Рис. 11. Номинальная заработная плата в Хатлонскую область за 2006-2012 годы

Из рисунка 11 видно, что за 2006 -201 годы номинальная заработная плата растет линейно. Будем применять уравнение линейной регрессии, в результате чего получаем следующее уравнение:

$$Y=47,51 * X -95248, R_{xy}=0,98$$

Расчет по полученному уравнению показывает, что при сохранении темпы роста номинальной заработной платы в 2025 году ее величина может составить до 980 сомони (Рис.12).

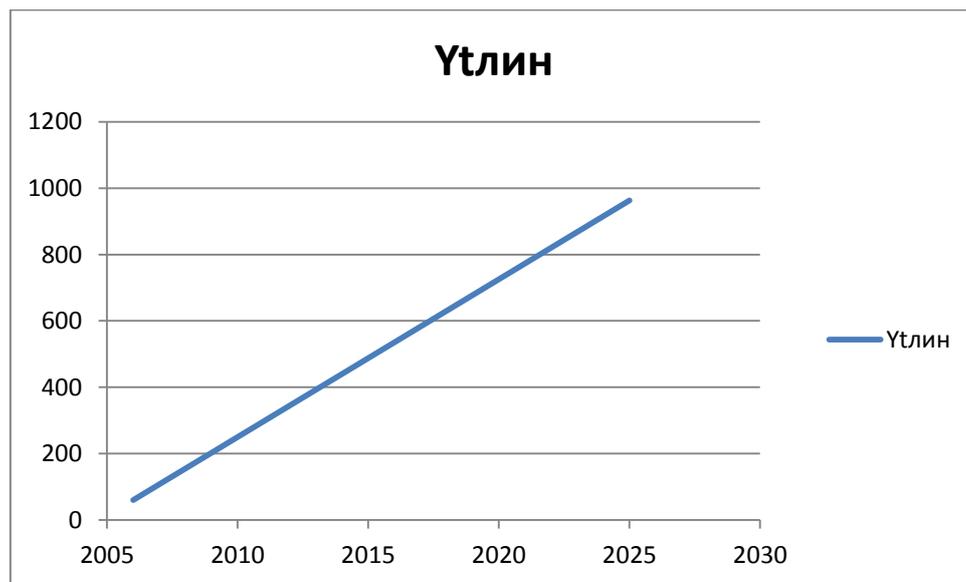


Рис.2.12 . Расчет динамики номинальной заработной платы до 2025г

Вывод: Если предположить, что сложившихся темп роста рабочих мест в отраслях экономики в ближайшем будущем сохраняется, то за счет опережающего темпа роста трудовых ресурсов количество безработных в Хатлонской области будет расти. Чтобы обеспечить полную занятость нужна государственная программа по реструктуризации экономики региона, ввод новых производственных мощностей и развитие малого и среднего предпринимательства.

Литература:

1. Агентство по статистике. Рынок труда в Республике Таджикистан / ed. Кулов А.Н. УОП ГВЦ Агентства по статистике при Президенте Республики Таджикистан, 2014. 240 р.

2. Лыкова Н.П. Использование Microsoft Excel для расчета экономико-математических моделей. Креативная экономика, 2012. Р. 278–287.

3. www.stat.tj – Официальный сайт Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан

АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ХАТЛОНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Статья посвящена эконометрическому анализу рынка труда Хатлонской области Республики Таджикистан. На основе официальных статистических данных по численности населения и занятости в секторах экономики строятся ряд эконометрических моделей и на их основе дается прогноз занятости населения в Хатлонской области при условии, что сложившаяся тенденция занятости в ближайшую перспективу сохраняется.

Ключевые слова: численность населения, занятость, эконометрическая модель, прогноз занятости.

ANALYSIS AND PREDICTION OF DYNAMICS OF EMPLOYMENT OF THE POPULATION ON THE EXAMPLE OF THE KHATLON REGION OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

The article is devoted to the econometric analysis of the labor market in the Khatlon region of the Republic of Tajikistan. Based on official statistics on population and employment in the economic sectors, a number of econometric models are being built and based on them a forecast is given of employment of the population in the Khatlon region, provided that the prevailing employment trend in the short term persists.

Key words: population size, employment, econometric model, employment forecast.

ТАҲЛИЛ ВА ПЕШГУЌИИ ТАҒЙИРЌБИИ ШУҒЛИ АҲОЛЌ ДАР МИСОЛИ ВИЛОЯТИ ХАТЛОНИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Мақола ба таҳлили эконометрикии бозори меҳнат ва шуғли аҳолии вилояти Хатлони Ҷумҳурии Тоҷикистон баҳшида шудааст. Дар асоси оморҳои расмӣ як қатор моделҳои эконометрикӣ аз рӯи соҳаҳои иқтисодӣ сохта шуда дар асоси онҳо шуғли аҳоли дар ояндаи наздик пешгуӣ карда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: миқдори аҳоли, шуғл, модели эконометрикӣ, пешгуӣи шуғли аҳоли.

Юсупов Мирзо Чулиевич - кандидат физико – математических наук, доцент E-mail: mirzo_cctut@mail.ru.

Мухиддинова Джонона Зайниддинова - Старший преподаватель ТУТ. E-mail: jonona_m@mail.ru

БАХШИ 4

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛОВЕСНЫХ БИГРАММ ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ТЕКСТА

Ашурова Ш.Н.

Худжандский политехнический институт Таджикского технического университета
им. акад. М.С. Осими, Худжанд, Таджикистан

В настоящей статье продолжается тестирование количественных характеристик на предмет их пригодности для идентификации авторов текстов. В качестве таковых в [1, 2] рассматривались буквы таджикского алфавита, в [3] – буквенные биграммы, в [4] – набор из пяти натуральных единиц измерения текста, в [5] – буквенные триграммы, а в [6] был рассмотрен распределение частот встречаемости словесных униграмм.

Теперь рассматривается ещё один количественный показатель текста – распределение частот встречаемости словесных биграмм и в качестве исследовательского инструмента также тестируется критерий однородности Н.В. Смирнова о принадлежности двух независимых выборок одному закону распределения [7] и сопутствующий ему метод, использованный в [3], [5], [6].

1. Информация о коллекции текстов. Так же, как и в [3], выборка текстов была представлена произведениями А.Фирдауси, Дж.Руми, С.Айни, М.Турсунзода и Л.Шерали.

2. Обработка литературных данных. В качестве единиц измерения текста используются словесные биграммы. Процесс обработки литературных данных реализуется в 3 этапа.

Этап 1. Вычисления частот встречаемости словесных биграмм по отдельности для всех упомянутых в п.1 произведений (авторов – 5, у каждого – по 2 произведения, итого – 10 текстов).

На основе полученных данных строятся функции распределения $F_{i,n}(\lambda)$ частотности λ биграмм слов для авторских текстов, помечаемых индексом i , $i = 1, \dots, 10$.

Этап 2. Вычисление по формуле

$$D_{n,m}^{(i,j)} = \sup_{\lambda} |F_{i,n}(\lambda) - F_{j,m}(\lambda)| \quad (1)$$

максимального значения взаимного отклонения функций распределения частотностей словесных биграмм i -го и j -го произведений, а по ним и статистики $S_{n,m}^{(i,j)}$ Н.В.Смирнова, см. [7], по формуле:

$$S_{n,m}^{(i,j)} = \sqrt{\frac{nm}{n+m}} D_{n,m}^{(i,j)}, \quad (2)$$

где n и m – суммарные количества словесных биграмм в i -ом и j -ом произведениях.

Одновременно с (1), (2) применяется другой способ обработки данных. Именно, вместо (1) используется формула

$$d_p^{(i,j)} = \sup_{\lambda} |F_{i,p}(\lambda) - F_{j,p}(\lambda)| \quad (3)$$

максимального значения взаимного отклонения функций распределения частотностей биграмм i -го и j -го произведений, а вместо (2) - формула

$$s_p^{(i,j)} = \sqrt{\frac{p}{2}} d_p^{(i,j)}, \quad (4)$$

причём в (3) и (4) p – общее число словесных биграмм в двух рассматриваемых произведениях. Очевидно, что (3) и (4) являются упрощениями формул (1) и (2). Они тестируются здесь для того, чтобы получить представление о перспективности их использования.

Этап 3. Проверка нулевой гипотезы H_0 о том, что пара произведений (авторов), помеченных индексами i и j , являются выборками из одной и той же генеральной совокупности. Если речь идёт о произведениях, то они считаются однородными и могут принадлежать одному и тому же автору. Если же речь идёт об авторах, то их однородность понимается в смысле неразличимости соответствующих функций распределений частотностей словесных биграмм.

Утверждение H_0 проверяется путём тестирования неравенства

$$S_{n,m}^{(i,j)} > K_\alpha, \quad (5)$$

в котором K_α - квантиль А.Н.Колмогорова уровня значимости α ($= 0.05, 0.01, 0.001$).

Если (5) выполняется для заданного уровня значимости α , то гипотеза H_0 об “однородности” i и j - объектов отвергается. Справедливой, с уровнем значимости $1 - \alpha$, становится конкурирующая (альтернативная) гипотеза H_1 , противоречащая H_0 : i и j - объекты “не однородны”.

Если имеет место неравенство

$$S_{n,m}^{(i,j)} < K_\alpha, \quad (6)$$

то принимается гипотеза H_0 об “однородности” i и j - объектов.

Аналогичные неравенства привлекаются для принятия решений по результатам применения формул (3) и (4) с необходимыми оговорками.

4. Результаты 1-го этапа о распределениях частотности словесных биграмм отдельных произведений и их авторов здесь не приводятся по причине того, что соответствующие данные слишком большого объёма. Вместо них в конце статьи даётся список высокочастотных биграмм слов всей рассматриваемой коллекции текстов, что формирует представление о частотности словесных биграмм таджикской литературы в целом.

Результаты 2-го этапа показаны в таблице 1. В каждой ячейке даются два числа – верхнее число, подсчитанное по формулам (1) и (2), и нижнее, подсчитанное по формулам (3) и (4). Отметим, что в ячейках на главной диагонали представлена информация об отношениях между произведениями одного автора, а во всех других ячейках - информация об отношениях между произведениями различных авторов.

Результаты 3-го этапа связаны с проверкой нулевой гипотезы для уровня значимости $\alpha = 0.001$, которому соответствует квантиль А.Н.Колмогорова со значением $K_\alpha = 1.95$. В этом

случае для всех статистик Н.В.Смирнова из таблицы 1, расположенных на главной диагонали, для ячеек [Руми “Дафтари Аввал” – Руми “Дафтари Дуввум”], [Шерали “Катиба” – Шерали “Суханреза”] и [Айни “Одина” – Айни “Ахмади девбанд”] выполняется неравенство (6). Согласно критерию Н.В.Смирнова это эквивалентно утверждению о том, что произведения одного и того же автора однородны, то есть подчиняются одному и тому же распределению частотностей словесных биграмм, а произведения Фирдауси и Турсунзода оказываются неоднородными.

Таблица 1

Значения статистик $S_{n,m}^{(i,j)}$ Н.В.Смирнова и показателя $s_p^{(i,j)}$ для биграмм слов

Авторы и произведения	Фирдауси Беж.&Ман.	Фирдауси Рустам ва Сӯхроб	Руми Дафтари Аввал	Руми Дафтари Дуввум	Тур-зода Садои Оснӣ	Тур-зода Ҳасани Аробакаш	Шерали Катибаҳо	Шерали Суханреза	Айни Одина	Айни Ахмади Девбанд
Фирдауси Беж.&Ман.										
Фирдауси Рустам ва Сӯхроб	2.5673 (3.0525)									
Руми Дафтари Аввал	8.6087 (12.8314)	6.1485 (8.9255)								
Руми Дафтари Дуввум	9.0993 (13.0838)	6.7148 (9.4331)	1.6034 (2.0185)							
Тур-зода Садои Оснӣ	7.496 (9.6748)	5.7108 (7.4911)	3.1449 (5.5034)	2.7573 (4.6096)						
Тур-зода Ҳасани Аробакаш	4.2894 (5.6325)	2.6086 (3.4929)	4.5133 (8.2981)	4.5949 (8.0436)	3.2312 (4.2302)					
Шерали Катибаҳо	5.4441 (8.7901)	4.1629 (6.9883)	1.7052 (4.5122)	1.7891 (4.4489)	1.5201 (2.2812)	2.6143 (3.8146)				
Шерали Суханреза	5.3463 (8.2269)	3.9922 (6.3646)	1.5266 (3.7587)	1.1295 (2.6181)	1.1607 (1.6793)	2.9363 (4.154)	1.1381 (1.5212)			
Айни Одина	5.4231 (7.061)	4.2207 (5.4232)	8.3085 (10.7925)	8.0708 (10.3516)	6.376 (9.3519)	2.9293 (4.4494)	4.0179 (8.3453)	4.4462 (8.6602)		
Айни Ахмади Девбанд	4.6979 (6.1161)	3.1108 (4.1245)	5.8936 (10.65)	6.3666 (10.9686)	5.1605 (6.7525)	2.5574 (3.3396)	3.7046 (5.4149)	4.3702 (6.1956)	1.473 (2.186)	

Что касается статистики Н.В.Смирнова, расположенной вне главной диагонали таблицы 1, то для них, кроме ячеек [Шерали “Катибаҳо” – Руми “Дафтари аввал”], [Шерали

“Катибахо” – Руми “Дафтари дуввум”], [Шерали “Катибахо” – Турсунзода “Садои Осиё”], [Шерали “Суханреза” – Руми “Дафтари аввал”], [Шерали “Суханреза” – Руми “Дафтари дуввум”] и [Шерали “Суханреза” – Турсунзода “Садои Осиё”] выполняется неравенство (5). Последнее эквивалентно утверждению о том, что *произведения разных авторов не однородны, то есть принадлежат различным распределениям частот встречаемости словесных биграмм, а указанные произведения Шерали и Турсунзода, Руми и Шерали, оказываются однородными.*

Таким образом, критерий Н.В.Смирнова из 45 случаев в 8-и случаях даёт ошибочный результат. Следовательно, эффективность применения критерия оценивается в 82 %.

Идентификация авторства по формулам (3), (4) также оказывается вполне приемлемым, если вместо (5) и (6) воспользоваться их аналогами:

$$s_p^{(i,j)} > k, \quad (7)$$

$$s_p^{(i,j)} < k, \quad (8)$$

полагая при этом, что $k = 2.2$.

В таком случае с выполнением неравенства (7) будем связывать неоднородность i и j произведений, а с неравенством (8) – напротив, их однородность. Применяя это правило к нижнему ряду чисел таблицы 1, устанавливаем, что (7) выполняется для всех ячеек, кроме ячейки [Шерали “Суханреза” – Турсунзода “Садои Осиё”], расположенных вне главной диагонали, а на главной диагонали (8) нарушается в ячейках на пересечении произведений Фирдауси и Турсунзода. В рассматриваемом случае эффективность метода составляет также 93%.

5. Заключение. Из полученных результатов извлекается следующее статистическое

Утверждение. *Критерий Н.В.Смирнова и его модификатор позволяют по частотности знаков таджикского алфавита (словесных биграмм) с достаточно высокой степенью эффективности идентифицировать произведения поэтов классической таджикско-персидской литературы, а также различных авторов современной таджикской поэзии и прозы.*

Высказанное утверждение опирается на результаты обработки, ограниченного по объёму материала, который, тем не менее, как по составу авторов, так и по списку использованных произведений представляет собой *представительную выборку* из генеральной совокупности изучаемой предметной области.

6. О частотности словесных биграмм в таджикской литературе. Основной вывод, сделанный в предыдущем пункте, подсказывает, что о частотах биграмм слов можно говорить лишь в применении к отдельным текстам, произведениям и даже к творчеству конкретных писателей и поэтов. Вместе с тем статистически достоверные различия обнаруживаются как между произведениями, так и между творчествами различных авторов. Следовательно, приводимые далее в таблицы 2 распределения частот встречаемости словесных биграмм могут быть полезны для формирования хотя бы приближённого представления о том, что имеет место для генеральной совокупности – современного литературного таджикского языка.

Таблица 2.

Относительная частотность таджикских словесных биграмм

аз он	0.1949	ва ба	0.0479	ба ман	0.0352	аз барои	0.0266
аз ин	0.1511	ӯ ба	0.0466	хам ба	0.0352	худро ба	0.0266
ки дар	0.1237	ки он	0.0466	зи ҳар	0.0352	аз дасти	0.0266
он ки	0.1151	он ҷӣ	0.0452	ба дасти	0.0346	пеши ӯ	0.0266
з-он ки	0.1124	ки ман	0.0452	ман аз	0.0346	ба ҷои	0.0266
ки аз	0.1104	ки бо	0.0452	ту аз	0.0339	бинобар ин	0.0266
дар ин	0.1071	ба як	0.0446	яке аз	0.0333	ба ҳам	0.0259
баъд аз	0.1011	аз баҳри	0.0432	бо ту	0.0326	шуд аз	0.0259
ки ба	0.0951	бар ӯ	0.0419	вакте ки	0.0319	бо ман	0.0259
он ҷо	0.0838	ба даст	0.0419	аст ки	0.0319	бар ман	0.0253
хар кӣ	0.0778	буд ки	0.0419	ба наздики	0.0313	аст аз	0.0253
хар ҷӣ	0.0705	бар сари	0.0406	хам аз	0.0313	ба рӯи	0.0253

то ба	0.0705	ба сар	0.0406	аз сари	0.0313	аст он	0.0253
аз ту	0.0698	чунин гуфт	0.0406	чун ба	0.0313	зи ту	0.0246
аз ӯ	0.0652	омад ба	0.0392	пеш аз	0.0313	чун ту	0.0246
ин ҷо	0.0625	ба пеши	0.0392	мар туро	0.0306	ки чун	0.0239
ки ӯ	0.0619	дар ҷаҳон	0.0386	ба ту	0.0299	ба роҳ	0.0239
дар он	0.0592	ман ба	0.0386	ба кирдори	0.0299	ӯ дар	0.0239
хар ду	0.0579	аз ман	0.0386	аст ин	0.0299	бар вай	0.0239
то ки	0.0572	бар он	0.0386	бар ин	0.0293	ӯ аз	0.0239
пур аз	0.0539	пас аз	0.0379	ки эӣ	0.0286	ки то	0.0233
бад-ӯ гуфт	0.0532	ки бар	0.0372	в-аз он	0.0286	ки ту	0.0233
ба ҳар	0.0525	дар миёни	0.0372	бар ту	0.0286	андар ин	0.0233
ки ин	0.0512	бо ӯ	0.0359	ба сари	0.0286	ту дар	0.0233
ба ин	0.0512	аз вай	0.0359	ва аз	0.0279	ӯ зи	0.0233

Следует отметить, что некоторые сокращения принятые в таджикской прозе, записываемы через дефис (например з-он, к-андар, бад-ӯ и т.п.), при выделении биграмм учитывались как одно слово.

В рассматриваемом случае число различных биграмм слов – 110693. Уровень 75% покрытия исходной текстовой коллекции составляет 73104 биграмм, 50% – 35514, 35.072% – 13399 и 4.548% - 100, список которых представлен в таблице 2. Общее число обработанных биграмм – 150358.

Литература:

1. Усманов З.Д., Солиев О.М. Проблема раскладки символов на компьютерной клавиатуре.– Душанбе: Ирфон, 2010, 104 с.
2. Усманов З.Д., Косимов А.А. Частотность букв таджикской литературы. – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2015, т.58, № 2, с. 112-115.
3. Усманов З.Д., Косимов А.А. Частотность биграмм таджикской литературы. – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2016, т.59, № 1-2, с. 28-32.

4. Усманов З.Д., Косимов А.А. Цифровой образ “Шахнаме” (“Книги царей”) А.Фирдауси – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2014, т.57, № 6, с. 471-476.

5. Усманов З.Д., Косимов А.А. О распознавании авторства таджикского текста. – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2016, т.59, № 3-4, с. 114-119.

6. Ашурова Ш.Н., Косимов А.А. Оценка эффективности использования словесных униграмм при идентификации текста. Известия АН РТ, Отделения ф-м., х., г. и т. н. 2017 (в печати).

7. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики.– Москва: Наука, Гл. ред. физ-мат. литературы, 1983, 416 с.

БАҲОДИҶИИ САМАРАБАХШИИ ИСТИФОДАИ БИГРАММАҲОИ КАЛИМАҲО ДАР МУАЙЯНКУНИИ МАТН

Таҳқиқот оид ба имконияти истифодабарии меъёри ягонагии Н.В.Смирнов ва ба шакли дигар овардашудаи он, барои муайянкунии муаллифи матн бо басомади вохӯрии биграммаҳои калимаҳо гузаронида шуд. Бо истифода аз методҳои оморӣ ва алгоритмҳои коркарди матн маҷмӯи матнҳо дар ҳаҷми 178945 калимаҳо таҳқиқ карда шуд.

Калимаҳои калидӣ: забони тоҷикӣ, биграмма, басомади вохӯрӣ, омор, самаранокӣ.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛОВЕСНЫХ БИГРАММ ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ТЕКСТА

В статье исследованы возможности критерия однородности Н.В. Смирнова и его модификатора распознавать автора текста по частотам словесных биграмм. Используя статистические методы и собственные алгоритмы обработки текста, была исследована коллекция текстов объемом в 178945 слов.

Ключевые слова: таджикский язык, биграмма, частотность, статистика, эффективность.

EFFICIENCY EVALUATION OF USING WORDS BIGRAMM FOR A TEXT IDENTIFICATION

By this work were explored the possibilities of N.V. Smirnov’s homogeneity criterion and its modifier for text identification by frequencies of word bigrams. A text collection of 178945 words was explored by using statistical methods and proprietary text processing algorithms.

Key words: Tajik language, bigram, frequency, statistics, efficiency.

ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ СИМВОЛЬНЫХ ИСКАЖЕНИЙ В ТАДЖИКСКИХ ТЕКСТАХ

Бахтеев К.С.

РТСУ, г. Душанбе, Таджикистан

Расширенный кирилловский алфавит, используемый современным таджикским языком на письме, содержит шесть специфических букв (ғ, қ, х, ҷ, ў, ё), глифы которых получены из созвучных им букв (г, к, х, ч, у, и) добавлением черточек и зубцов. Такой выбор, сделанный в 30-е годы прошлого века, не представляется оптимальным в компьютерную эру. Именно поэтому в бывших среднеазиатских республиках популярна идея перехода на латинский алфавит с использованием диакритических знаков (например, апострофов), что упрощает ввод, представление и автоматизированную обработку текстовой информации.

Тем не менее, визуальная схожесть глифов приведенных букв является одной из причин, по которой в современных текстах на таджикском языке широко распространено явление графемных искажений – частичной или полной редукции расширенного кирилловского алфавита к стандартному, при которой вместо специфических букв применяются их прообразы. Но если для русского языка такое явление связано с некритической заменой на письме буквы «ё» на «е», то для таджикского языка масштаб проблемы больше.

Основные причинами указанных графемных искажений являются случайные и систематические ошибки при вводе текста в компьютер посредством систем оптического распознавания, посредством клавиатуры и, значительно реже, при распознавании речи или транслитерации таджикских текстов, набранных средствами других систем письма, рис. 1.



Рис. 1. Основные причины символьных искажений в таджикских текстах

Необходимо отметить, что если набор текста в отсутствие таджикской клавиатуры (виртуальной или физической) приводит в основном к редукции алфавита, то ошибки оптического распознавания и конверсии систем письма могут приводить к различным

типам ошибок, в том числе появлению в таджикских текстах символов из алфавитов других языков [1].

Автоматическая коррекция графемных искажений, вызванных простой заменой специфических таджикских букв по правилу: ‘ғ’ → ‘Г’, ‘қ’ → ‘К’, ‘х’ → ‘Х’, ‘ҷ’ → ‘Ч’, ‘ӣ’ → ‘И’, ‘ӯ’ → ‘У’ ранее рассматривалась Х.А. Эвазовым в работах [2, 3]. Был предложен алгоритм коррекции, основанный на словарном подходе. Для этого на значительном текстовом материале были изучены частоты встречаемости слов со специфическими буквами и, в частности, показано, что объем корректирующего словаря составляет 1650 словоформ. При этом основным источником неопределённости в рамках ранее используемого подхода, ограничивающем возможности коррекции текстов, оставались словоформы со специфической буквой ‘ӣ’. Также предложенный в работе [3] алгоритм не позволял корректировать искажения, при которых происходила частичная редукция в словах, содержащих более одной специфичной буквы.

В общем, представляется недостаточно обоснованным рассмотрение специфических таджикских букв в рамках одного множества (Тj-буквы в терминах работы [2]). В таблице 1 приведена характеристика рассматриваемых шести букв с точки зрения их сочетательных и позиционных свойств, которые позволяют выявить неоднородность и разбить искомое множество на три класса.

Таблица 1

Классы специфических букв таджикского языка

Класс	Буква	Схожие по написанию (глифу) буквы (прообразы)	Сочетательные ограничения	Позиционные ограничения
1	ғ	Г	Допустимы биграммы «ғғ», «ққ», «хх» и «ҷҷ». Биграммы «гг» и «чч» практически не встречаются.	Отсутствуют
	қ	К		
	х	Х		
	ҷ	Ч		
2	ӯ	У	Биграмма «ӯӯ» недопустима. Биграмма «уу» редка.	Отсутствуют
3	ӣ	И, Й	Биграмма «ӣӣ» недопустима. Биграмма «ии» частая (~1%). Биграмма «йй» недопустима.	Используется только в конце слова.

Буквы первого класса - согласные, не имеют позиционных ограничений, могут сочетаться сами с собой и с буквами-прообразами. Биграммы «хх» и «ққ» довольно частые.

Буквы «ӯ», «ӣ» обозначают гласные звуки, не допускают образование диграфов, но разделены на два класса вследствие наличия очевидного позиционного ограничения.

В таблице 2 приведены оценки сочетаемости рассматриваемых букв (наиболее встречаемые буквы слева/справа от искомой) на основе анализа биграмм в тексте объемом 560 тыс. букв.

Таблица 2

Сочетаемость специфических таджикских букв и их «прообразов»

Буквы слева (убывание частоты справа налево)	Буква	Буквы справа (убывание частоты слева направо)
с б ш в к х ғ д н л у р о а и ←	ғ	→ и а о т у р ӣ х е л с д ё ғ в
л б ӣ я ш т у а и е р о н ←	г	→ а и у о л ӣ е р т ӯ х т н
ф ӯ в ш р и а о ←	к	→ а о и ӣ у л р х
б н с э к м р ш е я о а и ←	к	→ и а о у ӣ к р т с у е л х
ф я ғ э ӯ з ь ш х у е л д н и р т о а ←	х	→ о а и у с х т р д ӣ в л н к ш з
б ь х с ӯ ы л у р е о и а ←	х	→ а у и о т е н л ӯ ш р б х
м ь д т ч е р ё э н у в а о и ←	ч	→ а о у и т р м ӯ ӣ д ч е х
т ӯ ю ғ у н м к а р е о и ←	ч	→ а у и е о т н ӣ
л б з п ч ш д к г м т н с х р ←	ӯ	→ з и р ш х с л ь ӣ ӣ д х ф б т ч
н ш х р к с т в з б г д м ←	у	→ д н м р с з л ш т в ф х б қ о х ч г
ӯ з а х с и ғ м б д в к о г т л р н ←	ӣ	
б з с а и к л л д м р н т о ←	и	→ н л и р д ш я с з м ғ т б
э қ ӯ и е о а ←	ӣ	→ ё н р д х в м с г и я ш л

Из данных таблицы 2 следует, что специфические буквы и их «прообразы» никогда не сочетаются (не следуют друг за другом), и обладают различной сочетаемостью. Эти свойства, а также специфические паттерны слов, являющихся заимствованиями из других языков, прежде всего арабского, могут являться дополнительными признаками для идентификации таких букв и в системах коррекции ошибок и отхода от словарных методов [4].

Наконец, в таблице 3 приводятся оценки числа слов таджикского языка, содержащие специфические буквы таджикского языка (за исключением «-ӣ») как словообразовательного постфикса).

Таблица 3

Оценки числа слов со специфичными буквами таджикского языка

Буква	Число слов, в которые данная буква входит				
	1 раз	2 раза	3 раза	4 раза	5 раз
ғ	1463	64	-	-	-
қ	2382	322	12	1	-
х	4797	194	3	-	-
ч	2323	119	2	-	-
ӯ	2804	105	-	-	-
Любая из указанных	10499	2095	145	46	1

Приведенные оценки сделаны на основе обработки таджикского словаря (40220 слов), в котором были исключены слова, оканчивающиеся на «-ӣ») (8522 слов). Таким образом, среди 31698 слов (состоящих из простых и сложных корней) насчитывается 40,33% слов, имеющих в своем составе хотя бы одну специфическую букву. Данная оценка представляется более корректной, чем приведенные в [2] результаты обработки

частотного словаря, в котором специфические буквы встречались также в составе словоизменительных аффиксов.

Таким образом, приведенные сведения создают информационную основу для усложнения модели распознавания специфических таджикских символов в целях коррекции символьных искажений в текстах на этапе их автоматической предобработки.

Литература:

1. Бахтеев К.С. Автоматическая символьная предобработка текстов таджикского языка // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. - 2012. - №4(149). - С. 37-40.

2. Эвазов Х.А. Статистические закономерности таджикского языка, связанные с используемым в нем расширенным кириллическим алфавитом // Доклады Академии наук Республики Таджикистан - 2010. - Т. 53. - № 12. - С. 903-906.

3. Усманов З.Д., Эвазов Х.А. Компьютерная коррекция таджикского текста, набранного без использования специфических букв // Доклады Академии наук Республики Таджикистан - 2011. - Т. 54. - № 1. - С. 23-26.

4. Гращенко Л.А. Математические основы автоматизированной таджикско-персидской конверсии графических систем письма: дис. ... канд. физ.-мат. наук – Душанбе: Ин-т математики АН Республики Таджикистан, 2010. - 115 с.

ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ СИМВОЛЬНЫХ ИСКАЖЕНИЙ В ТАДЖИКСКИХ ТЕКСТАХ

Бахтеев К.С.

Российско-Таджикский (Славянский) университет, г. Душанбе, Таджикистан

В статье рассматриваются типовые графические искажения в таджикских текстах, их причины, типология и свойства специфических букв таджикского языка, что позволяет наметить подходы к разработке программных средств автоматического исправления возможных ошибок.

Ключевые слова: обработка текстов, таджикский язык, коррекция ошибок.

APPROACHES TO AUTOMATIC CORRECTION OF SYMBOLIC DISTORTION IN TAJIK TEXTS

Bakhteev K.S.

Russian-Tajik (Slavonic) University, Dushanbe, Tajikistan

Typical graphic distortions in Tajik texts, their causes, typology and properties of specific letters of the Tajik language are considered in the article, which allows us to outline approaches to the development of software tools for automatically correcting possible errors.

Keywords: word processing, Tajik language, error correction.

Сведения об авторе:

Бахтеев Камилъ Саидович – старший преподаватель РТСУ, kamilb@mail.ru

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ СЛОВ

Ванюшкин А.С.¹, Гращенко Л.А.²

¹ПсковГУ, г. Псков, Россия, ²Институт математики АН РТ, г. Душанбе, Таджикистан

Автоматическое извлечение ключевых слов (КС) и фраз является одной из базовых процедур обработки текстов на естественных языках, вследствие чего данная задача на протяжении последних пятидесяти лет всесторонне рассматривалась многими исследователями. Однако существенный рост числа прикладных работ пришелся на последние 20 лет, за которые было опубликовано несколько десятков различных алгоритмов извлечения КС. Причиной этому стало увеличение доступных исследователям вычислительных и информационных ресурсов, в частности, развитие сервисов Интернета, что упростило разработку и тестирование новых алгоритмов. Отмеченная динамика отчетливо иллюстрируется графиком, полученным с помощью сервиса Google Ngram Viewer, рис. 1.

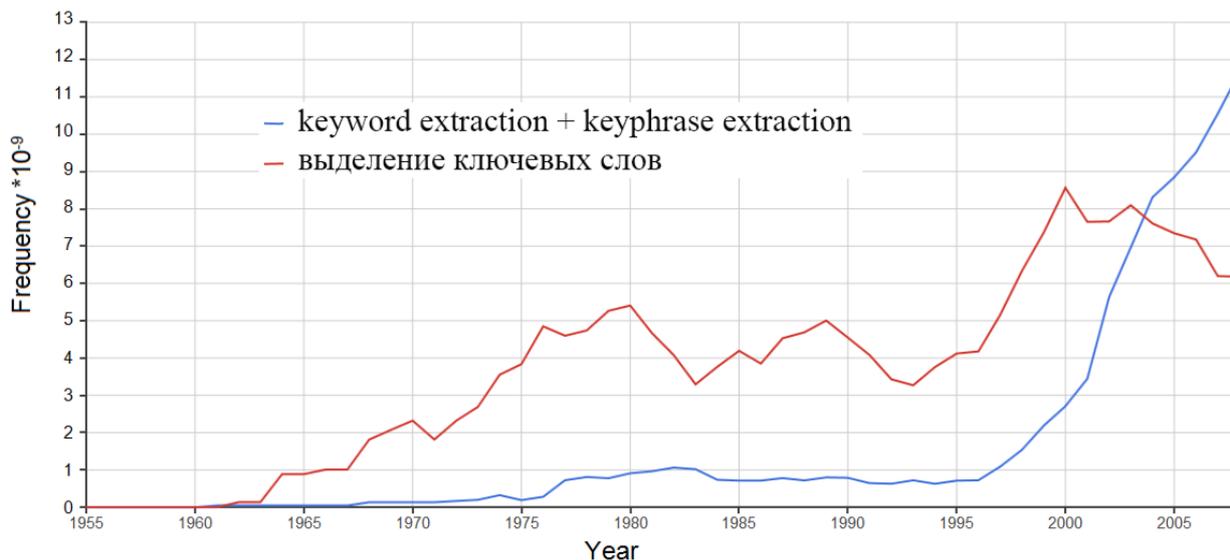


Рис. 1. Встречаемость фраз «keyword extraction», «keyphrase extraction» и «выделение ключевых слов» в корпусах сервиса Google Books Ngram Viewer за 1955-2010 годы

Междисциплинарный характер понятия КС предполагает различные подходы к его определению и наличие множества синонимов. Несмотря на то, что данный термин активно используется в филологической теории и практике, большинство современных подходов к извлечению КС предполагает все более широкое использование математического аппарата. Это справедливо не только для задачи выделения КС, но и для других задач компьютерной лингвистики [2]. В работе [1] ключевые слова определены как особо важные, общепонятные, ёмкие и показательные для отдельно взятой культуры слова в тексте, набор которых может дать высокоуровневое описание его содержания для читателя, обеспечив компактное представление и хранение его смысла в памяти. Там же показано, что:

1. количество базовых подходов к решению задачи извлечения КС невелико;

2. остается открытым вопрос достоверности и объективности опубликованных показателей эффективности алгоритмов для извлечения КС;

3. не установлена применимость большинства известных алгоритмов к отличным от английского языкам, в частности русскому и, например, таджикскому.

Зачастую обнаруживается существенное расхождение между результатами испытаний алгоритмов выделения КС, полученных авторами и независимыми исследователями. Это обусловлено рядом причин. Во-первых, тестирование осуществлялось на различных текстовых корпусах, разметка ключевых слов для которых производилась различными категориями людей как авторами, так и при помощи привлечения общественности (Crowdsourcing). Во-вторых, авторы алгоритмов при описании своих разработок упускают некоторые подробности, вследствие чего возникают неоднозначности при их самостоятельной реализации сторонними исследователями. Отсюда следует, что сравнение алгоритмов необходимо проводить на одном и том же верифицированном тестовом корпусе с помощью специального инструментария, который должен удовлетворять ряду требований:

1. иметь возможность гибкой настройки этапов извлечения КС (предобработка, распознавание, постобработка);

2. обладать дружелюбным графическим интерфейсом пользователя;

3. реализовывать все продуктивные алгоритмы извлечения КС;

4. позволять вычислять и визуально отображать показатели эффективности работы алгоритмов;

5. исследовать основные характеристики корпусов;

6. обладать расширяемостью, в том числе межъязыковой.

Однако такой инструментарий в открытом доступе не представлен, а листинги кода, которые опубликованы лишь единицами исследователей, реализованы на различных языках программирования, что затрудняет их сборку в единый инструментарий. Кроме того, независимое тестирование на аутентичном корпусе свободно распространяемого в сети Интернет алгоритма Rake [6] показало, что авторские результаты завышены. Поэтому нами была начата собственная разработка экспериментального программного стенда.

Текущая версия стенда реализована в среде Visual Studio на основе технологии Windows Presentation Foundation, которая предоставляет широкий спектр возможностей для разработки графических приложений с разделением кода разметки визуальной части и кода основной логики работы программы, рис. 2.

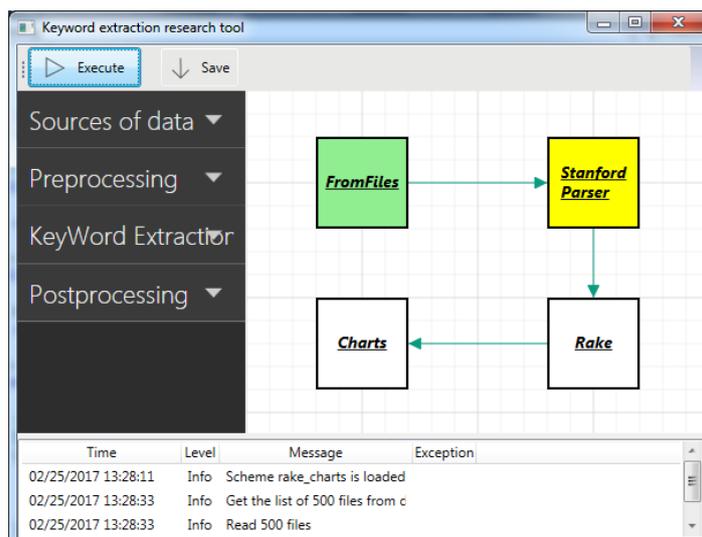


Рис. 2. Экранная форма главного окна исследовательского стенда

Работа с программой осуществляется путем визуального проектирования схемы обработки из доступных в коллекции элементов - процедур обработки текста, обладающих рядом настроек и представляющих собой отдельные динамически подключаемые библиотеки. Таким образом, стенд позволяет гибко настраивать модельную трехэтапную схему извлечения КС [1].

На первом этапе в исследовательский стенд загружается текст или текстовый корпус. Здесь же происходит предварительная языкозависимая обработка: токенизация, частеречевая разметка (POS-tagging), стемминг. На втором этапе происходит непосредственно извлечение КС на основе одного из множества встроенных алгоритмов. На третьем этапе возможно выполнение следующих процедур: запись списка КС в файл, расчет точности (Precision), полноты (Recall), F-меры (F-measure), визуализация результатов и распределения длин текстов в корпусе на графиках, рис. 3.

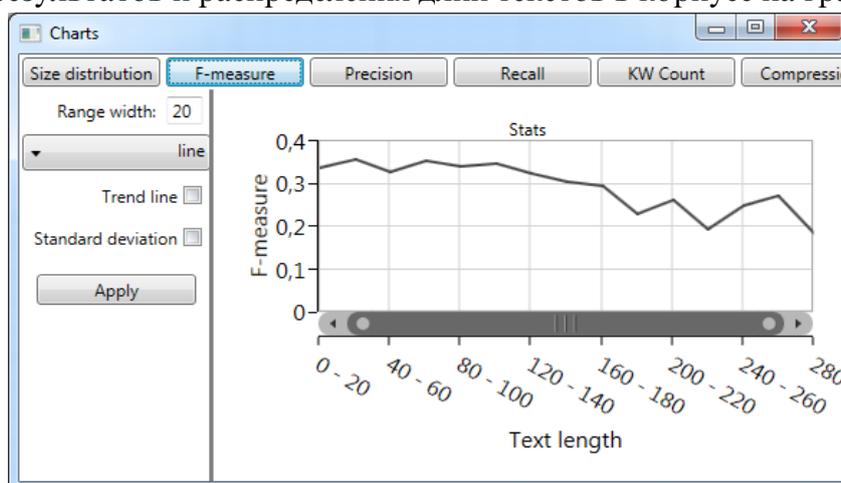


Рис. 3. Экранная форма окна отображения результатов извлечения ключевых слов

Первоначально в состав доступных алгоритмов были включены три графовых необучаемых алгоритма, реализующих структурные методы распознавания КС: Rake [6], TextRank [4] и Palshikar [5], ввиду того, что они имеют более простую программную реализацию (относительно обучаемых) и не используют дополнительные лингвистические ресурсы. Их реализации прошли верификацию – нами были получены

идентичные авторским результаты извлечения КС на тех же текстах при тех же настройках.

Дальнейшие исследования показали, что качество работы алгоритмов зависит от длины обрабатываемых текстов (в словах). На рис. 4 представлена зависимость точности работы алгоритма TextRank от длины текстов на примере англоязычного корпуса 500N-KPCrowd [3]. Данный корпус размечен добровольцами на принципах краудсорсинга, в среднем одной статье сопоставлен список из 40 КС. В нашем эксперименте количество извлекаемых КС ограничено 10, что в данном случае лишает смысла использование показателя полноты.

Также выяснилась скудность открыто доступных размеченных корпусов. Для имеющихся же корпусов обнаружилась следующая проблема: при гомогенности по тематике и стилю составляющих корпус текстов наблюдается большой разброс в их длинах. А параметры такого разброса, как было показано выше, непосредственно влияют на результаты работы алгоритмов извлечения КС.

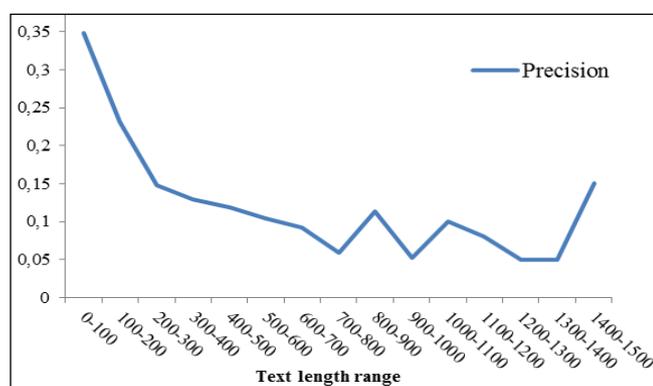


Рис. 4. Пример зависимости точности извлечения ключевых слов от длины текстов

Текущие возможности исследовательского стенда с учетом введенных требований уже позволяют производить анализ алгоритмов извлечения КС и текстовых корпусов. Первые результаты испытаний граф-ориентированных (графовых) алгоритмов показали значительный разброс точности извлечения ключевых слов при варьировании размеров текстов. Поэтому предполагается создания нового, качественно отличающегося от существующих, двуязычного текстового корпуса. С учетом приведенных положений, дальнейшая исследовательская работа будет направлена на его корректную разметку КС и ввод в научный оборот.

Литература:

1. Ванюшкин А.С. Методы и алгоритмы извлечения ключевых слов / А.С. Ванюшкин, Л.А. Гращенко // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. – 2016. – №19 – С. 85–93.
2. Усманов, З.Д. Компьютерная лингвистика // Междисциплинарный дискурс в контексте взаимодействия гуманитарных и естественнонаучных исследований: Материалы серии открытых лекций Проекта Ага Хана "Человековедение" Университета Центральной Азии. – Душанбе: Ирфон, 2013. – С. 41-48.

3. Marujo L., Gershman A., Carbonell J., Frederking R. Supervised Topical Key Phrase Extraction of News Stories using Crowdsourcing, Light Filtering and Co-reference Normalization. Lrec 2012. pp 399–403.

Mihalcea R., Tarau P. TextRank: Bringing order into texts Proc. EMNLP 2004. Vol. 4 pp. 404–411.

4. Palshikar G. Keyword Extraction from a Single Document Using Centrality Measures. Pattern Recognit. Mach. Intell, LNCS 2007. Vol. 4851 pp. 503–510.

5. Rose S., Engel D., Cramer N., Cowley W. Automatic Keyword Extraction from Individual Documents. Text Min. Appl. Theory. 2010. pp. 1–20.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ СЛОВ

В статье описывается программный инструментарий для исследования различных аспектов извлечения ключевых слов из текстов на естественных языках. Первые вычислительные эксперименты показали влияние размеров обрабатываемых текстов на точность извлечения ключевых слов.

Ключевые слова: Обработка текстов, извлечение ключевых слов, экспериментальный стенд.

TESTBED SOFTWARE FOR KEYWORDS EXTRACTION

The article discusses a software tool for researching different aspects of automatic keyword extraction algorithms. The preliminary computational experiments showed the influence of the processed text lengths on the accuracy of keyword extraction.

Keywords: Text processing, keyword extraction, testbed software



МОДЕЛЬ ГРАММАТИЧЕСКОГО РОДА ЧАСТЕЙ РЕЧИ ШУГНАНСКОГО ЯЗЫКА

Гуломсафдаров А.Г.

Технологический университет Таджикистана

Грамматический род представляет собой одну из наиболее интересных проблем теории грамматики шугнанского языка. Целью настоящей работы - исследование категории грамматического рода в частях речи. В шугнанском языке существительное по смыслу не различается от других подгрупп иранской группы языков, но его грамматическое определение и категории различается [1].

Морфологические средства идентификации рода. Пусть дано [2] слово W , принадлежащее части речи K , где $K = \{k_1, k_2, k_3, k_4\}$ соответственно существительное, прилагательное, местоимение и глагол. В шугнанском языке замещение коренных гласных букв k_i ($i=1,2,4$) является одним из необходимых представлений рода. Для этого в качестве исходного материала возьмем два слова α и β ($\alpha, \beta \in k_i$), где α обозначает слово мужского рода, а β - женского.

Замечание 1. Изменение рода происходит путём замещения букв $\{y, \bar{y}, o\} \in \alpha$ на буквы $\{и, а, \bar{а}, \bar{е}\} \in \beta$ для k_1 , а $\{\bar{е}, \bar{й}, \bar{y}, y\} \in \alpha$ на буквы $\{\bar{а}, а, о\} \in \beta$ для k_2 , $\{\bar{й}, \bar{y}, y, o\} \in \alpha$ на $\{а, \bar{а}, о, е\} \in \beta$ для k_4 , для местоимений изменений нет.

Категория грамматического рода также может быть получена путём присоединения суффиксов.

Замечание 2. Пусть дано слово $\alpha \in k_1$ и постфиксы ps . Тогда $\gamma = \alpha \oplus ps$ (\oplus - конкатенация), $\gamma \in k_1$ считается словом мужского рода если $ps = \{\bar{y}нч, еч\}$ или $ps = \{\text{бек, шо, \bar{а}ли, мамад}\}$ для имен людей, словом женского рода – если $ps = \{енз, ез\}$ или $ps = \{\text{бегим, силтун, бахт, хотун}\}$ для женских имен людей.

В шугнанском языке грамматический род некоторых неодушевленных существительных образуется синтаксическим способом, т.е. существительное связывается с прилагательным, указательными местоимениями и глаголом. В каком роде дано существительное, такой же род принимает прилагательное, указательное местоимение и глагол.

Замечание 3. Пусть слово α - существительное, β – местоимение. Для обозначения грамматического рода местоимения $\beta(\alpha) = \{\text{ми, ди, ви, йу}\}$ заменяются на местоимения $\beta(\alpha) = \{\text{мам, дам, вам, йа}\}$.

Лексические и грамматические средства идентификации рода. Грамматический род одушевлённого существительного также образуется лексически. Например: отец-мать заменяются на $\bar{т}\bar{а}т\text{-}\bar{н}\bar{а}н$, а сын-дочь заменяются на пуц-ризин . Для обозначения рода животных используются слова $\bar{н}\bar{й}r$ (самец) и ситирез (самка).

В шугнанском языке род неодушевлённых существительных устанавливается по их смыслу. Женский род определяет единство предмета, а мужской род общность. Поэтому то или иное существительное по смыслу может быть женского или мужского рода.

МОДЕЛЬ ГРАММАТИЧЕСКОГО РОДА ЧАСТЕЙ РЕЧИ ШУГНАНСКОГО ЯЗЫКА

В статье рассматривается категория рода частей речи (существительное, прилагательное, местоимение и глагол) шугнанского языка. Исследуется образование женского и мужского родов слов шугнанского языка путем аффиксации (корень слова+постфикс) и путём взаимозамещения гласных букв (секвенция «гласное-гласное»).

THE GRAMMATICAL MODEL OF GENUS AS A PART OF SHUGNAN LANGUAGE SPEECH

The article deals with the category of the genus of parts of speech (noun, adjective, pronoun and verb) of the Shugnan language. The formation of the female and male words of the Shugnan language by means of affixation (the root of the word + postfix) and the interchange of vowel letters ("vowel-vowel" sequencing) is confirmed.

Литература:

1. Бахтибеков Т. Грамматикаи забони шугнонӣ, Дониш, Душанбе, 1979.
2. М.А.Исмоилов, А.Г.Гуломсафдаров. Вестник Таджикского национального университета, 1/1(192), 2016

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЧЕСКОГО МОРФОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТАДЖИКСКИХ СЛОВОФОРМ

Довудов Г.М.

Худжандский политехнический институт
Таджикского технического университета им. акад. М.С.Осими

Автоматизация обработки текстовой информации относится к числу главных проблем современной цивилизации. В своей основе она опирается на морфологический анализ слов, который используется в компьютерном переводе, проверке орфографии, анализе и синтезе речи, диалоге с компьютером, индексировании, аннотировании, реферировании, классификации, рубрикации документов, извлечении ключевых слов и во многом другом.

Существует несколько классификаций основных видов алгоритмов морфологического анализа. По использованию словарей системы морфологического анализа можно разделить на словарные (со словарем словоформ или со словарем основ) и бессловарные, а по организации алгоритмов - на методы с декларативной, процедурной и комбинированной ориентацией.

Программный комплекс автоматического морфологического анализа таджикских словоформ является практической реализацией разработанных алгоритмов[1,2,3] и базы данных корней, префиксов и постфиксов[4,5,6]. Программный комплекс реализует 4 этапа морфологического анализа:

1. разложение словоформы WF на морфы, что в общем случае представляется в виде

$$WF = PR \oplus R \oplus PS^1 \oplus PS^2,$$

где, как и прежде, R – корень и PR – префикс; суффикс PS^1 и окончание PS^2 выступают в качестве парадигмообразующего и парадигмоформирующего постфиксов;

2. определение типа заданной словоформы;

3. распознавание части речи и грамем корня R ;

4.1. определение основы, части речи и грамем словоформы, если она является словоизменяющей или словообразовательной;

4.2. представление словоформы в виде сочетания словоформ [7], если она является словосочетательной, и определение основы, части речи и грамем каждой словоформы.

Первые 3 из них выполняются морфораспознавателем, четвертый этап – собственно морфологическим анализатором.

Структурная схема программного комплекса. Взаимосвязи подсистем программного комплекса показаны на рисунке 1.



Рисунок 1. Структурная схема программного комплекса

Блок 1. Подсистема «Интерфейс пользователя» состоит из двух компонентов - «Ввод словоформы» и «Результат морфоанализа», которые имеют одностороннюю связь, т.е. пользователь имеет возможность ввести словоформу и в результате получить информацию в виде:

- её нормальной формы с соответствующей частью речи;
- набора грамматических признаков (граммем), характеризующих словоформу.

Кроме того, пользователю предлагается вариант программы в виде готовой DLL-библиотеки. Библиотечный вариант имеет одну функцию `getTags` и принимает только один параметр `Word`. Функция `getTags` возвращает массив – словоформа, её нормальную форму и словоизменительные граммемы словоформы.

Блок 2. Аналитическая подсистема состоит из двух частей - «Лингвистический анализ» и «Модуль формирования результатов». Первый из них содержит модули «Морфораспознавания» и «Морфоанализа».

В соответствии с алгоритмом [8], модуль «Морфораспознавания» разделяет словоформу на морфы, определяет корень и его граммемы. Эти результаты передаются модулю «Морфоанализа», который, в свою очередь, определяет нормальную форму и набор грамматических признаков (граммем), характеризующих словоформу.

Полученные результаты передаются в модуль «Формирования результата», в котором информация преобразуется в специальный формат и передается компоненту «Результат морфоанализа»

Блок 3. Данные блока 3 используются для работы блока 2.

Интерфейс программного комплекса. Интерфейс взаимодействия пользователя с

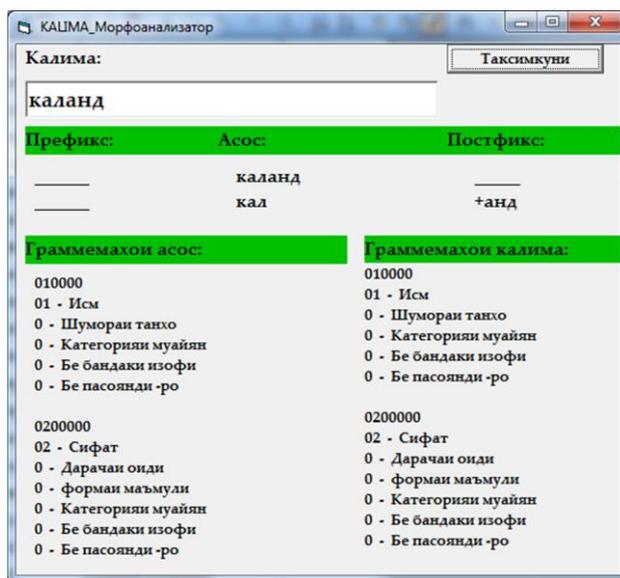


Рисунок. 2. Интерфейс программного комплекса

программным комплексом представлен на рисунке 2.

Пользователь вводит словоформу в текстовое поле и нажимает на кнопку «Анализ». Результаты анализа заполняют информационные поля интерфейса.

Проверка эффективности работы морфологического анализатора. Тестирование программного комплекса на предмет оценки его эффективности производился на случайной выборке – текстовом файле объемом в 314 134 словоупотреблений. Из 41 824 словоформ, предъявленных программному комплексу, успешный морфологический анализ преодолели 38 487 словоформ, т.е. 92.02 % от общего количества.

Экспертный анализ 7.98 % словоформ, по которым был получен отказ, установил следующие причины:

наличие в тексте

- слов иностранного происхождения (арабских, русских, английских);
- собственных имен;
- орфографических ошибок;
- аббревиатур;
- словоформ, корни которых отсутствуют в базе корней;
- словоформ, постфиксы которых отсутствуют в базе постфиксов;

По последним двум пунктам можно повысить эффективность морфоанализатора путём последовательного расширения базы морфов за счёт вновь обнаруженных. По другим пунктам улучшить работу морфоанализатора не удаётся.

Таким образом, построенный в диссертации морфоанализатор с эффективностью автоматического морфологического анализа в 92.02 % можно считать в настоящее время вполне удовлетворительным для практического и теоретического использования.

Литература:

1. Усманов З.Д., Довудов Г.М. Концептуальная модель морфологического анализа таджикских словоформ. Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2014, т.57, № 3, с. 205-209
2. Усманов З.Д., Довудов Г.М. Морфологический анализ словоформ таджикского языка - Душанбе, Дониш, 2015, 132 с.
3. Исмаилов М.А. Основы автоматизированного морфологического анализа слов таджикского языка. – Душанбе: Институт математики АН РТ, 1994, 156 с.
4. Усманов З.Д., Довудов Г.М. О формировании базы префиксов таджикского литературного языка. Доклады АН Республики Таджикистан. –2009, т. 52, № 6, с.431-436
5. Усманов З.Д., Довудов Г.М. О множестве постфиксов таджикского литературного языка. Доклады АН Республики Таджикистан. –2010, т. 53, № 2, с.99-103
6. Усманов З.Д., Довудов Г.М. Формирование базы морфов таджикского языка Душанбе, издательство “Дониш”, 2014, 110 с.
7. Усманов З.Д., Довудов Г.М. Позиционное кодирование таджикских словоформ. Известия АН Республики Таджикистан. –2015, № 1(158), с.58-66
8. Довудов Г.М. Алгоритм автоматического морфологического анализа таджикских слов. Известия АН Республики Таджикистан. –2010, № 2(139), с.22-26

КОМПЛЕКСИ БАРНОМАВИИ ТАҲЛИЛИ АВТОМАТИИ МОРФОЛОГИИ КАЛИМАҲОИ ТОЧИКӢ

Дар мақола комплекси барномавие, тавсиф карда мешавад, ки бо истифодаи методи протсекурави ба базаи морфҳо (пешвандҳо, решаҳо ва паствандҳо) таҳлили морфологии калимаҳои забони тоҷикиро амалӣ менамояд.

Калимаҳои калидӣ: забони тоҷикӣ – калима – таҳлили морфологӣ – ҳиссаи нутқ – граммаҳои калима

SOFTWARE PACKAGE OF AUTOMATIC MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF TAJIK WORD

The article describes a software package using the procedural method and the base of morphs (prefixes, roots and postfixes) that implements a morphological analysis of Tajik word forms.

Key words: Tajik language – word form – morphological analysis – POS –tag

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЧЕСКОГО МОРФОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТАДЖИКСКИХ СЛОВОФОРМ

В статье описывается программный комплекс, который с использованием процедурного метода и базы морфов (префиксов, корней и постфиксов) осуществляет морфологический анализ таджикских словоформ.

Ключевые слова: таджикский язык – словоформа – морфологический анализ – част речи – граммем словоформы

Сведения об авторах:

Довудов Гулшан Мирбахоевич, Политехнический институт Таджикского

технического университета им. М.Осими, 735700, Республика Таджикистан, г. Хучанд, ул. Ленина, д. 226. E-mail: zarif_dovudov@mail.ru.

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ТАДЖИКСКОЙ КЛАВИАТУРЫ

Иркаев Б.Н., Умаров М.А.
Российско-Таджикский (славянский) университет

Важной национальной задачей государства является определение сферы и предметных областей правового регулирования процессов информационного обеспечения государственных функций, а также формирование и использование информационных потоков по ключевым направлениям развития государства. Также необходимо придать существенное значение вопросам комплексного обеспечения информационной безопасности – защита системы телекоммуникационных каналов, защита национальных информационных ресурсов от взлома и несанкционированного доступа, защита единого информационного пространства Таджикистана от информационных атак, несанкционированного взлома каналов связи и коммутационных устройств, а также разработать эффективное противодействие методам ведения кибервойн [4].

В данной работе мы остановимся на некоторых недочетах использования компьютерной лингвистики в Таджикистане, которые становятся все более значимыми в виду широкого внедрения систем сетевого менеджмента – электронных правительств государств мира и Таджикистана в том числе. История таджикского языка насчитывает несколько тысячелетий, но мы остановимся только на истории таджикского языка за последние сто лет. Следует также отметить, что одна из версий таджикского языка, а именно древний согдийский язык, уходит корнями в период существования клинописных алфавитов и был широко распространен на огромной территории. Вполне вероятно, что именно согдийский язык стал прародителем персидского языка, чем можно объяснить практически полную идентичность персидского и таджикского языков.

Стандартизация таджикского алфавита в международном масштабе привела к тому, что появилась жесткая привязка букв алфавита таджикского языка к стандартной компьютерной клавиатуре стандарта QWERTY. В таджикской версии компьютерного алфавита таджикского языка первые 6 букв верхнего ряда компьютерной клавиатуры определяют стандарт (QWERTY), которые читаются в таджикской версии клавиатурного стандарта как ЙҚУКЕН и данный стандарт имеется в любой операционной системе любого компьютера, включая мобильные средства связи во всем мире. Кроме этого, в настоящее время любое прикладное программное обеспечение адекватно отражает все буквы таджикского алфавита, что существенно расширяет коммуникативные и изобразительные возможности таджикского языка в среде Интернет.

Однако широкое использование таджикского языка в телекоммуникации и компьютерной сфере в настоящее время имеет ряд ограничений, которые связаны с

кириллическим алфавитом. Дело в том, что стандартная компьютерная клавиатура имеет 26 буквенных клавиш для набора текста, т.к. английский язык имеет 26 букв и еще 7 клавиш служебных символов, т.е. всего 33 клавиши для размещения любых алфавитов мира. В русском языке, как основном языке кириллического алфавита, имеется 33 буквы, что позволяет разместить все буквы в алфавитном поле клавиатуры за счет использования клавиш со служебными символами. В таджикском языке 35 букв, что выходит за пределы алфавитного поля стандартной компьютерной клавиатуры и для 2-х букв таджикского алфавита не хватает места на стандартной клавиатуре. Нынешняя раскладка букв таджикского языка занимает 2 места в цифровом ряду – “F” и “f” вместо символов “_” и “-“, а буквы “Ў” и “ӯ” вместо символов “+” и “=”. Таким образом, в компьютерном алфавите таджикского языка отсутствуют символы “-“, “_“, “+” и “=”, которые очень важны и при написании текстов и при работе в некоторых прикладных программах.



Рис. 1. Стандартный компьютерный алфавит таджикского языка

При внедрении нового алфавита таджикского языка в компьютерной сфере с учетом технических требований для внедрения электронного Правительства в республике, возможна реализация двух вариантов алфавитов: с ориентацией на русскую раскладку букв и эргономическую, т.е. с учетом минимизации трудозатрат на набор таджикского текста (см. Рис.2)



Рис. 2. Предлагаемая версия нового компьютерного алфавита таджикского языка.

Символ «#» часто используется в мобильной связи в составе служебных команд и этот символ надо вносить в разряд базовых символов всех алфавитов мира, так этот

символ является также базовым символом при формировании USSD команд в мобильной связи. Например, для проверки баланса телефона почти у всех операторов мобильной связи в Таджикистане используется USSD-команда в формате «звездочка (*) – номер команды (100) – решетка (#)» (*100#). С другой стороны, смартфоны и планшетные компьютеры становятся все более активным устройством подключения к сети Интернет и операционная система Андроид, которая обеспечивает работу многих смартфонов и планшетников, уже имеет таджикскую версию меню, управляющих команд и подсказок. Соответственно эта операционная система позволяет производить набор также и таджикского текста на смартфонах и мобильных телефонах. Поскольку набор текста в смартфонах происходит за счет прикосновения к экрану, то очевидно, что такая система набора практически не приспособлена к набору больших объемов текста. В результате набор больших объемов текста будут осуществлять посредством компьютерных клавиатур, а как основным рабочим инструментом электронного Правительства будут компьютеры – настольного исполнения, ноутбуки, нетбуки, планшетники с подключенными внешними клавиатурами.

На Рис.2 видно, что эти новые символы, столь необходимые в формировании современных национальных адресов в Интернет-пространстве, заняты принятыми в русском алфавите символами – (№) вместо (#) и символом («) вместо (@). Ввиду того, что в рамках электронного Правительства Таджикистана будет проводиться большой объем набора текста в системе электронного документооборота, то для повышения эффективности работы компьютерного оборудования необходимо использовать собственные национальные раскладки клавиатур, которые могут обеспечить эргономичные конфигурации. Эргономичность клавиатуры определяется минимизацией затрат физической энергии при нажатии клавиши для любого из 10 пальцев правой и левой рук.

При использовании стандартной клавиатуры типа QWERTY трудоемкость нажатия клавиш не зависит от национальной раскладки и хорошо изучена ранее (см. Рис.3). Вторым параметром при создании таджикской эргономичной клавиатуры является частота встречаемости букв таджикского языка (см. Табл.1). Третьим параметром эргономичной клавиатуры является попеременное использование пальцев правой и левой рук при наборе текста. Сопоставляя эти три параметра, и, используя принцип размещения букв на стандартной клавиатуре типа QWERTY, можно выстроить достаточно много вариантов эргономической клавиатуры для таджикского языка. При профессиональной работе на клавиатуре необходимо использовать так называемый «слепой» набор, который означает, что набор букв таджикского языка должен проводиться без подсматривания на клавиатуру и минимальным количеством ошибок.

Таблица 1.

Частота встречаемости букв таджикского алфавита.

№	Буквы	λ %	№	Буквы	λ%	№	Буквы	λ%
1	А	16,00	13	К	2,34	25	Й	0,79
2	И	10,03	14	Е	2,26	26	Я	0,67
3	О	9,25	15	З	2,15	27	П	0,62
4	Р	6,74	16	Ш	2,12	28	Ё	0,49
5	Н	6,20	17	Л	2,07	29	Ъ	0,44
6	Д	6,15	18	В	1,96	30	Ч	0,40
7	М	5,03	19	Г	1,27	31	Й	0,33
8	Т	4,10	20	Х	1,27	32	Ғ	0,20
9	У	3,87	21	Ф	1,03	33	Э	0,11
10	Б	3,43	22	Ҷ	0,89	34	Ю	0,09
11	С	3,19	23	Ӯ	0,83	35	Ж	0,03
12	Ҳ	2,85	24	Қ	0,80			

Таблица 2.

Частота встречаемости букв русского алфавита

№	Буква	λ%	№	Буква	λ%	№	Буква	λ%
1	О	11,01	12	М	3,12	23	Х	1,07
2	Е	8,73	13	Д	3,02	24	Ъ	1,01
3	А	7,51	14	П	2,8	25	Ж	0,97
4	И	7,44	15	У	2,48	26	Ь	0,79
5	Т	6,49	16	Я	2,12	27	Ю	0,73
6	Н	6,45	17	Ы	1,97	28	Ш	0,68
7	С	5,5	18	Г	1,8	29	Ц	0,45
8	Р	4,77	19	З	1,75	30	Щ	0,45
9	В	4,53	20	Б	1,75	31	Э	0,32
10	Л	4,2	21	Ч	1,49	32	Ф	0,19
11	К	3,37	22	Й	1,18	33	Ё	0,04

В таблице 2 (см Табл. 2) приводится частота встречаемости букв русского языка, из которой видно, что многие буквы таджикского языка (см. Табл.1), имеющие одинаковое написание в русском и таджикском языках сильно различается. Отсюда следует, что использовать раскладку клавиатуры для русского языка, как базовую раскладку для таджикского языка, весьма затруднительно, так как это приведет к снижению эргономичности клавиатуры. В свою очередь это приведет к быстрой утомляемости сотрудников при работе на не эргономичной клавиатуре, снижению эффективности документооборота и снижению скорости набора текста на таджикском языке.

Из сказанного выше следует, что для обеспечения эффективной работы электронного документооборота на таджикском языке необходимо создать национальную раскладку клавишей для размещения букв таджикского алфавита без ориентации на раскладку русских букв на стандартной клавиатуре QWERTY. При средней плотности набора текста размера 14 шрифта Times New Roman и двойном расстоянии между строк на одной странице формата А4 помещается свыше 1800 букв при затрате для их набора около 5-7 минут рабочего времени при слепом методе набора текста, т.е. со средней скоростью набора текста порядка 300-350 символов/минуту. Такая скорость набора текста является международным стандартом и повсеместно используется для тестирования сотрудников при приеме на работу, связанную с работой на компьютере. При работе электронного Правительства в рамках государства ежедневно создается около десятки и сотни тысяч условных страниц, что приводит к колоссальным потерям рабочего времени при наборе текста с использованием не эргономичной клавиатуры. Поэтому внедрение нового алфавита таджикского языка, адаптированного для работы в условиях электронного Правительства целого государства необходимо осуществлять одновременно с созданием эргономичной клавиатуры для государственного языка. Это приведет к экономии многих человеко-часов при создании текущего документооборота в рамках системы электронного документооборота и, следовательно, повысит эффективность работы всего компьютерного хозяйства электронного Правительства.

Литература:

1. Государственная программа развития и внедрения информационно-коммуникационных технологий в Республике Таджикистан от 5 ноября 2003 года № 1174.
2. Государственная программа развития и внедрения информационно-коммуникационных технологий в Республике Таджикистан на 2014-2017 годы от 3 июля 2014 года №428.
3. Сафаров С.С., Бобошоев М.С., Иркаев Б.Н. Информационное общество, Интернет и информационные войны., Вестник Центра стратегических исследований при Президенте РТ, 3(32), 2012, стр. 20
4. Бобошоев М.С., Иркаев Б.Н., Роль электронного Правительства в развитии демократического общества., Вестник Центра стратегических исследований при Президенте РТ, 5(34), 2012, стр.11
5. Иркаев Б. Н., Косымова М. Д., Умаров М. А. Электронное правительство образовательного учреждения. Научно-практическая конф.- IT-технологии: современное состояние и перспективы развития, РТСУ, Душанбе, 2014, стр. 60
6. Иркаев Б. Н., Косымова М. Д., Умаров М. А. Использование методов программирования в процессе информационного обеспечения государственного регулирования и экономики. Научно-практическая конф.- IT-технологии: современное состояние и перспективы развития, РТСУ, Душанбе, 2014, стр. 73
7. Замонов М.З., Нуров И.Д., Умаров М.А. Нестандартные задачи по программированию. Душанбе, РТСУ. 2012.-110с.

8. Иркаев Б.Н., Умаров М.А., Основы создания электронного правительства., Сб. научных статей Региональной конференции «Состояние науки в республике», Душанбе, 2015, стр. 146-152стр.

9. Иркаев Б.Н., Кабилов М.М., Маруфи М. Практическая Информатика, РТСУ, Душанбе, 2015, 242 стр.

10. Бахтеев К.С., Иркаев Б.Н. Использование таджикского алфавита в современных компьютерных технологиях. Выст. на круглом столе РТСУ «Автоматизация лингвистических исследований в РТ», 16 дек. 2015г.

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ТАДЖИКСКОЙ КЛАВИАТУРЫ

В статье рассматриваются вопросы оптимального расположения клавиш для таджикского языка, а также изучаются методы быстрого набора таджикского текста.

Ключевые слова: клавиатура, QWERTY, эргономичность.

ОИД БА МАХСУСИЯТҶОИ КЛАВИАТУРАИ ТОЧИКӢ

Дар мақола масъалаи ба тарзи оптимальӣ ҷойгир кардани тугмаҷаҳо барои забони тоҷикӣ ва инчунин шеваҳои босуръат ворид намудани матни тоҷикӣ дар мавриди баҳс қарор дода шудааст.

Калимаҳои калидӣ: клавиатура, QWERTY, эргономичность

ABOUT PARTICULARITY OF TAJIK KEYBOARD

The article deals with the optimal arrangement of keys for the Tajik language, as well as the methods of quick dialing of the Tajik text.

Key words: keyboard, QWERTY, ergonomics.

Сведения об авторах

Иркаев Бахор Негматович - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики и информационных систем Российско-Таджикского славянского университета. e-mail: birkaev@gmail.com;

Умаров Махмуд Абубакирович - кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и информационных систем Российско-Таджикского славянского университета. e-mail: m_umarov@mail.ru.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДАРНОГО СЛОГА ТАДЖИКСКИХ СЛОВ

Исмоилов М.А.

Технологический университет Таджикистана

Задача автоматизации определения ударного слога слова является составной частью проблемы компьютерного интонационного озвучивания текстов. В большинстве естественных языков слова озвучиваются по слогам (с небольшими, зачастую незаметными, паузами между ними). Всего в таджикском языке шесть видов слогов: **г, ге, гсс, сг, сгс, сгсс**, где **г**-означает гласная и **с**-согласная буквы соответственно. При этом слоги бывают краткие, длинные и ударные.

При решении задачи автоматизации определения ударного слога применительно к таджикскому языку необходимо учесть его специфику, а именно, структуру (морфологию) слов, правила словообразования, некоторые известные факты о позиции ударного слога в корневых словах, принадлежащих к полнзначным частям речи, правила разбиения на слоги однокоренных и многокоренных слов и т.д., и на их основе разработать формализованную теорию ударения в таджикских словах.

Известно [1], что словообразование в таджикском языке происходит следующими способами:

- словосложением, когда из двух и более корневых слов путём конкатенации (простым присоединением) получается новое слово.

- словообразованием, когда из однокоренных или многокоренных слов путём аффиксации (присоединением приставок, инфиксов и постфиксов) образуется новое слово.

Отметим также, что позиция ударного слога в корневых словах, принадлежащих именным частям речи и глаголу, известна:

- в корневых словах, принадлежащих именным частям речи, ударение на последнем слоге.

- в корневых словах – глаголах (если они не однослоговые) ударение никогда не бывает на последнем слоге.

- в корневых словах – наречиях позиция ударного слога не фиксирована (её необходимо указать в компьютерном словаре).

В общем случае словоформ ударение может быть на приставке, основе и постфиксе.

Приведем список постфиксов, используемых в таджикском языке [2.4]:

- **а, ад, агӣ, аги, ак, акак, ан, ам, амон, анда, андар, ангӣ, анги, аст, ат, атон, аш, ашон;**
- **бон;**
- **вар, варӣ, вари, ванд, вӣ, ви, вор, ворӣ, вори, ву, вум, вумин;**
- **гар, гӣ, ги, гин, гина, гист, гун, гуна, гон, гона, гор, горӣ, гар, гарӣ, гоҳ;**
- **е, ем, ед, етон;**
- **ён, ёна, ёнд, ёнид, ёт;**
- **зор;**
- **ӣ, и, ид, ин, ина, ист, истон, ича, иш;**
- **йи, йӣ, йид, йин, йина, йу(ю), йум (юм), йумин (юмин);**

- ку;
- ма, манд, мӣ, мон;
- о, од, ок, ока, он, она, анд, онид, ор, от;
- ро;
- сон, сор, ст, стон;
- тар, тарин, то, тоб, тоғӣ, тоғи, той, тойӣ, тойи;
- у, ум, умин, ур;
- хор;
- ҳо;
- ча, чи, чӣ;
- ю, юм, юмин;
- яд, як, якак, якӣ, яки, ям, ямон, янд, янда, ят, ятон, яш, яшон;
- (дефис)

Количество всевозможных допустимых комбинаций этих постфиксов практически необозримо. Некоторые постфиксы многозначны (например, суффикс **он** имеет два значения, **и** (**ӣ**)- имеет три значения; ам,ям_имеют по два значения и.т.д.)

Некоторые постфиксы в зависимости от занимаемой в слове позиции имеют разное начертание (например , **и** (**ӣ**)). Есть также символы, изображающие двойные звуки (дифтонги), при этом символ **е** произносится как звук **э** (в словах типа меравем) и как **йэ** (в словах типа хонае, бачаеро).

Относительно приставок достаточно заметить, что ударный слог может содержаться (или совпадать) в приставках **бар, би, бу, дар, ма, ме, на, но, пор, ҳам, хар,** а в сложных приставках **барна, барме, барнаме, вона, воме, вонаме, дарна, дарме, дарнаме, ҳаме, наме,** ударение может быть только на ближайшем к основе постфиксе. Отметим также, что эти приставки, а также приставка **боз** присоединяются к основом- глаголам. Приставки **но, то** могут присоединяться как к галогу, так и к основам других частей речи. Приставки **ноба, ба, бе, бо, ҳам, хар, пор,** могут присоединяться только к основам, принадлежащим к именным частям речи.

Множество постфиксов разобьём на два подмножества:

- подмножество **A**, состоящее из постфиксов, которые могут иметь в своём составе ударный слог и

- подмножество **B**, , состоящее из постфиксов, на которые никогда не падает ударение .

Подмножество **A**, в свою очередь, разобьём на ряд более мелких подмножеств **A_i**, каждое из которых состоит из равноправных постфиксов. Эти подмножества ранжируем по приоритетности, т.е. если какие-либо подмножества **A_i-и A_j (i < j)** имеют в своём составе элементы, которое могут иметь в своём составе ударный слог, то ударение на элементе из **A_i**.

Таким образом, получаем:

- A₁ (хо, он, гон, вон, ён, от, ёт);**
- A₂ (анги, анғӣ, янғӣ, янги, нғӣ, нги, агӣ, аги, анӣ, ани, ворӣ, вори, варӣ, вари, акӣ, аки, якӣ, яки);**
- A₃ (тар, тарин);**
- A₄ (нок, дор);**

A₅ (умин, юмин вумин);

A₆ (ум, юм, вум);

A₇ (й,и,йй,йи, вй, ви);

A₈ (ин, гин);

A₉ (чй, чи);

A₁₀ (ги, гй);

A₁₁ (анда, янда);

A₁₂ (ака, якак);

A₁₃ (ак, як)

A₁₄ (ан)

A₁₅ (тогй, тоги, той, тои, тойи, тойй) ;

A₁₆ (а);

A₁₇ (гона, она, ина)

A₁₈ (сон);

A₁₉ (гоҳ, истон, стон, иш, вар, вор, гар, гор, манд, мон, зор, сор, бон, дор, дон, ванд, ур, ия, тоб, андар, гун, гуна, ча, ича, гист, ст);

A₂₀ (о, ор, ок, она)

Алгоритмы определения ударного слога в словах, имеющих приставки и без приставок, значительно отличаются:

-если слово имеет приставку, то в большинстве случаев она даёт дополнительную информацию о принадлежности основы к какой-то части речи:

- если слово не имеет приставку, то часть речи, которой принадлежит основа, должна быть указана в компьютерном словаре основ.

Приведём укрупненный алгоритм определения ударного слога слов (не вдаваясь в подробности).

1. Слово содержит постфиксы из группы

а) **барнаме, барна, барме, вонаме, вона, воме, дарнаме, дарна, дарме, дарнаме, бар, боз, би, бу, во, дар, ма, ме , на, хаме, наме.**

Если при этом слово не содержит постфиксов из подмножества **A**, то ударение падает на ближайшую к основе приставку. Например, в слове **барнамегаштам**, ударным слогом является приставка “**ме**”, а в слове **баргаштанд** ударение на приставке **бар**.

б) пусть слово содержит какие-либо приставки из группы, указанной в пункте а) и постфиксы из подмножества **A**. Тогда ударение на постфиксе (с учетом приоритетов). Например, в слове **намеомадагихоро** ударение на суффиксе **хо** , а в слове **намеомадагй** ударение на постфиксе **гй**.

в) пусть слово содержит приставки **но** или **то**. Если при этом слово содержит постфикс из подмножества **A**, то ударение на постфиксе (с учётом приоритета), в противном случае ударение на основе, т.е. приставки **но** и **то** никогда не являются ударными слогами.

г) пусть слово содержит приставки, принадлежащие группе **_ноба, ба, бе, бо, хам, хар, пор**. Если при этом слово содержит постфикс из множества **A**, то ударение на этом постфиксе, в противном случае ударение на основе.

Рассмотрим теперь случаи, когда слово не содержит приставок. В этом случае информация о принадлежности основы той или иной части речи берётся из компьютерного словаря основ.

Если слово содержит постфикс (постфиксы), принадлежащий (щие) подмножеству А, то ударение на постфиксе (с учётом приоритета), в противном случае ударение на основе.

Приведем список некоторых частоиспользуемых постфиксов, на которые никогда не падает ударение. Это:

-группа притяжательных окончаний **ам, ям, ат,ят, аш, яш,амон, ямон, атон, ятон, ашон, яшон;**

-окончания **он, ён** (это не суффиксы множественного числа!), образующие повелительное наклонение из основ глагола настоящего времени;

-группа личных (глагольных) окончаний: **ам, ям, й, (йй), аст, ад, яд, ем, ед, анд, янд, онид,ёнид, онд, ёнд, ид, (йид), д;**

-окончания **онон, ёнон**, образующие понудительный залог из основ глагола настоящего времени;

-изафеты **и,йи;**

- группа присоединяемых к основе союзов **у, ю, ву;**

- постфикс **то**, присоединяемый к числительным.

После того как определена морфема, на которую падает ударение, установление ударного слога не представляет труда.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДАРНОГО СЛОГА ТАДЖИКСКИХ СЛОВ

В статье рассматривается задача автоматизации определения ударного слога таджикских слов. Приведены списки аффиксов, которые могут иметь ударный слог в своём составе, которые ранжированы по приоритетам.

AUTOMATIZATION OF THE DEFINITION OF THE SHOCK OF TAJIK WORDS

The article gives the task of automating of definition of the stressend of the Tajik words. There are the lists of affixes can have a stressend in its composition? Wich are zangel by priority.

Сведения об авторе:

Исмоилов М.А. кандидат физико-математических наук, и.о.профессора кафедры программирования и компьютерной инженерии Технологического университета Таджикистана, Tel. 907- 96-70-85

Литература:

1. С.Д. Арзуманов; О. Джалолов. Забони тоҷикӣ. Изд. "Ирфон", Душанбе-1969;
2. М.А. Исмаилов . Основы автоматизированного морфологического анализа слов таджикского языка. ПИО НПИ Центр, г. Душанбе-1994
3. М.А. Исмаилов. Алгоритм автоматизированного разбиения слов таджикского языка на слоги. Доклады АН РТ, т.43 №3, 2000г, 95-99;
4. М.А. Исмаилов . Алгоритм морфологического анализа многокоренных слов таджикского языка. Депонировани в НПИ Центр, №06 (1795) at 10.04.2009.
г. Душанбе

ОИДИ МУНОСИБАТИ ШАКЛҲОИ КАЛИМА ВА КАЛИМАҲО
ДАР ҲУРУФОТИ ФОРСИИ КИТОБИ “ШОҲНОМА”-и А.ФИРДАВСӢ

Қосимов А.А.

ДПДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ, Хучанд, Тоҷикистон

Мақолаи зерин омӯхтани қонуниятҳои омории асари “Шоҳнома”-и Абулқосим Фирдавсӣ дар ҳуруфоти форсӣ бахшида шудааст, [1]. Мақсад дар он аст, ки барои ин мавод, муқаррар кардани алоқаи омории байни шумораҳои шаклҳои калима ва калимаҳо мебошад ва инчунин муқоиса кардани натиҷаҳои монанде, ки қаблан барои забони тоҷикӣ ва тарҷумаи он ба забони русӣ ба даст омадааст, [2, 3]. Дар ин ҷо ду воҳиди ченак ҳисоб карда шудааст, ки яке шумораи калимаҳо ва дигаре шаклҳои калима, бояд ин ду мафҳумро фарқ кард, барои ин як ҷумла навишта ва ин ду воҳиди ченак ҳисоб карда мешавад: “Соли 2017 – соли ҷавонон мебошад”. Дар ҷумла, 5-то калима ва 4-то шаклҳои калима мавҷуд аст.

Рӯйхати дostonҳо (шеърҳо) – ро, барои осонии муаррифии натиҷаҳо дар он тартиб ва навишт меорем, ки онҳо дар асари “Шоҳнома”-и Абулқосим Фирдавсӣ дар ҳуруфоти форсӣ меоянд ва дар қавс кӯтоҳкунии номи асарҳо оварда мешавад:

Огози китоб – غزآ ک تاب (ОК); *Огози дoston* – ک يومرث (ОД); *Ҳушианг* – هو شنگ (Х); *Таҳмура* – طهمورث (Т); *Ҷамшид* – جم شد يد (Д); *Заҳҳок* – ضحاک (З); *Фаридун* – فريدون (Ф); *Манучеҳр* – منوچهر (М); *Нӯзар* – پادشاهی نوزر (Н); *Зави Таҳмосп* – پادشاهی زوطهماسب (ЗТ); *Гариосп* – پادشاهی گرشاسب (Г); *Қайқубод* – ق بادکی (ҚД); *Қайковус* – کايکوس و رفتن او (ҚК); *Қайковус ба шаҳри Барбаристон ва дигар дostonҳо* – رزم کايکوس با شاه (К); *Кори Қайковус* – داستان سيماوش (БД); *Дostonи Рустам ва Сӯҳроб* – سهراب (P&C); *Дostonи Сиёвуш* – داستان سيماوش (С); *Шикояти Фирдавсӣ аз пириҳои худ* – رفتن کی خسرو به ايران زمين (ШФ); *Қайхусрав* – کي خسرو (ҚВ); *Дostonи Комуси Қашонӣ* – داستان کاموس کشانی (КК); *Дostonи Рустам бо Хоқони Чин* – داستان اکوان دیو (P&A); *Дostonи Чанги Рустам бо Аквонде* – داستان بيزن و منيزه (Б&М); *Дostonи Дувоздаҳ Рух* – اندر ستایش سلطان محمود (ПКВ); *Подшоҳии Лӯҳросп* – پادشاهی لوه‌روسپ (Л); *Подшоҳии Гуштосп* – پادشاهی گشتاسب (ПГ); *Ҳафт хони Исфандиёр* – داستان هفتخوان اسفنديار (И&Р); *Дostonи Разми Исфандиёр бо Рустам* – داستان رستم و شغاد (P&Ш); *Подшоҳии Баҳмани Исфандиёр* – پادشاهی بهمن اسفنديار (БИ); *Подшоҳии Ҳумой* – همای چهرزاد (ҲӢ); *Подшоҳии Дороб* – پادشاهی داراب (ПД); *Подшоҳии Доро писари Дороб* – پادشاهی دارای داراب (ДД); *Подшоҳии Искандар* – پادشاهی اسکندر (И); *Подшоҳии Ашканиён* – پادشاهی اشکانیان (А); *Подшоҳии Сосониён* – پادشاهی اردشیر (ПС); *Подшоҳии Шопури Ардашер* – پادشاهی شاپور (ША); *Подшоҳии Урмузди Шопур* – پادشاهی اورمزد (УШ); *Подшоҳии Баҳроми Урмузд* – پادشاهی بهرام بهرام (БУ); *Подшоҳии Баҳроми Баҳром* – پادشاهی بهرام بهرام (Б); *Подшоҳии Баҳроми Баҳромӣ* – پادشاهی بهرام بهرامیان (ББ); *Подшоҳии Нарси Баҳром* – پادشاهی نرسی بهرام (НБ); *Подшоҳии Урмузди Нарсӣ* – پادشاهی اورمزد نرسی (УН); *Подшоҳии Шопури Зулактоф* – پادشاهی شاپور نو الاکتاف (ШЗ); *Подшоҳии Ардашери Некӯкор* – پادشاهی اردشیر نکوکار (АН); *Подшоҳии Шопур ибни Шопур* – پادشاهی شاپور سوم (ШШ); *Подшоҳии Баҳром писари Шопур* – پادشاهی بهرام شاپور (БШ); *Подшоҳии Яздгирди Базагар* – پادشاهی یزدگرد بزمگر (ЯБ); *Подшоҳии Баҳроми Гӯр* – پادشاهی بهرام گور (БГ); *Подшоҳии Яздгирд писари Баҳроми Гӯр* – پادشاهی یزدگرد (Я); *Подшоҳии Ҳурмуз писари Яздгирд* – پادشاهی هرمز (ҲЯ); *Подшоҳии Пирӯз писари Яздгирд* – پادشاهی پیروز (ПЯ); *Подшоҳии Балози писари Пирӯз* – پادشاهی بلاش پیروز (БП); *Подшоҳии Қубоди Пирӯз* – پادشاهی قباد (К&П); *Подшоҳии Кисрои Нӯшинравон* – پادشاهی کيسرو نوشينراوان (КН)

كسرى نوشين روان (КН); *Подшоҳии Хурмузд* – پادشاهی هرمزد (ХД); *Подшоҳии Хусрави Парвиз* – پادشاهی خسرو پرويز (ХП); *Подшоҳии Қубоди Парвиз* – پادشاهی شيرويه (ҚП); *Подшоҳии Ардашиери Ширӯй* – پادشاهی اردشير شيروى (АШ); *Подшоҳии Фароин Гуроз* – پادشاهی فرابین (ФГ); *Подшоҳии Пӯрондухт* – پادشاهی پوران دخت (П); *Подшоҳии Озармдухт* – پادشاهی آرم دخت (О); *Подшоҳии Фаррухзод* – پادشاهی فرخ زاد (ПФ); *Подшоҳии Яздгирд* – پادشاهی یزدگرد (ПЯД).

1. Ду параметри микдорӣ – шумораи калимаҳо N_{cy} (словоупотреблений) ва шумораи шаклҳои калима N_{cf} (словоформ), ки минбаъд ба коркарди оморӣ истифода бурда мешаванд, бояд ба 64 дoston (шеър) тайёр намуд ва чунин монанди кор ин чо низ дида мешавад, [4-6]. Қимати якум аз менюи “Сервис” баъди ба компютер пурбор кардани порчаи зарури гирифта мешавад. Дар мавриди параметри дуввум бошад, барои муайян кардани ҳар яки 64 порчаи муқаррар шуда, бояд басомади калимаҳо тартиб дод. Натиҷаҳо дар ҷадвали 1, оварда шудаанд. Дар он сутуни 1-ум рақамгузории порчаҳои асар бо тартиби зиёдшавии калимаҳо оварда шудааст. Дар сутуни 2-юм номгӯи кӯтоҳшудаи (рамзи онҳо) дoston сабт шудааст, дар сутунҳои 3-юм ва 4-ум шумораҳои N_{cy} ва N_{cf} калимаҳо ва шаклҳои калимаҳои порча оварда шудааст ва дар охир дар сутуни 5-ум ҳиссаи шаклҳои калима дар байни калимаҳо пешниҳод карда мешавад.

Ҷадвали 1.

Тақсимоти шумораҳои шаклҳои калима ва калимаҳо дар асари “Шоҳнома”-и Абулқосим Фирдавсӣ ба забони форсӣ

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
№	Рамз	N_{cy}	N_{cf}	$\frac{N_{cf}}{N_{cy}}$	№	Рамз	N_{cy}	N_{cf}	$\frac{N_{cf}}{N_{cy}}$
1	О	131	98	0.7481	17	АШ	566	323	0.5707
2	ПФ	172	127	0.7384	18	ФГ	597	332	0.5561
3	ББ	178	130	0.7303	19	ОД	840	416	0.4952
4	ХЯ	199	139	0.6985	20	ША	1048	525	0.5010
5	АН	211	131	0.6209	21	УШ	1092	551	0.5046
6	П	253	186	0.7352	22	ПД	1518	681	0.4486
7	НБ	286	191	0.6678	23	ПЯ	1603	661	0.4124
8	Я	302	208	0.6887	24	Р&А	1827	784	0.4291
9	Б	330	221	0.6697	25	БИ	2128	825	0.3877
10	БШ	376	233	0.6197	26	БП	2151	841	0.3910
11	ШШ	393	251	0.6387	27	Д	2175	899	0.4133
12	Х	443	270	0.6095	28	ҚД	2316	948	0.4093
13	БУ	445	281	0.6315	29	Г	2333	938	0.4021
14	УН	445	281	0.6315	30	ОК	2509	1007	0.4014
15	ЗТ	522	304	0.5824	31	ХӢ	3685	1169	0.3172
16	Т	524	315	0.6011	32	К&П	4441	1361	0.3065

1	2	3	4	5
№	Рамз	N_{cy}	N_{cf}	$\frac{N_{cf}}{N_{cy}}$
33	ДД	5123	1524	0.2975
34	З	5287	1569	0.2968
35	Н	6110	1612	0.2638
36	Р&Ш	6387	1627	0.2547
37	ҚП	6908	1925	0.2787
38	БД	7112	1816	0.2553
39	ШЗ	7521	1941	0.2581
40	ПС	7833	1973	0.2519
41	ЯБ	7855	2036	0.2592
42	А	8861	2014	0.2273
43	ПИ	9612	2135	0.2221
44	ПЯД	10032	2355	0.2347
45	К	10495	2278	0.2171
46	Р&С	12341	2337	0.1894
47	Ф	12391	2263	0.1826
48	Л	12681	2163	0.1706

1	2	3	4	5
№	Рамз	N_{cy}	N_{cf}	$\frac{N_{cf}}{N_{cy}}$
49	ШФ	13921	2526	0.1815
50	Р&Х	16540	2620	0.1584
51	Б&М	16846	2760	0.1638
52	КК	16916	2611	0.1544
53	ПГ	16943	3085	0.1821
54	М	18984	3199	0.1685
55	КВ	19026	2915	0.1532
56	И&Р	21297	3137	0.1473
57	И	21963	3533	0.1609
58	ХД	23706	3358	0.1417
59	ДР	28359	3557	0.1254
60	С	31868	3728	0.1170
61	БГ	34169	4046	0.1184
62	ПКВ	37874	4110	0.1085
63	ХП	50960	5001	0.0981
64	КН	51166	5046	0.0986

Инчунин қайд кардан зарур аст, ки барои асари “Шоҳнома”-и Абулқосим Фирдавсӣ ба забони форсӣ ҳаҷми умумӣ $N_{cy} = 593\,126$ ва $N_{cf} = 15\,318$ дорем.

Қимати якум ҳангоми чамъ кардани сутуни сеюм ҳосил мешавад, оиди қимати дуум бошад, ки аз чамъ кардани сутуни чорум (102427) фарқ мекунад, зеро охири хамон ҳисоб кардани шаклҳои калима мебошанд, ки такроран дар пораҳои гуногун вомехӯранд. Барои тарҷума ба пуррагӣ $N_{cf} : N_{cy} = 0.0258$ дорем. Чӣ хеле, ки дар боло зикр шуд, барои забони форсии асар шумораи шаклҳои калима 15318 ва калимаҳо 593126 аст, лекин дар мақолаи [4], омадааст, ки барои асари “Шоҳнома”-и Абулқосим Фирдавсӣ ба забони тоҷикӣ шумораи шаклҳои калима 24839 ва калимаҳо 573082 мебошад. Оиди зиёд будани шумораи калимаҳо дар забони форсии асар он аст, ки на ҳамаи шеърҳои асарро ба забони тоҷикӣ дар ҳуруфоти кириллӣ гардонидаанд ва ин маълумотро низ аз чадвали 1 мақолаи [4], бо чадвали 1 болои муқоиса кардан мумкин аст. Сабаби шумораи шаклҳои калима дар забони форсӣ аз забони тоҷикӣ кам будан ин аст, ки якум дар форсӣ зеру забар нест ва дуум як навишти калима метавонад вобаста ба ҷумла якчанд хониш (маъно) дошта бошад, лекин дар забони тоҷикӣ, барои ҳар як хониши калима алоҳидагӣ калима навишта мешавад. Мисол, барои калимаи форсӣ “سر” дар кириллӣ чунин калимаҳо “сер, сияр, сир” мешаванд, яъне ки дар форсӣ як навишт ва дар кириллӣ се калима шуда метавонад. Он калимаҳое, ки як шакли навишт ва хониш (маъно)–и гуногун доранд дар забони тоҷикӣ хеле каманд. Мисол: калимаи “дар” дар ҷумлаҳо ҳамчун ҳиссаи нутқи пешоянд ва ё ин ки исм меояд.

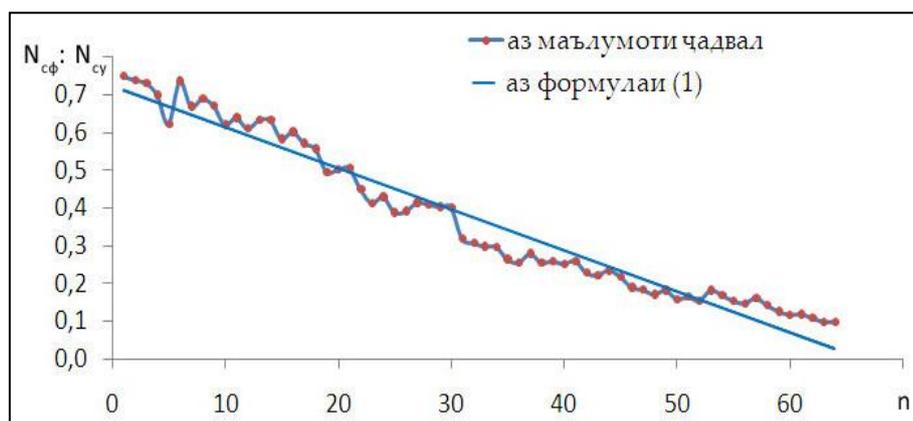
2. Чӣ тавре ки дар ҷадвали 1 оварда шудааст, таносуби $N_{cf} : N_{cy}$ ба тамоюли назар ҳамчун камшавии шумораи N_{cy} намудор шуд. Дар расми 1, боз аниқтар дида мешавад ва аз маълумоти ҷадвалу графика мумкин аст чунин тавсифи таносуб навишта шавад

$$N_{cf} : N_{cy} = an + b \quad (n = 1, \dots, 64),$$

ки коэффитсиентҳо бо методи квадрати хурдтарин ҳисоб карда мешаванд, ки қиматҳои $a = -0.0109$ ва $b = 0.72323$ -ро соҳиб ҳастанд. Баробарии N_{cf} -ро аз ин формула ба шакли зерин оварда мешавад

$$N_{cf} = N_{cy} (-0.0109 n + 0.72323). \quad (1)$$

Ин формула дар асл муносибати ғайрихаттии N_{cf} ва N_{cy} -ро тасвир мекунад, чунки n ва N_{cy} байни худ вобастаанд.



Расми 1. Вобастагии $N_{cf} : N_{cy}$ аз рақами n дoston (шеър, порча).

Оид ба натиҷаҳои ба даст омада ҷолиби қайд он аст, ки дар мақолаи [4], барои асари “Шохнома”-и Абулқосим Фирдавсӣ дар забони тоҷикӣ хуруфоти кириллӣ таносуби монандии коэффитсиентҳои $a = -0.0108$ ва $b = 0.76896$ доранд. Дар мақолаи [5], ин коэффитсиентҳоро, барои тарҷумаи русии асари “Шохнома”-и Абулқосим Фирдавсӣ ҳисоб карда шудааст: $a = -0.0103$ ва $b = 0.87854$. Дар чунин ҳолат оиди наздикии қиматҳои коэффитсиенти a ва b -ро гуфтан мумкин аст. Далелҳои ба даст омада муҳтоҷи асоснок кардан аз тарафи мутахассисони боихтисоси забон ва адабиётшиносӣ мебошад.

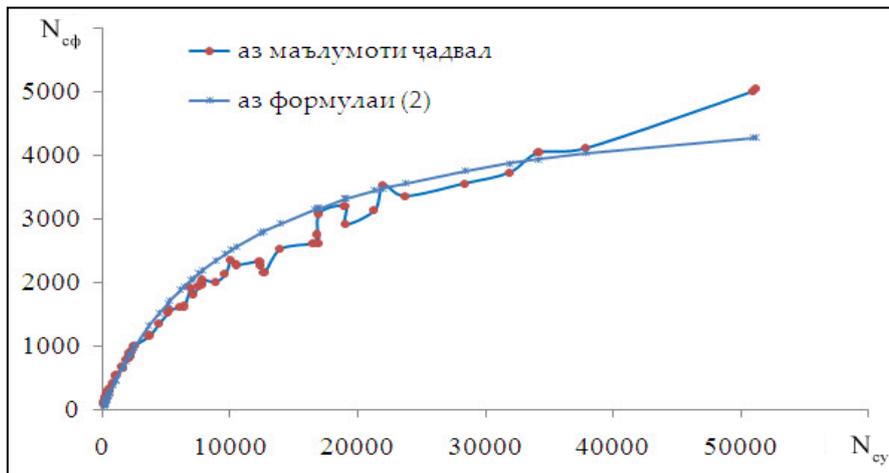
3. Роҳи дигари шарҳи маълумоти ҷадвалро, расми 2 нишон медиҳад.

Аз ин тасвир бо назардошти мулоҳизаи умумӣ бояд, ки

- ҳудуди муайянкунии N_{cy} дорои фосилаи $[0, \infty)$;

- ҳангоми $N_{cy} = 0$ (ки кунун матне вучуд надорад) бояд чунин бошад $N_{cf} = 0$ (ки кунун ва шаклҳои калима вучуд надорад);

- ҳангоми $N_{cy} \rightarrow \infty$ (ки кунун бо зиёдшавии андозаи матн) функсияи $N_{cф}$ зоҳири кӯшиши бо тартиб зиёдшавиро дорад;



Расми 2. Вобастагии ҷадвалӣ ва назариявӣ $N_{cф}$ аз N_{cy} .

- ҳангоми $N_{cy} = \infty$ (ки кунун ҳаҷми зиёди матн чӣ қадаре лозим шавад) бояд $N_{cф} = N_{cф}^* < \infty$ (ки кунун беохир ҳаҷми зиёди шумораи шаклҳои калима бешубҳа) бошад.

Функсияи поёни чор маҳдудияти зикр шударо қаноат мекунонад

$$N_{cф} = \frac{a N_{cy}}{1 + b N_{cy}}$$

дар ин ҷо, a ва b – баъзе доимиҳои мусбӣ мебошанд. Баъди ҳисобкунии доимиҳо бо методи квадрати хурдтарин, чунин қиматҳои $a = 0.4845$ ва $b = 0.0000940$ ҳосил мешаванд. Ҳамин тавр, формула ин намудро мегирад

$$N_{cф} = \frac{0.4845 N_{cy}}{1 + 0.0000940 N_{cy}} \quad (2)$$

формулаи зерин мисоли асари “Шоҳнома”-и Абулқосим Фирдавсӣ дар забони форсиро инъикос мекунад, ки алоқаи байни шумораи калимаҳо N_{cy} ва шумораи шаклҳои калима $N_{cф}$ дар ҳудуди ҳар яке дoston аст. Боз ба монанди формулаи (1) қиматҳои коэффитсиенти a ва b – ро барои форсӣ, тоҷикӣ ва русӣ муқоиса мекунем. Аз мақолаҳои [4-5], барои тоҷикӣ $a = 0.5371$, $b = 0.0000728$ ва тарҷума ба забони русӣ $a = 0.6662$, $b = 0.0000426$ ҳисоб карда шудааст. Ба монанди қиматҳои коэффитсиентҳои ҳисоб карда шудаи болои оиди хеле наздик будани қиматҳои коэффитсиентҳои мувофиқ, барои ин се забон гуфтан мумкин аст.

4. Аз формулаи (1) ва (2) албатта онеро афзал доништан лозим аст, ки барои ҷамъи квадрати дуршавии қачхатаи назариявӣ аз маълумоти ҷадвал қимати хурдтаринро дорад. Оиди ин суол наистода, қайд мекунем, ки барои шумораи калимаҳо

$N_{cy} = 593126$ аз формулаи (1) – $N_{cф}(593126) = 10395$ ва аз формулаи (2) – $N_{cф}(593126) = 5063$ ҳосил мешавад. Қимати якум аз қимати воқеии шумораи шаклҳои калима дар ҳамагии асари “Шоҳнома”-и Абулқосим Фирдавсӣ бо забони форсӣ хеле зиёд аст, аммо қимати дуюм бошад, баръакс маълум шуд, ки аз шумораи муайян шуда хеле кам мебошад.

Қайд кардан зарур аст, ки барои қимати $N_{cy} > 593126$ формулаи (1) ба қимати $N_{cф}$ мувофиқат нақунонда шудааст, дар он сурат аз формулаи (2) мумкин аст, чунин $N_{cф}(\infty) = 5154$ муайян кард. Натиҷаи охири онро нишон медиҳад, ки формулаи (2) бомуваффақият маълумоти ҷадвалро инъикос мекунад ва қобили қабул барои имтидод мебошад. Бехтарини аёни муваффақияти вазъият оне, ки бо сабаби ҳамроҳкунӣ ба маълумоти ҷадвал боз як маълумот мебошад, ки 65-ум порча аст. Ин порчаи гирифташуда ҳамагӣ матни тарҷумаи асари “Шоҳнома”-и Абулқосим Фирдавсиро дарбар мегирад, ки чунин қиматҳоро доро аст: $N_{cy}(65) = 593126$ ва $N_{cф}(65) = 15318$. Яъне формулаи (2) аз нав ҳисоб карда мешавад:

$$N_{cф} = \frac{0.3082 N_{cy}}{1 + 0.00001948 N_{cy}},$$

дар ин ҷо, чунин қиматҳои $N_{cф}(578174) = 14558$ ва $N_{cф}(\infty) = 15818$ -ро ёфта шуд. Адади якум ба қимати воқеӣ хеле наздик буда, аммо қимати дуюм бошад, мумкин чунин шарҳ дод, ки шумораи тахминии шаклҳои калимае, ки метавонианд Абулқосим Фирдавсӣ хангоми навиштани давоми асари худ истифода баранд.

Агар ба натиҷаҳои ба даст омада дастовардҳои зеринро [4-9], ҳамроҳ намоем, чунин хулосабарорӣ кардан мумкин аст, ки байни забонҳои форсӣ, тоҷикӣ ва русӣ омӯзиши падидаи пинҳонии муносибат комилан аён мебошад.

Рӯйхати адабиётҳо

1. شاهنامه. – فردوسی. ا. URL: www.satveh.blogfa.com (санаи мурочиат 06.11.2017).
2. Фирдавсӣ А. – Шоҳнома – Душанбе: Адиб, 2007/2008/2009/2010, ҷилд 1-10, 4736 с.
3. Фирдоуси А. Шахнаме. – М.: Издательство «Академии наук СССР», «Наука», 1957/1960/1965/1969/1984/1989, Т. I - VI, 3472 с.
4. Усманов З.Д., Косимов А.А. – [О соотношении словоформ и словоупотреблений в произведении А.Фирдоуси “Шахнаме”](#) // Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2015, т.58, № 8, с. 678-683.
5. Худойбердиев Х.А., Косимов А.А. – [О соотношении словоформ и словоупотреблений в русском переводе произведения А.Фирдоуси “Шахнаме”](#) // Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2015, т.58, № 9, с. 786-792.
6. Усманов З.Д., Косимов А.А. – О соотношении словоформ и словоупотреблений в творчестве А.С. Пушкина // Материалы девятнадцатого научно-практического семинара "Новые информационные технологии в автоматизированных системах", Москва, 2016, с. 131-134.
7. Усманов З.Д., Косимов А.А. Цифровой образ “Шахнаме” (“Книги царей”) А.Фирдоуси. - Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2014, т.57, № 6, с.471 - 476.

8. Усманов З.Д. Об одном обобщении формулы золотого сечения. – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2014, т.57, № 1, с. 5 - 8.

9. Усманов З.Д., Косимов А.А. К вопросу о положении точки кульминации в художественных произведениях. - Материалы 17 научно-практического семинара "Новые информационные технологии в автоматизированных системах". - М., 2014, с. 392- 395.

ОИДИ МУНОСИБАТИ ШАКЛҲОИ КАЛИМА ВА КАЛИМАҲО ДАР ҲУРУФОТИ ФОРСИИ КИТОБИ “ШОҲНОМА”-и А.ФИРДАВСӢ

Ҳангоми муайян кардани вобастагии шумораҳои шаклҳои калима ва калимаҳо дар асари Шохномаи А.Фирдавсӣ бо забони форсӣ, тоҷикӣ ва тарҷумаи он ба забони русӣ мувофиқати ногаҳонии қонуниятҳои миқдорӣ зоҳир шудаанд.

Калимаҳои калидӣ: Фирдавсӣ, Шохнома, форсӣ, тоҷикӣ, русӣ, калимаҳо, шаклҳои калима (парадигмаҳо), вобастагӣ.

О СООТНОШЕНИИ СЛОВОФОРМ И СЛОВОУПОТРЕБЛЕНИЙ В ПЕРСИДСКОМ ЯЗЫКЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ А.ФИРДОУСИ “ШАХНАМЕ”

Обнаружены неожиданные совпадения количественных закономерностей, характеризующих соотношения чисел словоупотреблений и словоформ в произведении А.Фирдоуси на персидском, таджикском языке и его переводе на русский язык.

Ключевые слова: Фирдоуси, Шахнаме, персидский, таджикский, русский перевод, словоупотребление, словоформа, зависимость.

ABOUT A CORRELATION OF WORD FORM AND WORD USAGE IN PERSIAN LANGUAGE OF A.FIRDOUSI "SHAHNAMEH"

An unexpected coincidence of quantitative regularities characterizing the ratio of between numbers of word forms and word usages in the persian, tajik and the russian translation of A.Firdousi "Shahnameh" is discovered.

Keywords: Firdousi, Shahnameh, persian, tajik, russian translation, word usage, word form, dependence.



НИЗОМИ ОМОРИИ ТАРЧУМОНИ МОШИНИИ MOSES

Солиев П. А.

Донишкадаи политехникии Донишгоҳи Техникии Тоҷикистон ба номи академик
М.С.Осимӣ, Хучанд, Тоҷикистон

Тарҷумон дар асоси ибора яке аз дасовардҳои асосӣ дар низоми оморӣ тарҷумони мошинӣ дар солҳои охир буд ва дар замони ҳозира яке аз он методҳои мебошад, ки дар қатори дигар методҳои тарҷумони мошинӣ хуб амал менамояд. Тарҷумон дар асоси ибора ба модели дар асоси калима коркардшуда монандӣ дорад. Дар тарҷумони иборагӣ алоқамандии қисмҳои алоҳидаи калимаҳо дар ҷумлаи воридшаванда бо алоқамандии қисмҳои алоҳидаи калима дар тарҷумаи ҷумла инъикос карда мешавад.

Дар НОТМ ба мо ҷумла дар забони аслиаш дода мешавад, s , ки онро бояд ба ҷумлаи забони тарҷумашаванда тарҷума кард, t . Мақсади асосии тарҷумони мошинӣ ин ёфтани тарҷумаи \hat{t} мебошад, ки чунин муайян карда мешавад:

$$\hat{t} = \arg \max_t p(t|s),$$

дар ин ҷо $p(t|s)$ эҳтимолияти модел ба ҳисоб меравад. $\arg \max$ бошад ҷустуҷӯи беҳтарин тарҷумаи \hat{t} –ро дар маҷмуи имконпазири тарҷумаҳои t –ро мефаҳмонад. Ҷустуҷӯи чунин тарҷума вазифаи воситаи тарҷумон (Moses) мебошад, ки мо дар ин мақола ба он истода мегузарем.

Ҳоло якҷанд коркарди тарҷумонҳо дар асоси ибораҳо барои НОТМ мавҷуд аст. Системаҳои барвақт сохташуда, ба монанди системаи баробаркунии қолаб (Alignment Template System) ва системаи Фараон (Pharaoh) аз ҷониби ҷомеаи тадқиқотчиён хеле васеъ истифода бурда мешуд. Ин ҳарду система ҳарчанд, ки матнҳоро аз забони асли ба забони тарҷумашаванда тарҷума кунанд ҳам камбудии худро доштанд, яъне дар бисёр ҳолатҳо калима ба калима тарҷума мекарданд. Ҳамчунин дигар тарҷумонҳои иборагӣ ба монанди PORTAGE, Phramer, системаи MITLL/AFRL, ITC-irst, Ramses/Mood ва ғайраҳо мавҷуд буданд.

Бисёре аз системаҳои барвақт коркардуша литсензаҳои маҳдуд доштанд. Системаи баробаркунии қолаб ҳеч гоҳ ба таври озод паҳн карда нашудааст. Фараон соли 2003 дар шакли файлҳои корӣ бо ҳуҷҷатҳои пешниҳод карда шуда буд. Ин хеле маҳдудиятҳоро барои тадқиқотчиёне, ки метавонистанд тарҷумонро омӯхта сифати онро баланд кунанд $r_{\hat{t}}$ ба r_t кард. Бе дастрасӣ ба коди аслии тарҷума тадқиқотчиён одатан бо ворид кардани тағйиротҳо, илова намудани маълумотҳои иловагӣ ё ки тағйирдиҳии маълумоти баровардашаванда маҳдуд шуданд.

Ҳиссаи асосии ин мақола дар он мебошад, ки дар он чӣ тавр воситаи тарҷумони имконияти васеътар доштаи сохташуда (Moses), дорои маҳсулнокии баланд ҳангоми вақти иҷрошавӣ дар муқоиса бо системаҳои монанд, нишон дода шудааст ва ҳамчунин осонии истифода ва коркард дар НОТМ барои тадқиқотчиён оварда шудааст. Аксари тадқиқотчиёни НОТМ ҳамчун восита Moses –ро истифода мебаранд.

Хусусиятҳои хоси тарҷумони мошини Moses. Чандирӣ – мақсади муҳими коркарди таъминоти барномавӣ ба ҳисоб меравад, ки ба тадқиқодчӣ имконият медиҳад истифодаи тарҷумони мошини Moses-ро то масъалае, ки дар аввал ба назар гирифта нашудааст, васеъ гардонанд.

Аз рӯи тадқиқотҳо чор зерпунктҳои зеринро ҷудо намудан мумкин аст, ки чандирии тарҷумони Moses-ро мефаҳмонад:

- I. модулнокӣ
- II. мутобиқшаванда
- III. васеъшаванда
- IV. кушода

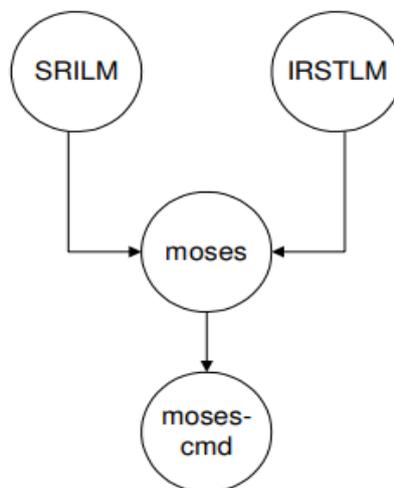
Модулнокӣ. Модулнокии барнома ба барномасоз имконият медиҳад, ки бо як компоненти воситаи тарҷума кор карда, ба дигар компонентҳо таъсир нарасонад. Барномаҳои модуль омӯзиши зиёдро барои барномасоз кам карда, онҳоро аз зарурияти донишмандии тамоми система муҳофизат мекунад, агар ба онҳо коркардкунӣ танҳо як қисми муайян вобаста шуда бошад.

Модулнокӣ дар дубора истифодабарии компонентҳо, бо роҳи ҷудо кардани ҷузъиёти коркард аз интерфейси модуль ёрӣ медиҳад.

Moses дастгирии C++ -ро барои барномарезии ба объектнигаронидашуда ва универсалӣ барои таъмини модулнокӣ истифода мебарад.

Бо дарназардошти конструксияи васеъгардонии CGAL ва DCMTK, ядроии восита ҳамчун компонентаҳои статистикӣ компилятсия мешавад, ки метавонад бо дигар компонентҳо тавассути API хеле хуб кор кунад. Намунаи барнома, ки якҷоя бо воситаи тарҷумон дастрас карда мешавад ба истифодабарандагон имкон медиҳад, ки системаро тавассути сатри фармоишӣ истифода баранд ва инчунин намунаи API – ро пешниҳод мекунад.

Аз ин рӯ, компилятсияи ҳозираи восита барои сохтани файли дуии иҷрошаванда, файлҳои ёрирасонро аз IRSTLM, SRILM, Moses ва moses-cmd ҳамҷоякарда истифода мебарад.



Расми 1. Вобастагии тарҷумони мошинӣ

Дилхоҳ аз ин компонентаҳо метавонанд бо компонентҳои дигар бо як API хориҷ карда шаванд ё иваз карда шаванд.

Мутобиқшаванда. Низоми омории тарҷумони мошинӣ дар асоси ибораҳо – ин соҳаи тадқиқотии тез инкишофёбанда, ки амалан тамоми ҷанбаҳои назариявиаш то ҳол омӯхта мешавад ва татбиқи он беҳтар карда мешавад. Албатта, модулнокӣ аҳамияти калон дорад, аммо он метавонад таъсири муқобилро дошта бошад. Агар модул ба намуди API коркард шуда бошад имконияти баҳо додани сифати модул имконнопазир аст.

Бо вучуди ин, мо стандартҳои рамзгузорӣ ва коркардро ҳангоми таҳияи воситаи тарҷумон истифода мебарем ва умедворем, ки барои барномасозон корро бо Moses осон мекунад ва онҳо ин стандартҳоро барои таъмини возеъияти код истифода хоҳанд бурд.

Ба ин стандартҳои рамзгузорӣ дохил мешаванд:

- i. дизайни ба объект нигаронидашудаи қатъи
- ii. тағйирёбандаҳои шарҳнок, номҳои синфҳо, объектҳо ва функсияҳо
- iii. истифода бурдани контейнерҳои STL

Мо наметонем ки тарҷумони мошинӣ дар оянда тағйир дода мешавад, ва мо наметонем ки дар кучо ва кай он истифода бурда мешавад. Moses – ин пеш аз ҳама лоиҳаи озодасос аст, лекин ин истифодаи воситаро дар барномаҳои тиҷоратӣ истисно намекунад.

Мо инчунин бовар дорем, ки он ҳамчун воситаи омӯзишӣ барои забоншиносони компютерӣ, таҳқиқгарони тарҷумаи мошинӣ ё донишҷӯёни соҳаи информатика муфид хоҳад буд.

Хулоса. Дар лоиҳаи Moses воситаи тарҷумон ва якчанд компонентҳои дигар, ки барои сохтани системаи тарҷума зарур аст пештар алоҳида-алоҳида дастрас буд, ҳамроҳ карда шудааст. Ба онҳо дохил мешавад скрипт барои сохтани баробаркунӣ аз корпуси параллел, сохтани ҷадвал-ибора ва модели забон ва ҷадвалҳои ибораҳои бинарӣ. Айни замон барои забони тоҷикӣ модели забон муайян карда шудааст. Корпуси дузабонаи тоҷикӣ-англисӣ коркард шуда истодааст, ки дар оянда дар НОТМ-и Moses истифода хоҳад шуд. Низоми омории тарҷумони мошинии Moses дар доираи лоиҳаи илмӣ-тадқиқотӣ “Коркарди тарҷумони тоҷикӣ дар асоси технологияи Google” (рақами бақайдгирии №0117ТJ00800.2017) дар кафедраи барномасозӣ ва низомҳои иттилооти Донишқадаи политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи ак. М.С.Осимӣ таҳлил ва коркард шудааст.

Адабиёт:

- 1) Hieu Hoang, Philipp Koehn. Design of the moses decoder for statistical machine translation. Columbus, Ohio, 2008, pages 58-65.
- 2) Tayebbeh Mosavi. Constructing a Large-Scale English-Persian Parallel Corpus. Meta 541 (2009). 181-188pp: DOI: 10.7202/029804ar
- 3) Philipp Koehn, Hieu Hoang, Alexandra Birch, Chris Callison-Burch. Moses: Open Source Toolkit for Statistical Machine Translation. Prague, Czech Republic. 2007, pages 177-180
- 4) <https://ske.fi.muni.cz/open> - Открытый корпус таджикского языка
- 5) www.statmt.org/moses/ – Moses, the machine translation system

НИЗОМИ ОМОРИИ ТАРЧУМОНИ МОШИНИИ MOSES

Дар мақола шарҳи кӯтоҳи тарҷумони озодасос барои низоми омории тарҷумони мошинӣ, ки байни бисёр тадқиқодчиёни низоми омории тарҷумони мошинӣ (НОТМ) хеле машҳур гаштааст, таҳлил карда шудааст. Мақсади навиштани мақола таҳлили тарҷумони озодасоси ба ибора асосёфта мебошад. Тарҷумони мошинии Moses барои тадқиқодчиёни хоҳиши гузаронидани тадқиқот дар НОТМ вақтро сарфа мекунад ва монеаро барои дастрасии тадқиқот то ҳадде кам мекунад. Инчунин маҳсулнокии Moses дар муқоиса бо дигар НОТМ муҳокима карда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: низоми омории тарҷумони мошинӣ; тарҷумони мошинии мозес; тарҷумони забони тоҷикӣ.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ МАШИННЫЙ ПЕРЕВОД MOSES

В этой статье описывается реализация переводчика с открытым исходным кодом для статистического машинного перевода, который стал популярным среди многих исследователей в исследованиях SMT. Цель статьи проанализировать переводчик с открытым исходным кодом и основанный на фразе. Переводчик Мозис может сократить время и препятствовать доступу для исследователей, желающих провести исследования SMT. Также был обсужден производительность Мозис по сравнению с другими декодерами SMT.

Ключевые слова: статистический машинный перевод; машинный перевод мозес; переводчик таджикского языка.

STATISTICAL MACHINE TRANSLATION MOSES

In this article described the implementation of the open source translator for statistical machine translation which has become popular with many researchers in SMT research. The goal of the article is to analyze an open and phrase-based translator. Moses machine translator can reduce the time and barrier to entry for researchers wishing to do SMT research. Also was discussed the performance relative of Moses to other SMT translator.

Keywords: statistical machine translation; moses machine translation; translator of the tajik language.

Сведения об авторе

Солиев Парвиз Абдувоҳидович – старший преподаватель кафедры программирование и информационных систем, Худжандский политехнический институт Таджикского Технического Университета имени академика М.С.Осими.

МУҶОИСАИ БАСОМАДИ ВОХҶҮРИИ АСОСҶО ДАР КИТОБҶОИ ЗАБОНИ
ТОҶИКИИ СИНФҶОИ ИБТИДОИ ВА АДАБИЁТИ МУОСИР

Фозилова М.М.

Донишкадаи политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон
ба номи акад. М.С. Осимӣ дар шаҳри Хучанд

Дар мақола бо истифодабарии охири нусхаи морфоанализатори калимаҳои тоҷикӣ, маълумоти ҳаҷман калон коркард карда шуда, басомади вохӯрии калимаҳо дар китобҳои синфҳои ибтидоӣ ва муосир муайян карда шудааст.

Дар мақола бо роҳи истифодаи протсекураҳои итератсионии коркарди омории маълумоти матнӣ ва дар натиҷаи татқиқоти адабиётҳои мактабӣ дар ҳаҷми 65261 калимаҳо оварда шудааст.

1. Маълумот оид ба маҷмӯи матнҳо. Мақолаи мазкур натиҷаи истифодаи таҳриргари морфоанализатори забони тоҷикӣ, луғати морфологӣ, ки дар ҳуд, 75% -и басомади асосҳои китобҳои синфҳои ибтидоӣ ва адабиёти муосир оварда шудааст.

2. Коркарди маълумот. Ба сифати ченаки асосии матн асосҷо интиҳоб карда мешавад. Ҷараёни коркарди маълумот дар 3 марҳила амалӣ карда мешавад.

Марҳилаи 1. Ҳисоби басомади вохӯрии асосҷо дар алоҳидагӣ барои адабиётҳои номбаршуда

Дар асоси маълумоти ҳосилгардида чунин функсияи тақсимоти $F_{i,n}(\lambda)$ басомади λ асосҷо дар матнҳо, бо индекси i , $i = 1, \dots, n$ (n -миқдори асосҷо, ки 75% матни адабиётҳоро дар бар мегирад).

Марҳилаи 2. Ҳисоб аз рӯи формулаи

$$D_{n,m}^{(i,j)} = \sup_{\lambda} |F_{i,n}(\lambda) - F_{j,m}(\lambda)| \quad (1)$$

Кимати максималии ихтилоли мутақобилаи функсияи тақсимоти басомади асосҷои i -юм ва j -юми китобҷо, аз рӯи он омори $S_{n,m}^{(i,j)}$ Н.В.Смирнова, ниг. [7], аз рӯи формулаи:

$$S_{n,m}^{(i,j)} = \sqrt{\frac{nm}{n+m}} D_{n,m}^{(i,j)}, \quad (2)$$

Дар ин ҷо n ва m – миқдори умумии асосҷои i -юм ва j -юми китобҷо.

Дар як вақт бо китобҳои овардашуда, дигар усули коркарди маълумот истифода бурда шуд. Ба ҷои (1) чунин формула истифода мешавад.

$$d_p^{(i,j)} = \sup_{\lambda} |F_{i,p}(\lambda) - F_{j,p}(\lambda)| \quad (3)$$

қимати максималии ихтилоли мутақобилаи функцияи тақсимоти басомади асосҳои i -юм ва j -юми китобҳо, ба ҷои (2) - формулаи

$$s_p^{(i,j)} = \sqrt{\frac{p}{2}} d_p^{(i,j)}, \quad (4)$$

Дар (3) ва (4) p – миқдори умумии асосҳо дар китобҳои таҳлилшаванда. Маълум аст, ки (3) ва (4) намуди соддаи формулаи (1) ва (2) мебошад.

Марҳилаи 3. Тафтиши фарзияи нулӣ H_0 оид ба он, китобҳои муқоисашаванда бо ҳам мувофиқ мебошанд, яъне дар ин адабиётҳо басомади асосҳо, бояд мутобиқ бошад. Калимаҳое, ки дар адабиётҳои синфҳои ибтидоӣ ва муосир истифода бурда мешавад.

Тасдиқи H_0 бо нобаробарии зерин тафтиш карда мешавад.

$$S_{n,m}^{(i,j)} > K_\alpha, \quad (5)$$

Дар ин K_α - квантили А.Н.Колмогоров дараҷаи бузургии α ($= 0.01$),).

Агар (5) барои дараҷаи бузургии α амалӣ гардад, он гоҳ фарзияи H_0 оид ба “мувофиқии” i ва j - объектҳо инкор карда мешавад.

Агар нобаробарии зерин ҷой дошта бошад

$$S_{n,m}^{(i,j)} < K_\alpha, \quad (6)$$

Он гоҳ фарзияи H_0 оид ба “мутобиқии” i ва j - объектҳо.

4. Натиҷаи марҳилаи 1 муайянкунии басомади китобҳо дар мақола оварда намешаванд, зеро ҳаҷми онҳо калон аст. Ба ҷои он дар охири мақола рӯйхати асосҳои басомадашон зиёдтар оварда мешавад.

Натиҷаи марҳилаи 2 дар ҷадвали 1 оварда мешавад. Дар ҳар як каталог ду қимат – қимати болоӣ ҳисоб аз рӯи формулаҳои (1) ва (2), қимати поёнӣ аз рӯи формулаи (3) ва (4) оварда мешавад. Бояд қайд кард, ки дар каталогҳои диагналии асосӣ маълумот оид ба муносибати китобҳои якхела оварда мешавад, дар дигар каталогҳо – маълумот оид ба мутобиқии китобҳои гуногун.

Қимати оморӣ $S_{n,m}^{(i,j)}$ Н.В.Смирнов ва нишондиҳандаи $s_p^{(i,j)}$ барои асосҳо

китобҳо	Китоби дарсии Алифбо	Китоби дарсии 3.модарии синф и2	Китоби дарсии 3.модарии синфи 3	Китоби дарсии 3.модарии синфи 4	Адабиёти муосир
Китоби дарсии Алифбо					
Китоби дарсии 3.модарии синф и2	1,4394 (7,7166)				
Китоби дарсии 3.модарии синфи 3	2,2168 (10,9744)	1,1288 (4,9725)			
Китоби дарсии 3.модарии синфи 4	2,8138 (14,0637)	1,6836 (7,0962)	0,9881 (3,9093)		
Адабиёти муосир	8,3355 (35,8278)	6,8952 (29,0612)	8,4588 (25,5838)	8,3203 (22,7929)	

Натиҷаи марҳилаи 3-юм ба тафтиши фарзияи нулӣ вобаста мебошад, ки ибто дараҷаи бузургии $\alpha = 0.01$ санҷида шудааст, ки ба он квантили А.Н.Колмогорова бо қимати $K_\alpha = 1.95$ мувофиқ мебошад. Дар ин ҳолат барои ҳамаи омори Н.В.Смирнов аз ҷадвали 1, ки дар диагонали асоси ҷойгир шудааст нобаробарии (6) амалӣ карда мешавад.

Истифодаи формулаҳои (3), (4) мутобиқ мебошад, агар ба ҷои (5) ва (6) формулаҳои ба он монанд истифода шавад:

$$s_p^{(i,j)} > k, \quad (7)$$

$$s_p^{(i,j)} < k, \quad (8)$$

муайян шуд, ки $k = 7.8$.

5. Хулоса. Аз натиҷаҳои ба даст омада, ба чунин хулоса омадан мумкин аст:

Дар байни китобҳои забони тоҷикии синфҳои 1 ва 2, 3 ва 2, 4 ва 2, 4 ва 3 монандӣ дида мешавад, ки бо ду методи тафтишшаванда монандӣ дида шуд. Лекин дар байни китобҳои синфҳои 3 ва 1, 4 ва 1, муосир ва китобҳои синфҳои ибтидоӣ монандӣ дида нашуд.

6. Оид ба басомади вохӯрии асосҳо дар китобҳои забони тоҷикии синфҳои ибтидоӣ.

Дар ҷадвали зерин басомади вохӯрии асосҳои синфҳои ибтидоӣ оварда мешавад, ки барои муқоиса бо адабиёти муосир истифода бурда мешавад.

Басомади вохӯрии асосҳо дар китобҳои забони тоҷикии синфҳои ибтидоӣ

ба	3,36748	ӯ	0,501153	боғ	0,297086	бар	0,204846
аз	2,341543	хон	0,484829	рӯй	0,272736	гирифт	0,204773
дар	2,293946	омад	0,480764	об	0,267141	чаро	0,204261
ва	1,7757	модар	0,47484	бобо	0,263681	тоҷик	0,202594
кун	1,535012	гӯ	0,452562	рафт	0,254542	бача	0,199494
чӣ	1,501086	кор	0,451602	ҷавоб	0,251036	кас	0,199169
кард	1,363016	баро	0,447506	ҳама	0,233545	ҷой	0,198987
ки	1,357153	ту	0,43602	о	0,232659	навишт	0,198782
он	1,104681	шумо	0,416647	боз	0,228742	ёд	0,198364
бо	0,997024	матн	0,411647	хел	0,228237	шаҳр	0,197211
ин	0,848688	дӯст	0,398194	даст	0,225078	сар	0,196662
шуд	0,827263	ном	0,386639	гул	0,223625	писар	0,194891
аст	0,82224	ду	0,386212	дошт	0,22228	агар	0,191344
навис	0,778769	дод	0,378455	кӣ	0,221828	то	0,188258
гуфт	0,742879	ҳар	0,376176	аввал	0,219737	ёфт	0,185947

калима	0,703966	дон	0,351679	вай	0,217571	зер	0,183252
як	0,678944	хона	0,350781	ҳарф	0,216613	шеър	0,179741
буд	0,627893	ҳам	0,343893	каш	0,216424	ватан	0,177277
ман	0,621179	савол	0,340322	дид	0,214276	рав	0,177258
дор	0,583961	рӯз	0,327675	бора	0,212588	забон	0,175279
шав	0,567315	қадом	0,324746	азиз	0,211664	мард	0,174551
худ	0,538847	дигар	0,323329	рас	0,211123	чиз	0,173888
ҷумла	0,535769	одам	0,319797	роҳ	0,210735	калон	0,172047
мо	0,535658	бош	0,315528	дарахт	0,209536	бор	0,166456
диҳ	0,528381	падар	0,312278	исм	0,205553	се	0,165735

Дар татқиқоти овардашуда миқдори гуногуи асосҳо оварда мешавад – 78710. Он 75% - асосҳои китобхоро дар бар мегирад.

Адабиёт:

1. Усманов З.Д., Солиев О.М. Проблема раскладки символов на компьютерной клавиатуре.– Душанбе: Ирфон, 2010, 104 с.

2. Усманов З.Д., Косимов А.А. Частотность букв таджикской литературы. – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2015, т.58, № 2, с. 112-115.
3. Усманов З.Д., Косимов А.А. Частотность биграмм таджикской литературы. – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2016, т.59, № 1-2, с. 28-32.
4. Усманов З.Д., Косимов А.А. Цифровой образ “Шахнаме” (“Книги царей”) А.Фирдауси – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2014, т.57, № 6, с. 471-476.
5. Усманов З.Д., Косимов А.А. О распознавании авторства таджикского текста. – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2016, т.59, № 3-4, с. 114-119.
6. Ашурова Ш.Н., Косимов А.А. Оценка эффективности использования словесных униграмм при идентификации текста. Известия АН РТ, Отделения ф-м., х., г. и т. н. 2017 (в печати).
7. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики.– Москва: Наука, Гл. ред. физ-мат. литературы, 1983, 416 с.

МУҚОИСАИ БАСОМАДИ ВОХҶҲРИИ АСОСҶО ДАР КИТОБҶОИ ЗАБОНИ ТОҶИКИИ СИНФҶОИ ИБТИДОӢ ВА АДАБИӢТИ МУОСИР

Таҳқиқот оид ба истифодабарии меъёри ягонагии Н.В.Смирнов ва ба шакли дигар овардашудаи он, барои муайянкунии мувофиқати матн бо басомади воҳҷҳрии асосҷо гузаронида шуд.

Калимаҳои калидӣ: забони тоҷикӣ, асосҷо, басомади воҳҷҳрӣ, омор.

СРАВНЕНИЯ ЧАСТОТЫ ВСТРЕЧАЕМОСТИ СЛОВОФОРМ В УЧЕБНИКАХ ПО ТАДЖИКСКОМУ ЯЗЫКУ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ И СОВРЕМЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Исследованы возможности критерия однородности Н.В. Смирнова и его модификатора распознавать соответствие по частотам словоформ.

Ключевые слова: таджикский язык, словоформ, частотность, статистика.

COMPARISONS OF WORDFORMS FREQUENCY IN THE TADJIK LANGUAGE OF PRIMARY CLASSES AND MODERN LITERATURE

By this work were explored the possibilities of N.V. Smirnov’s homogeneity criterion and its modifier for text identification by frequencies of wordforms.

Key words: Tajik language, wordforms, frequency, statistics.

АЛГОРИТМЫ ПОСЛОГОВОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ТАДЖИКСКОЙ РЕЧИ В АМПЛИТУДНО-ВРЕМЕННОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Худойбердиев Х. А.,

**Худжадский политехнический институт Таджикского технического университета
имени академика М.С.Осими**

Автоматическое распознавание устной речи — современная и актуальная задача информационных технологий. Проблемами распознавания речи заниматься еще на заре возникновения информатики как науки так же, как и задачей автоматического перевода с одного языка на другой. Полученные результаты исследований на сегодняшний день являются не полноценными для реализации доступных программных обеспечений с возможностями распознавания речи на естественных языках.

Две основные задачи распознавания речи — достижение стопроцентной точности на ограниченном наборе команд хотя бы для одного дикторского голоса и независимое от диктора распознавание произвольной слитной речи с приемлемым качеством — не решены, несмотря на полувековую историю их разработки.

Главная особенность речевого сигнала в том, что он очень сильно варьируется по многим параметрам: длительность, темп, высота голоса, искажения, вносимые большой изменчивостью голосового тракта человека, различными эмоциональными состояниями диктора, сильным различием голосов разных людей. Два временных представления одного и того же фрагмента речи даже для одного и того же человека, записанные в разное время, не будут совпадать.

Необходимо искать такие параметры речевого сигнала, которые, с одной стороны, полностью бы его описывали (т.е. позволяли бы отличить один звук речи от другого), и с другой стороны, нивелировали бы указанные выше вариации речи. Затем эти параметры должны сравниваться с образцами, причем это должно быть не простое сравнение на совпадение, а поиск наибольшего соответствия. Это вынуждает искать нужную форму расстояния в найденном параметрическом пространстве.

Таким образом, процедура распознавания речи должна основываться на использовании подходящей системы параметров (признаков) и выполняться с помощью разумных алгоритмов.

Особенностью изложенного ниже подхода к послоговому распознаванию речи является преимущественное рассмотрение речевого сигнала в его временном, а не частотном представлении.

Термин «послоговое распознавание» означает, что в качестве распознаваемых единиц речи мы используем не предложения, не слова, не морфемы, а слоги — т.е. звуки речи, или элементы фонетического строя языка распознавания (в нашем случае, таджикского).

В республике Таджикистан с 1940 года используется на письме кириллица с добавлением 6 специфических букв: «ғ», «й», «қ», «ӯ», «ҳ», «ҷ». Всего в составе современного таджикского алфавита 35 букв. Русские буквы «ц», «щ», «ь», «ы» не используются.

Знаки таджикского алфавита располагаются в том же порядке, что в русском, дополнительные буквы помещены рядом с похожими буквами: Аа, Бб, Вв, Гг, Ғғ, Дд, Ее, Ёё,

Жж, Зз, Ии, Йй, ЙӀ, Кк, Ққ, Лл, Мм, Нн, Оо, Пп, Рр, Сс, Тт, Уу, Ӯӯ, Фф, Хх, Ӥӥ, Чч, Ӣӣ, Шш, Ђъ, Ээ, Юю, Яя.

В таджикском литературном языке 6 гласных фонем: «и», «э», «а», «у», «о», «ӯ». Согласных 23, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Согласные фонемы таджикского языка

		Губно-губные	Губно-зубные	Переднеязычные	Среднеязычные	Заднеязычные	Увулярные	Фарингальные
Смычные	неносовые	п б		т д		к г	к	
	носовые	м		н				
	аффрикаты			ч ҷ				
Щелевые	однофокусные		ф в	с з	й		х ғ	Ҳ
	двухфокусные			ш ж				
	боковые			л				
Дрожащие				р				

Слогом называется минимальная произносительная единица речи, состоящая из одного или нескольких звуков, которые образуют тесное фонетическое единство. В соответствии с несколько иной эквивалентной интерпретацией, *слог* это - звук или сочетание звуков в слове, произносимых одним толчком выдыхаемого воздуха.

Для изучения закономерностей таджикского языка, связанных с понятием слога, введем дополнительно понятие слоговой структуры слова. Для этого необходимо замещать в словах гласные буквы цифрой 1, а согласные – цифрой 0. Пример слово “хуршед” - “010010”, “ватан” - “01010”.

Обнаруженные слоговые структуры таджикских слов разделялась на слоги в согласии с разделением на слоги тех таджикских слов, которые подпадали под те или иные структуры. В результате обнаружено всего лишь 9 различных структур слогов – 1, 10, 01, 010, 100, 0100 и 001, 0010, 00100.

На основе разработанных алгоритмов и комплекса компьютерных программ получены многообразия слогов таджикского языка. На большом объеме текста случайной выборки извлечены 3259 различных слогов, озвучивая которых сформирована база «слог-звук».

На базе полученных данных: слоговые структуры слов, структуры слогов и на конец многообразия слогов таджикского языка необходимо разработать ряд алгоритмов для реализации **послоговой сегментации речи**.

В начале следует представление речевого сигнала в амплитудно-временном пространстве. Так как распознаваемыми единицами речи определили слоги, рассмотрим признаки, которые будут основами для определения классов фонем с удовлетворительной точностью и скоростью.

Речевой сигнал, оцифрованный звукозаписывающим устройством, представляет собой массив отсчетов. Также можно рассматривать речевой фрагмент как дискретную функцию амплитуды сигнала от времени.

По внешнему виду графика этой функции можно сделать некоторые предположения о произнесенных звуках. Как видно на рисунке 1, участки графики, соответствующие звукам, произнесенным без участия голоса (закрытый слог), заметно отличаются от участков с голосовыми звуками (открытый слог).

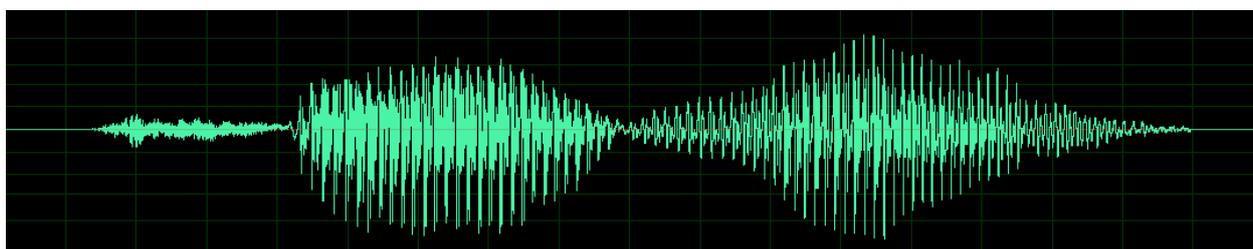


Рис. 1. Звуковой график слова «ВАТАН».

Предложенная функция ведет себя по разному на участках с разными слогами, то можно попробовать поискать отличительные признаки ее «поведения», которые поддавались бы измерению и, будучи замеренными, позволяли бы отличить один класс слогов от другого путем сравнения с пороговыми значениями.

Примером подобного признака может служить величина $V = \sum_{i=1}^n |x_{i+1} - x_i|$ численный аналог полной вариации функции для дискретного случая. Здесь n — количество отсчетов на участке сигнала, x_i — значение i -го отсчета.

$$V = \sum_{k=0}^n |x_{k+1} - x_k|$$

Несмотря на нестабильность, чрезвычайную вариативность временного представления речевого сигнала, подобный подход к послоговому распознаванию может быть актуальным и позволит разработать алгоритмы распознавания речи, а в частности, сегментации слогов.

Для реализации сегментации звукового потока необходимо разработать соответствующие алгоритмы, связанные со структурами слогов, определение потока образования паузы между слогами.

Алгоритмы обнаружения структуры слогов. В упомянутом выше базе «слог-звук» слоги структуры «1», состоящий только из одноло гласного: “ё”, “у”, “е”, “ү”, “а”, “о”, “э”, “я”, “и”, “ю”. Длина слогов в звуковом формате составляют в среднем 298 миллисекундов. Обнаружение слогов структуры – «01», «10», «010», «100», «0100». Исследуя остальные

слоговые структуры слогов получены необходимые данные для разработки последующих алгоритмов. Результаты приведены в таблице 2 начиная со 2-го номера структуры слогов.

Таблица 2.

Параметры слоговых структур таджикского языка			
№	Структура	Средняя время, мск.	Пример слогов
2	01	330	“ба”, “ро”, “фи”
3	10	315	“ил”, “ор”, “эй”
4	100	455	“аср”, “орд”, “умр”
5	010	375	“дур”, “кор”, “шир”
6	0100	540	“сард”, “бист”, “данд”

Для паузы и паузообразных потоков характерно большое количество точек постоянства. Обрабатываем сигнал цифровым полосовым фильтром с полосой пропускания 100-200 Гц. При этом поток звуковых сигналов между слогами превратятся в паузы (рис. 2).

Описанные алгоритмы могут демонстрировать определенную точность и стабильность слоговой сегментации. В итоге, данный подход к исследованию речевого сигнала в его временном представлении позволяет разрабатывать комплексы программ распознавания речи на таджикском языке.

Литература:

- 1) Усманов З.Д., Худойбердиев Х.А. О слоговой структуре слов таджикского языка // ДАН РТ, Т.49, № 6, 2006. - с. 489-492.
- 2) Худойбердиев Х.А., О многообразии слогов таджикского языка // Известия АН РТ, № 2 (127), 2007. - с. 31-34.
- 3) Худойбердиев Х.А., Об автоматическом разложении слов на слоги // ДАН РТ, Т.50, № 5, 2007. - с. 417-419.
- 4) Усманов З.Д., Худойбердиев Х.А. Компьютерное озвучивание таджикского текста // Патент (интеллектуальный продукт) зарегистрирован 041ТJ 04.09.2007 Национальным патентно - информационным центром Министерства экономического развития и торговли РТ.
- 5) Шелепов В.Ю., Ниценко А.В.: Амплитудная сегментация речевого сигнала, использующая фильтрацию и известный фонетический состав // Искусственный интеллект. – 2003. – № 3. – с. 421-426.
- 7) Карабалаева М.Х., Шарипбаев А.А. Алгоритмы пофонемного распознавания казахской речи в амплитудно-временном пространстве. Труды Всероссийской Конференции «Знания-Онтологии-Теории» (ЗОНТ-09), Новосибирск, 2009, с. 308-312
- 8) Центр речевых технологий - ЦРТ. URL: <http://www.speechpro.ru/> (дата последнего посещения 01.01.2017)

АЛГОРИТМЫ ПОСЛОГОВОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ТАДЖИКСКОЙ РЕЧИ В АМПЛИТУДНО-ВРЕМЕННОМ ПРОСТРАНСТВЕ

В статье предложен подход к исследованию речевого сигнала в его временном представлении, в рамках данного подхода описаны некоторые эффективные алгоритмы слоговой сегментации.

Ключевые слова: таджикский язык, алгоритмы обработки речи, распознавание речи, слоговая сегментация.

АЛГОРИТМҲОИ ШИНОХТАНИ ОВОЗИ ТОЧИКӢ АЗ РӮИ ҲИЧО ДАР ФАЗОИ АМПЛИТУДА ВА ВАҚТ

Дар мақола имкониятҳои тадқиқоти сабти овозӣ аз рӯи таҳлили нишонаҳои вақт пешниҳод карда шудаанд, ки бо истифодаи натиҷаҳо самаранокии алгоритмҳои тақсимоти овоз аз рӯи ҳиҷо шарҳ дода шудаанд.

Калимаҳои калидӣ: забони тоҷикӣ, алгоритмҳо, коркарди овоз, шинохтани овоз, аз рӯи ҳиҷо.

ALGORITHMS OF SYLLABLE RECOGNITION OF TAJIK'S SPEECH IN THE AMPLITUDE-TEMPORARY SPACE

The article proposes an approach to the research of a speech signal in its temporal representation, within the framework of this approach described some effective algorithms of syllabic segmentation.

Keywords. Tajik language, speech processing algorithms, speech recognition, syllabic segmentation.

МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ РАЗРАБОТКИ ТАДЖИКСКО-АНГЛИЙСКОГО ПАРАЛЛЕЛЬНОГО КОРПУСА

Худойбердиев Х. А., Солиев О. М.

Худжандский политехнический институт таджикского технического
университета имени ак. М.С.Осими, Худжанд, Таджикистан

Корпус – это информационно-справочная система, основанная на собрании текстов на некотором языке в электронной форме. Корпус представляет язык на определенном этапе его существования и во всем многообразии жанров, стилей, территориальных и социальных вариантов. Актуальным типом корпуса является так называемый параллельный корпус, в котором тексту на одном языке сопоставлен перевод этого текста на другой язык или, наоборот, тексту на иностранном языке сопоставлен его перевод на другой язык. Между единицами оригинального и переводного текста с помощью специальной процедуры устанавливается соответствие, которая называется выравниванием, а тексты, соответственно, выравненными. Основная единица измерения текста в корпусе является предложение.

Выравненный параллельный корпус представляет собой важный инструмент для научных исследований, в том числе и для исследований по теории и практике перевода. Корпус может также использоваться при обучении таджикскому и иностранным языкам.

Один из самых известных параллельных корпусов является Europarl, разработанный в 2002 году, который представляет собой набор материала в том числе 11 Европейских языков, взятый из трудов Европейского парламента. Другой, часто используемый параллельный корпус является JRC-Acquis Многоязычный Параллельный Корпус. Корпус состоит из документов законодательного текста, охватывающий различные домены, более 20 языков.

Одной из интенсивно развивающихся областей современной корпусной лингвистики является развитие многоязычных ресурсов, в том числе особенно параллельных корпусов, которые позволяют исследовать проблемы перевода текстов, сравнивать лексические, грамматические и синтаксические структуры разных языков, а также являются базой для отладки систем автоматического перевода и для создания словарей.

Предварительное форматирование и обработка текстов. Тексты, входящие в состав корпуса, подвергаются обработке и конвертации на нескольких этапах, при этом на каждом этапе проводится специальный уровень обработки. Эта модульная система при необходимости внесения изменений позволяет заменить только нужную часть без переработки целой системы. Сначала тексты переводятся с входных форматов (HTML, MS Word, Open Document Text и др.) в общий текстовый формат в кодировке UTF-8 с абзацами, разделёнными пустой строкой. Такой формат удобно редактировать вручную, чтобы сравнивать начало и конец параллельных текстов, или удалять части, которые отсутствуют в одном из текстов как, например, предисловие переводчика. Этот файл копируется в неизменном виде на следующий этап, что позволяет проверить редактирование на предыдущем шаге и исправить ошибки или вернуть неправильно удалённые части текста. После этого текст сегментируется, морфологически размечается и записывается в формате XML. Этот формат конвертируется в следующий файл в формате, удовлетворяющем требованиям программы выравнивания, каждое предложение отдельной строкой, абзацы определены специальным символом. После сравнения этого файла с соответствующим файлом на параллельном языке результаты выравнивания включаются в XML файл, где каждое предложение снабжается ссылками в параллельный файл, которые записываются как атрибуты предложений. Каждому предложению во втором языке могут соответствовать предложения с несколькими номерами в первом языке. После того размеченный таким образом текст конвертируется в заранее фиксированного формата корпуса.

Выровненные пары предложений объединяются при помощи XML-тега <juft>. Тег имеет атрибут ID, в который записывается номер предложения. Предложения объединяются при помощи XML-тега <jumla>. Тег имеет обязательный атрибут языка, где указан язык текста: <jumla zabor=tj> для таджикского или <jumla zabor=en> для английского.

Морфологическая разметка. В разрабатываемом корпусе тексты будут автоматически сегментированы и морфологически размечены. Система морфологических тегов описывает все грамматические категории слова и основывается на позиционном кодировании. Каждой отдельной грамматической категории соответствует один символ и определенная позиция. Первую позицию занимает код части речи, включая сюда и коды для сокращений, знаков препинания, цифр, иностранных слов и неопределённых элементов текста. Морфологическая разметка таджикских текстов базируется на программе морфологической разметки, разработанной Г.М.Довудов, на основе морфологического анализа системы «ТажМА». В этой программе граммы записываются в виде ключевых слов с их значениями. Далее эта форма записи приводится к формату, принятому в корпусе.

На текущем этапе в структуре корпуса введён дополнительный тег <ezoh>, который используется для случаев, когда в переводе часть предложения пропущена, добавлена или изменена. В определенных случаях это изменение носит не случайный характер, а

определяются конкретными факторами перевода с другой версии текста, художественными установками. Значения атрибута данного тега могут быть:

- добавление <jumla zabor=tj ezoh=ilova>;
- пропуск <jumla zabor=tj ezoh=bekor>;
- изменение <jumla zabor=tj ezoh=ivaz>.

Библиографическая разметка. Библиографическая разметка в принципе следует систему аннотации таджикского корпуса, где аннотация каждого документа включает библиографическое описание источника.

Разметка приводится в определенную структуру уточненной метаинформации или же метаразметки XML. Метаинформация сохраняется в отдельном файле в формате CSV, где значения ячеек разделены при помощи знака «точка с запятой». Информация заполняется при помощи соответствующей формы программы «TAJ_Corpus». Таблица включает в себя следующие основные поля метаинформации:

- 1) название текста в оригинале;
- 2) дата создания текста;
- 3) имя автора в оригинале;
- 4) год рождения автора;
- 5) название текста в переводе;
- 6) имя автора в переводе;
- 7) имя переводчика (на языке перевода);
- 8) язык оригинала;
- 9) язык перевода;
- 10) стиль и жанр текста;
- 11) дату добавления текста в корпус;
- 12) дату изменения текста в корпусе.

Для выравнивания использована программа TAJ_Corpus, которая автоматически сравнивает тексты на основе совпадения относительных длин предложений, разделения текста на абзацы и внешнего словаря. Тексты могут поступать на вход программы выравнивания либо без всякой лингвистической обработки (только с лемматизация предложения), либо в лемматизированном виде. Присутствие лемм является необходимым условием для использования словаря (так как в словаре содержатся только основные формы слов). В разработанной корпусе выравнивание производится без словаря, затем на основе результатов выравнивания автоматически возникает предварительный словарь совпадающих слов, из которого вручную будут удалены неверные пары и добавлены переводы самых частотных слов. Далее этот словарь будет использован для повторного выравнивания тех же текстов.

Преимущество и проблемы. Несомненным преимуществом корпуса текстов является то, что он «дает представление о типовой лексической и синтаксической сочетаемости встречающихся в нем слов, об их окружении и особенностях функционирования в речи, сообщает наиболее полную информацию о нормах словоупотребления в современном языке. А также содержит статистическую информацию о данном языке.

В отличие от бумажных комбинаторных словарей корпус имеет следующие явные преимущества: • более быстрый поиск информации, осуществляемый в автоматическом;

- более высокая степень репрезентативности, т.е. огромное количество примеров в нашем случае предложений, иллюстрирующих современное употребление искомого слова в языке и, в частности, его лексико-грамматическую сочетаемость;

- регулярное пополнение состава корпуса и расширение объема выборки;

- возможность проведения собственного исследования и самостоятельного принятия решения относительно типовой сочетаемости искомого слова в языке перевода.

Однако существует и ряд ограничений и проблем, характерных для корпусной лексикографии. Во-первых, она не дает готовых рекомендаций и советов относительно того, что хорошо и что плохо при выборе нормативных словосочетаний и чему именно следует отдать предпочтение. Для работы с корпусами нужны определенные исследовательские навыки, умение вести поиск, анализировать примеры и делать правильные выводы. Во-вторых, до сих пор нет готовых корпусов для отдельных подъязыков, т.е. сферах, например, по экономике, технике, финансам и др. Отчасти эта проблема решается путем составления и использования специализированных корпусов.

Одно из критических высказываний в отношении корпусной лингвистики состоит в том, что речевая действительность чрезвычайно разнообразна. Поэтому возникает проблема обеспечения репрезентативности корпуса, решение которой заключается в создании такого корпуса, который максимально отражал бы все возможные тенденции развития речевой деятельности. Для этого требуется, чтобы такой корпус включал произведения большого количества авторов во многих жанрах.

Другая важная проблема связана с тем, что выравнивание происходит на основе предложений, а членение текста на предложения в переводном тексте часто отличается от оригинала. Чаще всего это происходит в прямой речи, как мы это эмпирически обнаружили. Кроме того, запись прямой речи в переводе часто использует другие типографские знаки и другие правила оформления по сравнению с оригиналом. Эту проблему, по-видимому, можно решить автоматически путём тщательной настройки алгоритма сегментации текста на предложения.

Поиск в корпусе. Для реализации поиска в корпусе используется веб-приложение, которая разработана на основе технологии клиент-сервера. Разработано пользовательский веб-интерфейс в языке программирования PHP. Пользовательский интерфейс включает виртуальную клавиатуру с специфическими таджикскими буквами. Сервер позволяет осуществлять простой поиск одного слова, словосочетания или произвольных регулярных выражений из слов, лемм и морфологических тегов. Интерфейс будет доступен в открытом доступе на страничке корпуса (см. рис. 1).



Рис. 1. Пользовательский интерфейс корпуса.

Состояние дел и направления дальнейшего развития. В настоящее время корпус содержит в таджикской части 41668 предложений, и в английской части 46 832 предложений. Разница в количестве предложений, в том, что определенные пары предложений таковы, что одному предложению в одном языке соответствуют два или больше предложений во втором. Но при этом они выровнены таким образом, что в этом предложении всегда есть правильная ссылка хотя бы к одному из соответствующих ему предложений второго языка. В дальнейшем развитии корпуса мы собираемся, прежде всего, включить в корпус как можно большее число текстов, главным образом, текстов таджикской классики, но также и тексты других жанров, расширить возможности отображения результатов поиска, в частности, дать возможность просмотра дополнительного контекста и сделать исправления и усовершенствования в пользовательском интерфейсе.

Параллельный корпус таджикско-английского языка является первым шагом при разработке таджикского переводчика по технологии Google и выполняется в рамках научно-исследовательского проекта (регистрационный номер №0117TJ00800.2017) в кафедре программирование и информационные системы Худжандского политехнического института Таджикского технического университета имени ак. М.С.Осими. Основными исполнителями проекта являются к.ф.м.н. Солиев О.М., к.ф.м.н. Худойбердиев Х.А., научные сотрудники Довудов Г.М., Солиев П.А., Назаров А.А., Турахонов М.И. и научные консультанты проекта являются д.ф.м.н., профессор, Академик АН РТ Усманов З.Дж., к.ф.н., доцент Рахмонов З.А., к.ф.м.н., доцент, Максудов Х.Т., к.т.н., доцент Саиди Д.Р. До сегодняшнего дня нами разработаны ряд программных модулей в области компьютерной лингвистики: русско-таджикский и таджикско-русский компьютерный словарь, синтезатор таджикской речи, компьютерный кроссворд, пакет таджикского языка для MS Office.

В рамках выполнения данного проекта будут разработаны стандарты, компьютерной базы таджикских слов и словосочетаний, математические модели и структуры компьютерного перевода таджикского языка, программные модули информационного поиска с использованием таджикского компьютерного перевода.

Литература:

- 1) З.Д. Усманов, Г.М. Довудов. Морфологический анализ словоформ таджикского языка. Монография. Душанбе, Дониш, 2015, 132 с.
- 2) З.Д. Усманов, Г.М. Довудов. Таджикский компьютерный морфоанализатор. Свидетельство (информационный ресурс) зарегистрирован №032220 ТД от 20.12.2011.

Национальный патентно-информационный центр. Министерство экономического развития и торговли РФ

3) Tayebeh Mosavi. Constructing a Large-Scale English-Persian Parallel Corpus. Meta 541 (2009). 181-188pp: DOI: 10.7202/029804ar

4) <https://ske.fi.muni.cz/open> - Открытый корпус таджикского языка

5) <http://tajlingvo.tj/online-lugat> - Многоязычный словарь таджикского языка

6) <http://www.ruscorpora.ru/> - Национальный корпус русского языка

УСУЛҶО ВА ВОСИТАҶОИ КОРКАРДИ КОРПУСИ ПАРАЛЛЕЛИИ ТОЧИКӢ-АНГЛИСӢ

Дар мақола усулҳо ва воситаҳои коркарди корпуси параллелии тоҷикӣ-англисӣ пешниҳод карда шудаанд. Усулҳои баъри ҷамъоварии додаҳо истифодашаванда шарҳ дода шудаанд, инчунин сохтор, бартарият ва масъалаҳои ҳангоми коркарди корпус пайдо шаванда муҳокима карда шудаанд.

Калимаҳои калидӣ: корпуси параллели; тарҷумони мошинии оморӣ; ҷамъоварии додаҳо; забони тоҷикӣ, корпуси тоҷикӣ-англисӣ; лингвистикаи ҳисобӣ.

METHODS AND TOOLS FOR DEVELOPING THE TAJIK-ENGLAND PARALLEL CORPUS

В статье представлены методы и инструменты разработки таджикско-английского параллельного корпуса. Описаны методы, используемые для сбора данных, а также обсуждаются структура, преимущество и проблемы, возникающие в разработки параллельного корпуса.

Keywords: parallel corpus; statistical machine translation; data collection; Tajik language, Tajik-England corpus.

МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ РАЗРАБОТКИ ТАДЖИКСКО-АНГЛИЙСКОГО ПАРАЛЛЕЛЬНОГО КОРПУСА

В статье представлены методы и инструменты разработки таджикско-английского параллельного корпуса. Описаны методы, используемые для сбора данных, а также обсуждаются структура, преимущество и проблемы, возникающие в разработки параллельного корпуса.

Ключевые слова: параллельный корпус; статистический машинный перевод; сбор данных; таджикский язык, таджикско-английский корпус, вчлслителйна лингвистика.

ТАТБИҚИ БАЪЗЕ ХУСУСИЯТҲОИ ГРАММАТИКИИ ЗАБОНИ ТОЧИКӢ ДАР ТЕХНИКАИ КОМПЮТЕРӢ

Парвонаева Х.З.

Донишгоҳи технологии Тоҷикистон, Душанбе, Тоҷикистон

Яке аз масъалаҳои муҳиме, ки дар шароити имрӯза татбиқи он дар ҳамаи соҳаҳо муҳим арзёбӣ мегардад, ин пеш аз ҳама, такмил додани соҳаи компютерикунонии тамоми бахшҳои фаъолияти идоракунӣ дар ҳамаи корхонаю муассисаҳо мебошад. Зеро такмили сохти идоракунӣ дар ҳомаи имрӯза василаи муҳимтарини наздикшавии Тоҷикистони азиси мо ба ҳомаи ҷаҳонии мутамаддин мебошад. Барои расидан ба ин мақсад мутобиқ намудани имконияти махсусиятҳои забонӣ бо техникаю технологияи муосир ба ҳисоб меравад. Зеро бидуни татбиқи имконоти забон ба техникаю технологияи компютериро дар шароити имрӯза рушди ҳома, тасаввур намудан ғайриимкон аст.

Имрӯз дар фазои иттилооти шабакаи байналмиллалии Интернет забонҳои муқтадирӣ дунё бо ҳар василаву имконият дастовардҳои моддию маънавии халқҳои гуногунро тарғиб намуда, бо ин роҳ тавоноии худро дар ҳомаи ҷаҳони иттилоот муаррифӣ карда истодаанд. Масалан: Пайкараи миллии Бритониё, Пайкараи миллии забони русӣ, Пайкараи миллии забони олмонӣ бар ин сомонаҳо имрӯз дар фазои иттилооти ҷаҳонӣ мавқеи муҳимро ишғол намуда, тамоми арзишҳои маънавии халқҳои, ки ба онҳо марбутанд, муаррифӣ менамоянд. Дар ин сомонаҳо на фақат тасвиру матнҳои тайёр, балки воситаҳои гуногуни забонмӯзӣ, видеокурсҳо, тарҷумаи паралелии забонҳо, вожаномаҳои тафсирию таҳассусӣ, тарҷумаи овозии матнҳо, тарҷумаи фаврии матнҳои шифоӣ, ҳалли масоили ҳисобдорӣ, ҳалли автоматикунонии риёзӣ, муаррифии шахсиятҳои ихтироъкор, барномаҳои компютерӣ ва ғайра ҷой дода шудаанд.

Дар чунин вазъият забони тоҷикӣ ва миллати тоҷик набояд аз ин таҳаввулоти илмию техникаӣ дар канор монад, зеро тоҷикон ҳамчун ҷузъи таркибӣ ва ҷудонашавандаи ҳомаи ҷаҳонӣ буда, ҳар як кашфиёт ва ихтирооти навоарӣ метавонад, дар пешрафт ва инкишофи соҳаҳои гуногуни ҳомаи ҷаҳониро фаро гирад. Дар сомонаҳои электронӣ татбиқ намудани мероси гаронбаҳои адабию илмии ниёгони мо метавонад, дар ташаккули маърифати ҳомаи ҷаҳонӣ таъсир расонад ва ё як барномаи компютерие, ки аз ҷониби шахрванди ягон кишвар тавассути шабакаи Интернет пешниҳод мегардад бе ягон шакку шубҳа дар пешрафти татбиқи технологияи иттилоотӣ мусоидат мекунад.

Ин гуна имкониятҳо на фақат муаллифи дастовардҳоро ба ҳомаи ҷаҳонӣ муаррифӣ мекунад, балки хурдтарин кашфиёт, ки ба манфиати инсон равона шудааст, метавонад боиси муаррифии як миллат як минтақа ва чандин халқиятҳо гарданд. Баъди ба истиқлол расидани Ҷумҳурии Тоҷикистон сайёю талоши назаррасе дар инкишофи соҳаи забоншиносии иттилоотӣ зиёд гардид. Солҳост, ки омӯзиши компютер бо алоқамандӣ ба фанҳои дигар чи дар мактабҳои олии ва чи дар мактабҳои миёна масоили муҳимтарин ба ҳисоб меравад. Татбиқи махсусиятҳои забоншиносӣ дар технологияҳои иттилоотӣ дар ин раванд аз вижагиҳои ин соҳа мебошад.

Муҳақиқон ва ҳомаишиносон асри XXI-ро асри иттилоот ва технологияи компютерӣ унвон карданд. Ин маънои онро дорад, ки бояд дар ин аср тамоми самтҳои

фаъолияти инсон аз дастовардҳои техникаи ҳисоббарори замонавӣ ва технологияи навтарини компютерӣ ба таври васеъ истифода карда шавад. Имрӯз барои аз ҷомеаи ҷаҳонӣ берун намондан бояд забони тоҷикиро ба инобати хусусиятҳои грамматикӣ ва луғавӣ онро дар техникаи иттилоотӣ татбиқ намуда, онро дастовардҳои фарҳангии илмӣ худро дар шабакаи байналмилалӣ Интернет тарғибот намоям. Истифодаи технологияи компютери дар ҳама соҳаҳо вобаста ба забони расмӣ ҳар кишвар вобаста аст, зеро тамоми матн, маводи видеоӣ, тарғиби арзишҳои фарҳангӣ, моддӣ маҳз ба забонҳои муқтадирӣ дунё имкони тарғиб карданро дорад. Мутахассиси имрӯз бояд пеш аз ҳама технологияи иттилоотӣ имрӯза, забони модарӣ ва яке аз забонҳои муқтадирӣ дунёи иттилоотиро эътироф донад ва имкониятҳои онҳоро дар технологияҳои иттилоотӣ татбиқ карда тавонад.

Дар марҳилаҳои наҷандон зиёди солҳои охир татбиқи усулҳои технологияи иттилоотӣ дар риштаҳои гуногуни тадқиқотӣ, махсусан дар соҳаи забоншиносӣ ва адабиётшиносӣ фаровон мушоҳида мешавад. Технологияи муосири компютерӣ ва низомҳои коммуникатсионӣ дар маҳфуз доштан ва ғайри ин дастрас намудани мероси ғании адабиёти тоҷику форс ва захираҳои интернетӣ ба забони тоҷикӣ имкониятҳои васеъ фароҳам меорад. Технологияи иттилоотӣ замонавӣ ба истифодаи оқилонаи компютерӣ, воситаҳои муҳабирот ва имконоти забони моддӣ иттилоотӣ дар фаолияти ҳамаҷунбаи одамон нисбат ба ҷузъҳои дигар бештар шудааст. Солҳост, ки дар Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон бахшҳои гуногуни иттилоот мавриди омӯзиш қарор гирифтааст, муҳимтарини онҳо иборат аст аз:

- ❖ таҳлили морфологияи калимаҳои тоҷикӣ;
- ❖ бунёди морфологияи калимаҳои тоҷикӣ;
- ❖ ба ҳичо ҷудо намудани калимаҳои тоҷикӣ;
- ❖ тарҷумаи дохилизабонии калимаҳои мураккаби тоҷикӣ;
- ❖ бамеъёрдарории баъзе калимаҳои мураккаб, ки тарҷумаи онҳо ба забонҳои дигар ғайриимкон аст;
- ❖ ба воситаи компютер овоз додани калимаҳои тоҷикӣ;
- ❖ ба воситаи технологияҳои иттилоотӣ ёфтани ҳиҷоҳои заданоки калимаҳои тоҷикӣ;
- ❖ тақмили забони тоҷикӣ ва мутобиқсозии махсусиятҳои забони тоҷикӣ бо имконоти технологияи иттилоотӣ;
- ❖ шаклвайроншавии баъзе ҳарфҳо дар технологияҳои иттилоотӣ

Масъалаи дигаре, ки имрӯз мавриди ғфтуғуи ҳамагон қарор дорад ин пеш аз ҳама набудани ҳуруфоти ягонаи тоҷикӣ дар шабакаи Интернет мебошад. То имрӯз дар шабакаи байналмилалӣ Интернет зиёда аз 70 намуд ҳуруфоти худсохт барои ифодаи матнҳои тоҷикӣ истифода мешавад. Аксари ин ҳуруфот (шрифти) аз ҷониби шахсони хаваскор, ки аз табиати забони тоҷикӣ боҳабаранд, сохта шуда аз сабаби номувофиқатӣ бо махсусиятҳои алифбои тоҷикӣ ва технологияҳои иттилоотӣ дар ифодаи матнҳои тоҷикӣ мушкилоти зиёдеро ба вуҷуд оварда истодааст. Бояд қайд кард, ки дар натиҷаи омӯзиш ва мушоҳидаи мутахассисон аз 70 намуд ҳуруфоти тоҷикӣ танҳо ду намуди он дар муносибатҳои расмӣ корхонаву идораҳо истифода мешавад. Барои ифодаи матнҳои тоҷикӣ ҳуруфоти Palatino Linotype дар шабакаи Интернет мавриди истифода қарор дошта, дар дохили кишвар шаҳрвандон зимни таҳияи корҳои илмӣ эҷодӣ ҳуруфоти Times New Roman TJ бештар татбиқ менамоянд.

Татбиқи баъзе хусусиятҳои грамматикӣ забони тоҷикиро дар мисоли яке аз масъалаҳои асосӣ овозкунии интонатсионии компютери матнҳои тоҷикӣ дида мебароем. Ин истилоҳ бо дахҳо шаклу таркиб ва иборат ба фарҳанги забонҳои ҷаҳон ворид гаштааст. Табиати инқилоби иттилоотӣ то ҳоло барои мутахассисон пурра баррасӣ нашудааст, аммо зарурияти татбиқи он рӯз ба рӯз ошкор мегардад. Ин аст, ки пешравии технологияи иттилоотӣ ба пешравии ҷомеа таъсир расонда, мафҳуми ҷомеаи иттилоотиро эҷод кардааст.

Пеш аз ҳама бояд гуфта гузарем, ки ҳамаи усулҳои калимасозӣ дар забони тоҷикӣ (пешвандӣ, пасвандӣ ба якдигар бевосита пайвастанӣ калимаҳои решагӣ) ба имконоти технологияҳои иттилоотӣ мутобиқ мебошанд мавҷуданд. Масоиле, ки дар ин раванд бояд мавриди омӯзиш ва пажӯҳиш қарор гирад, ба назари мо иборат аст:

1. Нишон дода шудааст, ки баъзе ҳарфҳо (о, ӣ, ў) узви ҳиҷои кӯтоҳ шуда наметавонанд;

2. Дар калимаҳои решагии ҳиссаҳои нутқ исм, сифат ва ҷонишин зада фақат дар ҳиҷои охирин;

3. Дар калимаҳои решагии феъл (агар калима якрешагӣ набошад) ҳиҷои охирин ҳеҷ гоҳ зада дошта наметавонад;

4. Дар калимаҳои бо зарф мансуб, ҷойи ҳиҷои заданок муқаррар нест;

5. Миқдори морфемаҳо (пешванд, миёнабанд ва пайвандҳо) тақрибан ба 180 баробар буда, ин шумора то ҳол пурра муқаррар нашудааст.

6. Қоидаҳои ба якдигар часпондани морфемаҳо ҳануз муайян нагардидааст. Морфема қисми хурдтарини тақсимнашавандаи калима буда, дорой маъно мебошад.

7. Морфемаҳои (пешванд ва пасвандҳо) ба ду гурӯҳ А ва В ҷудо карда шудаанд, ки гурӯҳи А морфемаҳои мебошанд, ки дар ҳаёти худ ҳиҷои заданок дошта, морфемаҳои гурӯҳи В ҳеҷ гоҳ дар ҳаёти худ таркиби худ ҳиҷои заданок дошта наметавонанд;

8. Морфемаҳои гурӯҳи А аз руи бартарии задарӣ ба 20 гурӯҳ (A_1, A_2, \dots, A_{20}) ҷудо карда шудаанд, ки агар дар калима узвҳои зергурӯҳҳои A_i ва A_j мавҷуд бошанд, зада ҳатман дар узви зергурӯҳи A_i мебошад.

9. Дар асоси қоидаҳои ба якдигар часпидани морфемаҳои алгоритмҳои таҳлили морфологӣ сохта шуданд. Ғайр аз ин, алгоритми бунёди калима аз маҷмӯи морфемаҳои батариб додасуда сохта шудааст.

10. Дар асоси татбиқи усулҳои математикӣ нишон дода шудааст, ки алифбо ва имлои ҷорӣ забони тоҷикӣ аз камбудихо ҳолӣ нест.

Бигузор маҷмӯи морфемаҳои m_1, m_2, \dots, m_n дода шуда бошад. Масъалаи бунёди компютери калимаҳо ин тавр гузошта мешавад:

-аз маҷмӯи (1) калимаи дуруст сохтан имконпазир аст ё не?

-агар бунёди калима аз маҷмӯи (1) имконпазир бошад, он сохта шавад. Дар ҳолати акс сабаби он муайян карда шавад.

Ҳар яки морфемаҳои (1) бо узвҳои луғат муқоиса карда шуда, решаи калима ёфта мешавад. Баъд аз он пешвандҳо ва дар охир пасвандҳо муайян карда шуда, $O_1 =$ пешвандҳо+реша сохта шуда, ҳиссаи нутқ, ки O_1 ба он таалуқ дорад, муайян карда мешавад.

Мувофиқан ба ин ҳиссаи нутқ тарҳи таҳлили морфологӣ калима интиҳоб карда мешавад.

Аз ин тарҳ фақат қоидаҳое, интиҳоб карда мешаванд, ки онҳо ба пасвандҳои маҷмӯӣ (1) мувофиқ бошанд. Дар ин қоидаҳо фақат ҳамон узвҳое нигоҳ дошта мешаванд, ки онҳо низ ба пасвандҳои интиҳобшуда мувофиқат кунанд.

Ҳолатҳои имконпазир набудани бунёди калима аз маҷмӯи морфемаҳои додашуда:

1. Агар миқдори морфемаҳо аз 11 зиёд бошад;
2. Агар морфемаҳои рақобатнок мавҷуд бошанд;
3. Агар морфемаҳои бегона (бо ҳиссаи нутқи асос номувофиқ) мавҷуд бошад;

Алгоритми дар боло овардашуда аксарияти калимаҳои тоҷикиро ба ҳичоҳо дуруст ҷудо мекунад. Аммо калимаҳое мавҷуданд, ки татбиқи бевоситаи ин “алгоритм” ба онҳо натиҷаи нодуруст медиҳад.

Масалан калимаҳои “чашмаҳо” ва “чашмало”-ро бо ин алгоритм ба ҳичоҳо ҷудо кунем натиҷаҳои зерин пайдо мешавад: чаш+ма+ҳо, чаш+ма+ло;

Натиҷаи яқум дуруст буда, дуомаш нодуруст аст. Сабаб дар он аст, ки калимаи “чашмало” аз ду реша иборат аст ва решаи аввал бо ҳамсадо тамом шуда, решаи оянда бо садонок сар мешавад. Барои он ки калимаи ихтиёрии тоҷикӣ ба ҳичоҳо дуруст ҷудо карда шавад, бояд калима таҳлили морфологӣ карда шавад ва он ба намуди

$$W=S1I1 S2I2 S3I3 S4$$

оварда шавад. Дар ин ҷо ҳар кадоми S_i ($i=1,2,3,4$) калимаи мустақил буда, шакли $S=p_1 p_2 p_3 O_g, g_2, \dots, g_n$ ($n \leq 7$)-ро дорад, I_1, I_2, I_3 - миёнабандҳои имонпазир. Қисмҳои $S1I1, S2I2, S3I3, S4$ -бояд мустақилона ба ҳичоҳо ҷудо карда шаванд.

Пас аз таҳлили морфологӣ калимаи «чашмало» шакли «чашм+ало»-ро мегирад, ки он ба ҳичоҳои дуруст ҷудо карда мешавад. Чашм+а+ло

Адабиёт:

1. Исмоилов М.А. Основы автоматизированного морфологического анализа слов таджикского языка.- Душанбе: НПИ Центр, 1994.-156 с.
2. Зарипов С.А., Ризвонова У.М.Краткий курс лекций по дисциплине информатика (Ms Windows, Ms Word, Ms PowerPoint), Душанбе-2007.
3. Вишнякова Т. А. Леонова Э. Н. Сборник ситуативных упражнений по русскому языку. М.: Русский язык. 1983.
4. Грамматикаи забони адабии ҳозираи тоҷик - Д.: Ирфон, 1987.
5. Левин А. Самоучитель работы на персональном компьютере. - С-Пб: Питер, 2002.-656 с.Дехотӣ А. Куллиёт ҷ.5, Д., Ирфон, 1966.
6. Дастур ва маҷмӯи машқҳо оид ба омӯзиши имлои забони тоҷикӣ.- Д.: Ирфон, 2003.
7. Дастур ва маҷмӯи машқҳо оид ба аломати китобат. Д.: Ирфон, 2004.
8. Дастур ва маҷмӯи машқҳо оид ба омӯзиши ҳуччатҳои расмӣ. Д.: Ирфон, 2006.
9. Забони адабии ҳозираи тоҷик. қ. 1- 2. - Д.: Ирфон, 1973.
10. Имлои забони тоҷикӣ. – Д.: Ирфон, 1999 .

ПРИМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГРАММАТИКИ ТАДЖИКСКОГО ЯЗЫКА В КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКЕ

В статье рассматриваются некоторые особенности применения грамматики таджикского языка в компьютерной технике, такие как правила словообразования, модели морфологического анализа слов, а также некоторые известные факты о позиции ударения в словах.

Ключевые слова: компьютерная техника, морфология, модель, информация, морфема

APPLICATION OF SOME FEATURES THE GRAMMAR OF THE TAJIK LANGUAGE IN COMPUTER TECHNOLOGY

In the article some features of the application the Tajik language grammar in computer technology are considered, such as rules of word formation, models of morphological analysis of words, and also some known facts about the position of stress in words.

Key words: computer technology, morphology, model, information, morpheme

ДАР БОРАИ МАҚМУИ АЛОМАТҲОИ ТАВСИФКУНАНДАИ ХУШОҲАНГИИ КАЛИМАҲОИ ТОЧИКӢ

Пиров С.М.

Донишгоҳи Миллии Тоҷикистон

Ин мақола ба шаклдиҳии пойгоҳи додаҳои тавсифкунандаи хушоҳангии калимаҳои тоҷикӣ бахшида шудааст.

Соҳти овозии забон табиати бисёр мураккаб дорад ва аз ҳамин рӯ талаб мекунад, ки он аз ҷиҳатҳои гуногун омӯхта шавад. Манбаъ ва сабаби падид омадани овозҳои нутқ дастгоҳи гуфтори инсон ва узвҳои он аст. Ҳамаи узвҳои овозсоз дар якҷоягӣ **дастгоҳи нутқ** ё **дастгоҳи гуфторро** ташкил медиҳанд. Кори якҷояи узвҳои дастгоҳи нутқ дар чараёни овозсозӣ **тавлиди овоз** ё мухтасар **тавлид** номида мешавад. Пойгоҳи овозӣ гуфта низом, ҳолату вазъият, кори овозҳои гуфтор ва малакаҳои талаффузуро меғунд, ки барои соҳибони як ҷамъияти забонӣ хос аст [1].

Овозҳои ҳар як забонро садонокҳо ҳамсадоҳо ташкил медиҳанд. Дар тавлиди садонокҳо чараёни баромадани ҳаво озод буда ягон монеае дида намешавад. Ҳангоми тавлиди ҳамсадоҳо бошад узвҳои овозсоз ба ҳамдигар мерасанд ё наздик мешаванд, ки дар ин ҳолат дар роҳи чараёни ҳаво монеа пайдо гардида сабабгори тавлиди ягон овоз мегардад. Дар тавлиди овозҳои забони тоҷикӣ сахми забон ва садопардаҳо лабҳо ҳамчун узвҳои фаъоли овозсозӣ бештар мушоҳида мегардад. Барои ошкор сохтани хусусиятҳои ҳамсадоҳои забони адабии тоҷик зарур аст, ки нишонаҳои муҳими он: а) махраҷи тавлид ва б) тарзи тавлид мавриди омӯзишу барраси қарор гиранд.

Нишонаи махраҷ яке аз нишонаҳои мебошад, ки моҳияти ҳамсадоҳоро ҳамчун овозҳои махраҷдор (дар муқобили садонокҳо чун овозҳои бемахраҷ) муаян мекунад. Махраҷи овоз ҷоест, ки дар он узви фаъолу ғайрифавол бо ҳам омада, дар роҳи чараёни ҳаво монеаро ба вучуд меорад, ки он шавшуви хоси ҳамсадоро ба вучуд меорад. Нишонаи тафриқи махраҷ ҳамсадоҳои тоҷикиро ба чор гурӯҳ ҷудо мекунад: лабӣ (б, п, в, ф, м), забонӣ (д, т, н, з, с, л, ж, ш, ч, ҷ, р, й, г, к), забончагӣ (ғ, х, қ) ва ҳалқӣ (ъ, ғ) [1].

Гарчанде ки хусусиятҳои дастгоҳи овозсозии забони тоҷикӣ ҳанӯз ҳам таҳқиқ нашуда бошанд ҳам оиди баъзе аз онҳо маълумоти муқаддимаӣ мавҷуд аст. Яке аз ин

гуна хусусиятҳое, ки ба сохти овозии забони тоҷикӣ тааллуқ дорад, хусусияти **хушоҳангӣ** мебошад. **Хушоҳангӣ** ин ҳамнишинии комили овозҳое мебошад, ки барои гӯянда осонию ба шунаванда форами меорад. Талаботҳои хушоҳангӣ бояд мутобиқи хусусиятҳои фонетикии забон мушаххас бошанд. Хушоҳангӣ ҳамеша ба гуногунрангии фонетикаи як забони миллӣ вобастагӣ дорад.

Дар вақти сохтани калимаҳои тоҷикӣ бояд талаботҳои хушоҳангӣ риоя карда шаванд, ки дар акси ҳол он ба масъалаи **танофур ё ноҷурии ҳарфҳо** оварда мерасонад.

Танофур дар луғат “аз якдигар дурӣ чустан, нафрат кардан” ва истилоҳи **танофури ҳуруф** дар илми адабиётшиносӣ “овардани чанд овозе, ки маҳраҷи онҳо ба якдигар наздик буда, талаффузашон душвор аст ва ба гӯш саҳт мерасад”, тафсир шудааст [2]. Ғараз аз танофури ҳуруф (ҳарфҳои нафратовар) аслан ҳамнишинии овозҳост, ки ба мушкилӣ талаффуз мегарданд [3].

Дар асоси хусусиятҳои тавлидии ҳарфҳои забони тоҷикӣ, қонуниятҳои ҳамнишинии ҳарфҳо, пурсиши соҳибони забон ва коркарди компютери калимаҳо 16 аломатеро ошкор намудем, ки тавсифкунандаи хушоҳангии калимаҳои забони адабии тоҷик мебошанд. Аломатҳое, ки барои тавсифи миқдории хушоҳангии калимаҳо интихоб гардидаанд дар ҷадвали зерин бо қиматҳои имконпазир оварда шудаанд.

Ҷадвали 1.

Рӯйхати аломатҳо бо қиматҳои имконпазир

№	Аломати калима	Қиматҳои имконпазир	Табдоди маҷмаи аломат
1	Дарозӣ (миқдори ҳарфҳои)	Аз 1 то 30	2
2	Шумораи садонокҳо	аз 1 то 15	2
3	Шумораи ҳамсадоҳо	аз 1 то 15	2
4	Ҳамсадои Ғ	1-ҳафт, 0-нест	1
5	Ҳамсадои Ж	1-ҳафт, 0-нест	1
6	Ҳамсадои Қ	1-ҳафт, 0-нест	1
7	Ҳамсадои Ҳ	1-ҳафт, 0-нест	1
8	Ҳамсадои Ҷ	1-ҳафт, 0-нест	1
9	Ҳамсадои Ъ	1-ҳафт, 0-нест	1
10	Биграммаи НГ	1-ҳафт, 0-нест	1
11	Биграммаи НД	1-ҳафт, 0-нест	1
12	Биграммаи РД	1-ҳафт, 0-нест	1
13	Биграммаи СТ	1-ҳафт, 0-нест	1
14	Биграммаи ФТ	1-ҳафт, 0-нест	1
15	Биграммаи ХТ	1-ҳафт, 0-нест	1
16	Биграммаи ШТ	1-ҳафт, 0-нест	1

Дар ин ҷадвал мафҳуми *биграмма* истифода шудааст, ки он маънои ҳамнишинии ҳарфҳо дар калимаро мефаҳмонад. Дар забони тоҷикӣ шумораи биграммаҳо ба $35^2 = 1225$ баробар аст. Аз ин шумора дар ҷадвал танҳо 7 биграммаи талаффузашон душвор истифода шудааст, ки басомади онҳо на камтар аз 0.31%-ро ташкил медиҳад[4].

Аз чадвал дидан мумкин аст, ки он аз чор сутун иборат аст. Сутуни якум аломатҳоро рақамгузорӣ мекунад. Дар сутуни дуум бошад номи аломатҳо оварда шудааст. Сутуни сеюм қиматҳои имконпазири аломатҳоро нишон медиҳад. Сутуни чорум шумораи мавқеҳои қиматҳои аломатҳоро ифода мекунад.

Ҳамин тавр, барои дилхоҳ калимаи тоҷикӣ 19 мавқеъ талаб карда мешавад: барои 3 аломати аввал дутогӣ мавқеъ ва барои 13 аломати дигар яктогӣ мавқеъ истифода мешавад.

Масалан, калимаи **ҷумҳурият** намуди зеринро дорад:

09	03	06	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Калимаи **таҳсилкунандагон** ба намуди зерин кодиронӣ карда мешавад:

16	06	10	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ин ду мисол маънои кодиронии мавқеи калимаҳоро баён мекунад.

Кодиронии мавқеи имконият медиҳад, ки иттилооти матнӣ ба намуди кодгузоришуда пешниҳод карда шуда, пас аз он бо ёрии методҳои математикӣ конуниятҳои гуногуни забоншиносӣ аз он ҷумла хушоҳангии калимаҳо омӯхта шаванд.

Барномаи маҷмӯи аломатҳои тавсифкунандаи хушоҳангии калимаҳои тоҷикӣ таҳия гардидааст, ки он ҳаҷми дилхоҳи калимаҳоро аз назар гузаронида аломатҳои тавсифкунандаи хушоҳангии онҳоро ба таври автоматӣ муайян ва кодгузорӣ намуда натиҷаҳои ҳосилшударо сабт менамояд.

Литература:

1. Хаскашев, Т.Н. Фонетикаи забони адабии тоҷик / Т.Н. Хаскашев. – Душанбе. : Маориф, 1989. – 200 с.
2. Фарҳанги тафсирии забони тоҷикӣ, ҷилди 2. ҚММ “Ксероксленд”, Машҳад-Душанбе, с. 2008, 945 саҳ.
3. Камолиддинов, Б. Ҳусни баён. Қисми 1. Хусусиятҳои услубии фонетика, лексика, фразеология / Б. Камолиддинов. – Душанбе. : Маориф, 1989. - 120 с.
4. Усманов, З.Д. К разработке основ эвфонетрии слов / З.Д. Усманов, С.М. Пиров // Известия АН РТ, отделение физ.-мат., хим., геолог и техн. наук - 2015. - №3 (160) - с. 39-42.

ДАР БОРАИ МАҶМӯИ АЛОМАТҲОИ ТАВСИФКУНАНДАИ ХУШОҲАНГИИ КАЛИМАҲОИ ТОҶИКӢ

Дар асоси фонетикаи забони адабии тоҷик, хулосаҳои мутахассисон ва коркарди матнҳо аз тарафи компютер маҷмӯи аломатҳои тавсифкунандаи хушоҳангии калимаҳои забони тоҷикӣ, муайян гардидаанд. Маҷмӯи аломатҳо бо қиматҳои пешниҳод гардида, барномаи компютери муайянкунандаи онҳо дар таркиби калимаҳои забони тоҷикӣ таҳия гардидааст.

Калимаҳои калидӣ: забони тоҷикӣ, овоз, маҳраҷи овоз, калима, хушоҳангӣ, аломат, алгоритм.

О СОВОКУПНОСТИ ПРИЗНАКОВ ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛАГОЗВУЧНОСТИ ТАДЖИКСКИХ СЛОВ

На основе фонетики таджикского литературного языка, а также на основе экспертных заключений и компьютерная обработка текстов установлена совокупность

признаков характеризующих благозвучность таджикских слов. Приведены совокупность признаков с допустимыми значениями и разработано компьютерная программа характеризующих благозвучность таджикских слов.

Ключевые слова: таджикский язык, звук, артикуляции звуков, слово, благозвучность, признак, алгоритм.

ABOUT COMPLEX SIGNS FOR CHARACTERISATION EUPHONY TAJIK WORDS

On the basis of the linguistic research and expert analysis a set of features to the Tajik words has been established and examples of rough words are presented.

Key words: tajik language, sound, articula sound, word, euphony, sign, algorithm.

Дар бораи муаллиф:

Пиров Саидалӣ Мирзоалиевич– ассистенти кафедраи технологияи иттилоотӣ ва иртиботӣ. E-mail: 3samr@list.ru.

БАХШИ 5

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ДЕЗОДОРАЦИИ ХЛОПКОВОГО МАСЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО- КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Абдуллаева М.А., Шарипова Н. З.

Технологический университет Таджикистана

Бухарский профессиональный политехнический колледж Узбекистана

Масложировая промышленность Узбекистана и Таджикистана включает в себя крупные, технически оснащенные предприятия, перерабатывающие семена хлопчатника с получением продукции пищевого, кормового и технического назначения.

В производстве хлопкового масла завершающим этапом процесса рафинации является дезодорация, представляющая собой один из методов перегонки жидкости. Процесс дезодорации состоит из трех этапов: диффузии легколетучих компонентов из объема жидкости к поверхности испарения; испарения легколетучих компонентов; удаления испарившихся легколетучих компонентов из зоны испарения.

Для проведения процесса дезодорации важное значение имеют количество подаваемого острого водяного пара и длительность процесса дезодорации. Вышеуказанные параметры тоже зависят в свою очередь от начальной концентрации легколетучих компонентов, общего давления в аппарате и количества дезодорируемого масла. Подаваемый острый водяной пар способствует снижению парциального давления легколетучих компонентов, тем самым температуры процесса дезодорации. Пар, попадая в масло в виде мелких пузырьков, образует паро-жировую смесь с большой поверхностью соприкосновения пузырьков пара с маслом. При этом процесс дезодорации ускоряется за счет диффузии легколетучих компонентов масла к поверхности капли и перемешивания ее с водяным паром.

Проведение непрерывного процесса дезодорации с выведением одорирующих веществ, свободных жирных кислот и других нежелательных компонентов с минимальными затратами энергоресурсов путем:

- проведения процесса дезодорации в автоматическом управляемом режиме;
- обеспечения непрерывности подачи и выхода компонентов с участка дезодорации;
- точного контроля температуры масла и вакуума в емкости окончательного нагрева, дезодораторе и емкости рекуперации тепла;
- рекуперации тепла до 70% при стабильной работе теплообменной аппаратуры;
- обеспечение надежного контроля и регулирования уровня в емкостях при температуре до 250⁰С и разряжении 2 мм. рт.ст;
- исключение влияние человеческого фактора и стабилизации качества дезодорированного масла.

Обеспечение точного управление и контроля над температурой и уровнем погонов дезодорации способствует повышению качества готового продукта.

В этой ситуации все более важную роль в получении стабильно высоких технологических показателей играет автоматическое управление технологических процессов производства хлопкового масла. На современном технологическом объекте без системы

автоматического управления соответствующего уровня реализация технологических показателей, заложенных в ТЭО и Регламентах, весьма затруднительно.

В то же время эффективность управления, в свою очередь, существенно зависит от применяемой концепции построения информационно-коммуникационной системы управления. При этом необходимо глубоко понимать технологические особенности объекта управления, учитывать его многофакторность и взаимную коррелированность его параметров, сложность строго математического описания объекта, нелинейность моделей и необходимость их адаптации.

При построении управление ИКТ мы предлагаем следующую иерархическую структуру системы управления процесса дезодорации, в которой органично объединяются отдельные ее компоненты, рассматривая при этом объект управления как единое технологическое целое, в отличие от существующих концепций, предполагающих разбиение объекта на конечное число практически несвязанных между собой контуров управления [1].

В отличии от других методов управления процессами предлагаемая схема будет работать по следующей взаимосвязи элементов управления:

- первичная информация об изменении технологических параметров как, входная концентрация, температура в дезодораторе, давление в аппарате, выходная концентрация компонентов поступает из устанавливаемых интеллектуальных датчиков;
- информации об изменении параметров процесса далее поступает в микроконтроллер способствующий преобразования сигналов в виде 4-20 мА;
- далее полученная от микроконтроллера информация поступает на установленный компьютер с отлаженной математической моделью процесса дезодорации хлопкового масла, где на основе поступивших текущих значений технологических параметров, определяется оптимальное значение расхода острого пара необходимого для введения процесса;
- расчетное значение расхода острого пара из компьютера поступает на микроконтроллер, далее на исполнительный механизм, регулирующий расход пара.

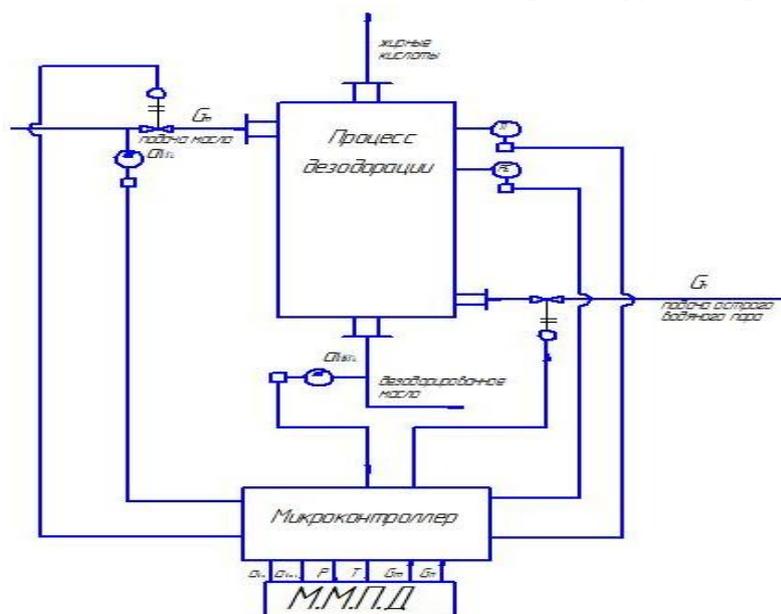


Рис.1. Схема управления процессом дезодорации

Выше приведенная схема управления процессом дезодорации позволяет более точно корректировать технологические параметры введения последнего.

Кроме того появляется возможность наблюдения динамики изменения контролируемых и управляемых параметров процесса т.е. создается интерфейс системы управления.

Список использованной литературы :

1. Благовещенская М.М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами.- М.: высшая школа, 2005.-768 с.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ДЕЗОДОРАЦИИ ХЛОПКОВОГО МАСЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Для проведения процесса дезодорации важное значение имеют количество подаваемого острого водяного пара и длительность процесса дезодорации. Вышеуказанные параметры тоже зависят в свою очередь от начальной концентрации легколетучих компонентов, общего давления в аппарате и количества дезодорируемого масла. Подаваемый острый водяной пар способствует снижению парциального давления легколетучих компонентов, тем самым температуры процесса дезодорации. Пар попадая в масло в виде мелких пузырьков, образует паро-жировую смесь с большой поверхностью соприкосновения пузырьков пара с маслом. При этом процесс дезодорации ускоряется за счет диффузии легколетучих компонентов масла.

ИДРАКУНИИ РАВАНДИ ХУШБЀЙКУНИИ РАВҒАНИ ПАХТА БО ИСТИФОДАБАРИИ ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛООТЀ-КОММУНИКАТСИОНЀ

Барои гузаронидани раванди хушбўйкунӣ микдори буғи обии шиддатнок ва муддати раванди хушбўйкунӣ аҳамияти хос дорад. Нишондод дар боло омада инчунин аз консертатсияи аввалаи компонентҳои зудбухоршаванда ,аз фишори умумии таҷҳизот ва равғани хушбўйкардашаванда низ вобастагӣ дорад.

Буғи обии шиддатноки воридшаванда барои паст шудани фишори парсиалии компонентҳои зудбухоршаванда мусоидат намуда, ҳарорати раванди хушбўкуниро низ паст мегардонад.

Буғ дар намуди хубобчаҳои хурд ба равған афтида омехтаи чарбу буғро ташкил медиҳад, аз ҳамин лиҳоз раванди хушбўйкунӣ аз ҳисоби омехташавии компонентҳои зудбухоршаванда тез мешавад.

MANAGEMENT OF THE DEODORIZATION OF COTTONSEED OIL USING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY

To carry out the deodorization process, the amount of acute water vapor supplied and the duration of the deodorization process are important. The above parameters also depend in turn on the initial concentration of the volatile components, the total pressure in the apparatus and the amount of deodorized oil. The supplied hot water vapor helps to reduce the partial pressure of the volatile components, thereby the temperatures of the deodorization process. Steam falling into the oil in the form of small bubbles, forms a steam-fat mixture with a large surface contact of vapor

bubbles with oil. The process of deodorization is accelerated due to the diffusion of volatile oil components.

ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ДЕЗОДОРАЦИИ ХЛОПКОВОГО МАСЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Абдуллаева М.А., Шарипова Н. З.

Технологический университет Таджикистана

Бухарский профессиональный политехнический колледж Узбекистана

Система автоматического управления процессом дезодорации хлопкового масла включает три уровня:

- первый – полевой уровень, который включает интеллектуальные датчики выдающие первичную информацию о изменении технологического параметра как входная концентрация легколетучего компонента, температура, давление и исполнительные механизмы установленные по месту, т.е. непосредственно в аппарате, где происходит процесс;

- второй – на этом уровне полученная информация от первичных датчиков поступает на микроконтроллер, где сравнивается с заданными значениями параметров и определяется разность, далее сигнал передается на исполнительный механизм и третий уровень управления;

- третий – этот уровень включает интерфейс управления состоящий из операторных панелей, дисплея, компьютерных устройств.

Алгоритм управления состоит из трех блоков.

Блок А здесь получаемая информация об изменении технологического параметра от первичных датчиков как, изменения входной концентрации легколетучего компонента, температуры, давления аналоговые сигналы в виде 4-20 мА, через каждый десять измерений, выводится среднее значение параметра. Далее эти усредненные значения сигналов передается на микроконтроллер и следующий блок алгоритма [1].

В блоке Б, полученные информации об технологических параметрах будут являться входными значениями для расчета разработанной адекватной математической модели процесса многоступенчатого введения процесса дезодорации хлопкового масла. Далее на основе полученных значений входной концентрации, температуры, давления рассчитывается парциальные давления легколетучих компонентов в жидкой фазе. Используя значение температуры в аппарате поступившего из контроллера, выполняется расчет концентраций легколетучих компонентов, далее определяют расход легколетучих компонентов. Затем определяют необходимое количество острого водяного пара для введения процесса дезодорации. Используя расчетные значения расходов легколетучих компонентов и острого водяного пара рассчитывают парциальные давления компонентов в паровой фазе. Затем рассчитывают температуру процесса дезодорации хлопкового масла. Так как процесс

дезодорации хлопкового масла происходит в дисково- распылительном аппарате имеющее десять дисков, цикл расчетов повторяется десять раз, т.е. обработка хлопкового масла в всех последовательно расположенных тарелках одинакова. При этом математическая модель процесса дезодорации и алгоритм его расчета разработана так, чтобы выходные значения параметров после каждой тарелки будет является входным для последующего. Затем расчетные значения параметров передается на блок управления алгоритма [2].

Блок В состоит из операторного интерфейса, компьютеров для технолога и управляющего производством. Сигнал об изменении параметров как, расход острого водяного пара, температуры и давления поступает от блока Б. Сигнал значения расхода острого водяного пара одновременно передается интерфейсу операторов системы управления и исполнительному механизму регулирования расхода пара установленного на линии подачи пара. Сигнал об изменении температуры и давления подвергается сравнению с заданными значениями параметров с помощью микроконтроллера, после выяснения разницы параметра принимается решение которое, одновременно передается исполнительному механизму и интерфейсу операторов.

Таким образом при взаимосвязи блоков алгоритма системы автоматического управления процессом дезодорации хлопкового масла продолжает дальнейшее функционирование.

Литература:

1. Елизаров И.А., Мартемьянов Ю.Ф., Схиртладзе А.Г., Фролов С.В. Технические средства автоматизации. - М. : Машиностроение-1, 2004.-180 с.
2. Благовещенская М.М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами.- М.: высшая школа, 2005.-768 с.

ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ДЕЗОДОРАЦИИ ХЛОПКОВОГО МАСЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Используя расчетные значения расходов легколетучих компонентов и острого водяного пара, рассчитывают парциальные давления компонентов в паровой фазе. Затем рассчитывают температуру процесса дезодорации хлопкового масла. Так как процесс дезодорации хлопкового масла происходит в дисково- распылительном аппарате имеющее десять дисков, цикл расчетов повторяется десять раз, т.е. обработка хлопкового масла в всех последовательно расположенных тарелках одинакова. При этом математическая модель процесса дезодорации и алгоритм его расчета разработана так, чтобы выходные значения параметров после каждой тарелки будет является входным для последующего

НАВИШТАҶОТИ АЛГОРИТМИ СИСТЕМАИ АВТОМАТИИ ИДОРАКУНИИ РАВАНДИ ХУШБЀЙКУНИИ РАВҒАНИ ПАХТА БО ИСТИФОДАБАРИИ ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛООҶИ-КОММУНИКАТСИОНИ

Нишондодҳои ҳисоби ҳарҷоти компонентҳои зудбухоршавандаро истифода бурда фишори парсиалии компонентҳоро дар фазаи яқум ҳисоб мекунамд. Баъд аз он ҳарорати раванди хушбӯйкунии равғани пахтаро муайян мекунамд. Аз сабаби он, кӣ раванди

хушбўйкунии рағани пахта дар таҷҳизоти пошкунаки лаълишакл(пошкунаки даҳ дона лаъличадор) мегузарад, сикли ҳисобу китоб дар даҳ маротиба ҳисоб карда мешавад. Коркарди рағанипахта дар ҳама лаъличаҳо якхела мегузарад.

Моделҳои математикии раванди хушбўйкунии ва алгоритми ҳисоби он ҳамон тавр коркарда шудааст, ки ҳамаи нишондодҳо баъди ҳар як лаълича барои оянда раванд асосӣ ҳисобида мешавад.

DESCRIPTION OF THE ALGORITHM OF THE AUTOMATIC CONTROL SYSTEM FOR THE DEODORIZATION OF COTTONSEED OIL USING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Using the calculated values of the expenditure of volatile components and acute water vapor, the partial pressure of the components in the vapor phase is calculated. The temperature of the deodorization process of cottonseed oil is then calculated. Since the deodorization process of cottonseed oil takes place in a disk-spraying machine having ten disks, the calculation cycle is repeated ten times, i.e. The processing of cottonseed oil in all successively located plates is the same. In this case, the mathematical model of the process of deodorization and the algorithm for its calculation is designed so that the output values of the parameters after each plate will be the input for the subsequent.



ПОЛИНОМЫ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ТЕПЛОЕМКОСТИ СПЛАВА АЖ2,18 С МАГНИЕМ

¹Азимов Х.Х., ¹Ганиев И.Н., ²Амонов И.Т., ¹Ибрагимов Н.Ф.

¹Таджикский технический Университет имени академика М.С.Осими

²Технологический Университет Таджикистана

Теплоемкость представляет собой одно из важнейших физических свойств твердых тел, характеризующее изменение состояния вещества с температурой. Изучение теплоемкости является одним из основных методов исследования структурных и фазовых превращений в сплавах. Из температурной зависимости теплоемкости можно определить другие физические характеристики твердого тела: температуру и тип фазового превращения, температуру Дебая, энергию образования вакансий, коэффициент электронной теплоемкости и др.

Для измерения удельной теплоёмкости сплавов в широкой области температур использовался закон охлаждения Ньютона – Рихмана. Всякое тело, имеющее температуру выше окружающей среды, будет охлаждаться, причем скорость охлаждения зависит от величины теплоёмкости тела.

Исследования температурной зависимости теплоёмкости алюминиевого сплава с железом АЖ2,18 изучали в режиме «охлаждения» [1-4].

Экспериментально полученные зависимости температуры образца от времени охлаждения для сплава АЖ2,18 представлено на рисунок 1 и описываются уравнением вида:

$$T = -a \exp(-b\tau) - p \exp(-k\tau), \quad (1)$$

где a, b, p, k - постоянные для данного образца, τ - время охлаждения.

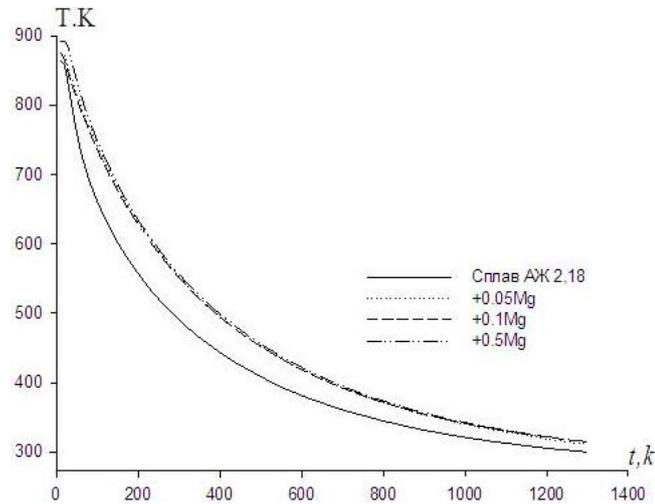


Рис. 1. График зависимости температуры образцов (T) от времени охлаждения (t) для сплава АЖ2,18 легированного магнием

Дифференцируя уравнение (1) по τ получаем уравнение для определения скорости охлаждения сплавов.

$$\frac{dT}{d\tau} = -ab \exp(-b\tau) - pkk \exp(-k\tau). \quad (2)$$

Используя вычисленные данные по теплоемкости сплава и экспериментально полученные величины скоростей охлаждения, был вычислен коэффициент теплоотдачи α ($\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{К}$) по следующей формуле:

$$\alpha = \frac{Cm \frac{dT}{d\tau}}{(T - T_0) \cdot S}, \quad (3)$$

где m , и S - масса и площадь поверхности образца, T и T_0 - температура образца и окружающей среды, соответственно.

Измерение теплоемкости проводилось в режиме охлаждения представленной в работе [5].

Значения коэффициентов a, b, p, k, ab, pk в уравнении (2) нами были вычислены скорости охлаждения образцов для исследованных сплавов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Значения коэффициентов a, b, p, k, ab, pk в уравнение (2) для сплава АЖ2,18 с магнием.

Содержание Mg в сплаве АЖ2,18 мас. %:	a, К	b, 10 ⁻³ с ⁻¹	ρ, К	k, 10 ⁻ⁿ с ⁻¹	ab, Кс ⁻¹	pk, Кс ⁻¹
0,0	455.94	5.06	414.87	2.48·10 ⁻⁴	2.3	0.1
0.05	468.28	3.69	431.81	2.69·10 ⁻⁴	1.72	0.11
0,1	472.88	3.59	419.50	2.41·10 ⁻⁴	1.69	0.10
0,5	474.99	3.94	447.68	2.89·10 ⁻⁴	1.87	0.12

Кривые скорости охлаждения сплавов представлены на рисунке 2.

Вся обработка результатов производилась на MS Excel и графики строились с помощью программы SigmaPlot. Коэффициент регрессии составлял не менее 0,998.

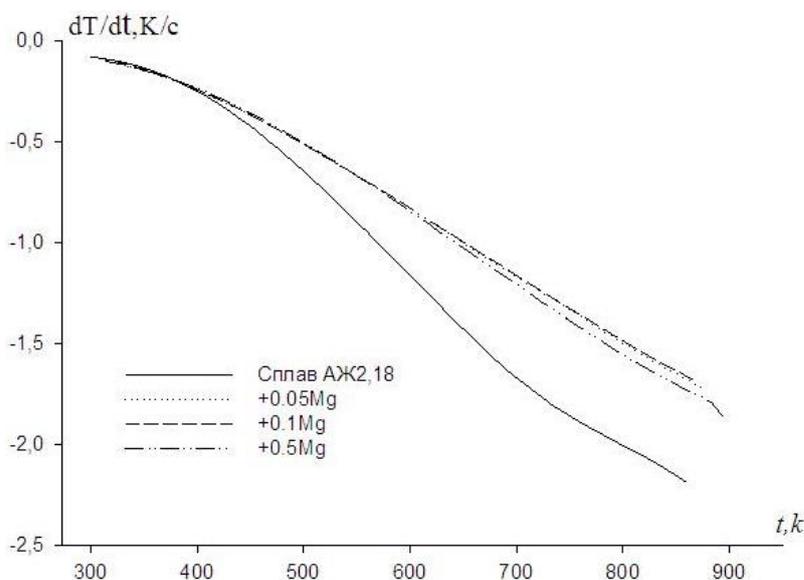


Рис.2. Температурная зависимость скорости охлаждения сплава АЖ2,18, легированного магнием.

Для вычисления удельной теплоемкости сплава АЖ2,18 легированного магнием были использованы скорости охлаждения сплавов. Получены следующие коэффициенты температурной зависимости удельной теплоёмкости сплава АЖ2,18 с магнием, которое описываются уравнением (4)

$$C_p^0 = a + bT + cT^2 + dT^3 \quad (4)$$

С помощью программы Sigma Plot обрабатывая имеющиеся литературные данные по теплоемкости сплава магния [5-8] и скорости охлаждения сплава АЖ2,18 получили следующие уравнения температурной зависимости удельной теплоемкости для сплава АЖ2,18 и магния (в скобках указаны соответствующие коэффициенты регрессии):

$$\left. \begin{aligned} C_p^{AJ2,18} &= 713.7521 + 0.7921T + 9.5925 \cdot 10^{-4}T^2 + 1.304 \cdot 10^{-7}T^3, \quad (R=1,0000) \\ C_p^{Mg} &= 580.0972 + 1.5974T + 1.1266 \cdot 10^{-3}T^2 + 3.012 \cdot 10^{-7}T^3 \quad (R=1,0000) \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Далее по вычисленным данным теплоемкости и экспериментально полученным величинам скорости охлаждения образцов сплавов вычислили температурную зависимость коэффициента теплоотдачи α (Вт/К·м²) для сплава АЖ2.18 с магнием. Результаты расчёта представлены на рисунок 3.

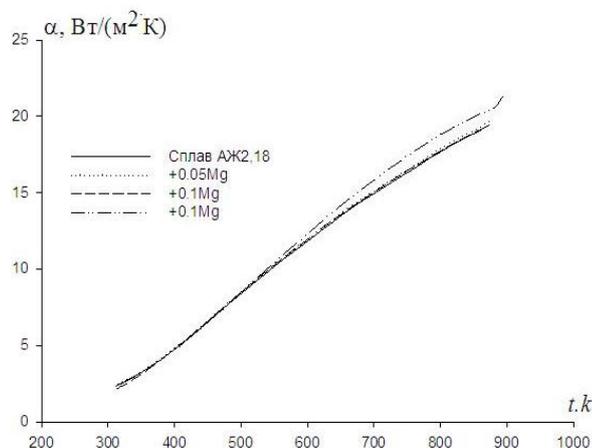


Рис.3. Температурная зависимость коэффициента теплоотдачи сплава АЖ2.18, легированного магнием.

Используя значения коэффициента теплоотдачи (α , Вт/К·м²) была вычислена удельная теплоемкость образцов сплава АЖ 2,18 с магнием.

$$C_p^{AZ2.18} = 713.7521 + 0.7921T - 9.5925 \cdot 10^{-4}T^2 + 1.304 \cdot 10^{-7}T^3$$

и легирование магнием сплавы мас.% Mg:

$$\left. \begin{aligned} 0.05\% \text{Mg } C_p^0 &= 713.9708 + 0.7928T + 8.6548 \cdot 10^{-4}T^2 - 6.3609 \cdot 10^{-6}T^3 \\ 0.1\% \text{Mg } C_p^0 &= 713.6184 + 0.7929T + 8.6526 \cdot 10^{-4}T^2 - 6.3567 \cdot 10^{-6}T^3 \\ 0.5\% \text{Mg } C_p^0 &= 713.0838 + 0.7961T + 8.6631 \cdot 10^{-4}T^2 - 6.3433 \cdot 10^{-6}T^3 \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

Вычисленные значения C_p^0 для сплава АЖ2,18 с магнием через 100 К представлена в таблице 2 и на рисунок 4.

Таблица 2.

Температурная зависимость удельной теплоёмкости (Дж/кг·К) сплава Al+2.18Fe с магнием.

T, К	Содержание магния в сплаве Al+2.18Fe, мас. %			
	0.0	0.05	0.1	0.5
300	1003,27	1003,75	1003,45	1004,15
400	1048,92	1049,42	1049,10	1049,84
500	1102,94	1103,46	1103,12	1103,81
600	1169,17	1169,69	1169,32	1169,88
700	1251,41	1251,94	1251,50	1251,85
800	1353,47	1354,00	1353,49	1353,53

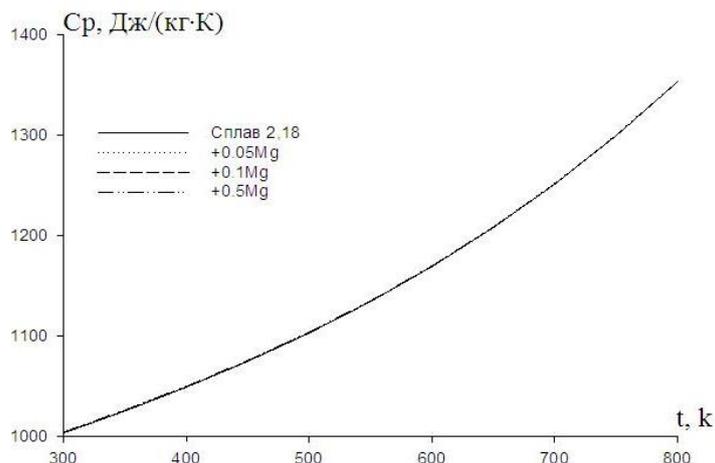


Рис. 4. Зависимость удельной теплоёмкости C_p^0 от температуры (Т) для сплава Al+2.18Fe, легированного магнием.

Таким образом экспериментально установлено значения теплоемкости и коэффициента теплоотдачи сплава АЖ2,18 с магнием. Показано, что с повешением концентрации магния и температуры теплоемкость сплава АЖ2,18 увеличивается.

Литература

1. Муллоева Н.М., Ганиев И.Н., Эшов Б.Б., Махмадуллоев Х.А., Низомов З. Теплофизическое свойства и термодинамические функции сплавов системы Pb-Sr. // Известия Самарского научно центра Российской Академии наук. 2014. Т. 6. №6. С.38-42.
2. Иброхимов Н.Ф., Ганиев И.Н., Низомов З., Ганиева Н.И., Иброхимов С.Ж. Влияние церия на теплофизические свойства сплава АМг2 // [Физика металлов и металловедение.- 2016.- Т.117.- №1.](#) - С. 53-58.
3. Муллоева Н.М., Ганиев И.Н., Махмадуллоев Х.А. Теплофизические и термодинамические свойства сплавов свинца с щелочноземельными металлами. // Германия: Изд. дом LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. 152 с.
4. Иброхимов С.Ж., Эшов Б.Б., Ганиев И.Н., Иброхимов Н.Ф. Влияние скандия на физико-химические свойства сплава АМг4 // Известия Самарского научного центра Российской Академии наук. 2014. Т. 16. №4. С.256-260.
5. Иброхимов Н.Ф., Ганиев И.Н., Низомов З., Ганиева Н.И., Иброхимов С.Ж. Влияние церия на теплофизические свойства сплава АМг4 // Физика металлов и металловедения. 2016. Т.117. №1. С.53-57.
6. Бердиев А.Э. Ганиев И.Н., Ниёзов Х.Х., Дадаматов Х.Д. Термодинамические функции сплава АК1М2, легированного неодимом // Мат. Межд. научно-техн. конференции «Нефть и газ западной Сибири», посвященной 50-летию Тюменского индустриального института. -Тюмень. ТюмГНГУ. 2013. С. 88-93.
7. Низомов З., Гулов Б.Н., Ганиев И.Н. и др. Исследование температурной зависимости удельной теплоемкости алюминия марок ОСЧ и А7 // Доклады АН Республики Таджикистан, 2011. Т.54. № 1. С.53-59.

8. Низомов З., Гулов Б.Н., Ганиев И.Н. и др. Температурная зависимость теплоёмкости сплава АК1М2, легированного редкоземельными металлами // Доклады АН Республики Таджикистан, 2011. Т.54. № 11. С.917-921.
9. Зиновьев В.Е. Теплофизические свойства металлов при высоких температурах / Справ. изд. М.: Металлургия, 1984. 384с.

ПОЛИНОМЫ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ТЕПЛОЕМКОСТИ СПЛАВА АЖ2,18 С МАГНИЕМ

В статье рассмотрены температурной зависимости теплоёмкости алюминиевого сплава с железом АЖ2,18 в режиме охлаждения.

Получены полиномы описывающие температурную зависимость теплоемкости функций сплавов. Показано, что с повешением концентрации магния и температуры теплоемкость сплава АЖ2,18 увеличивается. Экспериментально установлено значения теплоемкости и коэффициента теплоотдачи сплава АЖ2,18 с магнием.

Ключевые слова: сплав АЖ2,18, магний, режим охлаждения, теплоёмкость, коэффициент теплоотдачи.

ПОЛИНОМАҲОИ ВОБАСТАГИИ ҲАРОРАТИ ГАРМИҒУНҶОИШИ ХӮЛАИ АЖ2,18 БО МАГНИЙ

Дар мақола вобастагии ҳарорати гармиғунҷоиши хӯлаи алюминий бо оҳан АЖ2,18 дар речаи хунуккунӣ баррасӣ карда шудааст.

Полиномаҳои вобастагии ҳарорати гармиғунҷоишии хусусияти хӯлаҳо тасвир карда шудааст. Нишон дода шудааст, ки бо афзоиши концентратсияи магний ва ҳарорат гармиғунҷоиши хулаи АЖ2,18 меафзояд. Бо усули таҷрибавӣ қимати гармиғунҷоиш ва коэффитсиенти гармидихии хулаи АЖ2,18 бо магний муқаррар карда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: хӯлаи АЖ2,18, магний, речаи хунуккунӣ, гармиғунҷоиш, коэффитсиенти гармигузаронӣ.

POLYNOMAS OF THE TEMPERATURE DEPENDENCE OF HEAT CAPACITY OF ALLOY A2.18 WITH MAGNESIUM

The temperature dependence of the heat capacity of an aluminum alloy with iron AF2.18 in the cooling regime is considered in the article.

Polynomials describing the temperature dependence of the heat capacity of the alloy functions are obtained. It is shown that with increasing the magnesium concentration and temperature, the heat capacity of alloy AF2.18 increases. The values of the specific heat and the coefficient of heat transfer of alloy AF2.18 with magnesium were experimentally established.

Key words: alloy AF2,18, magnesium, cooling regime, heat capacity, heat transfer coefficient.

Сведения об авторах

Азимов Холикназар Хакимович – аспирант Института химии им. В.И. Никитина АН Республики Таджикистан. E-mail: kholikazim@mail.ru

Ганиев Изатулло Наврузович – зав. лабораторией Института химии им. В.И. Никитина, академик АН Республики Таджикистан, д.х.н., профессор. E-mail: ganiev48@mail.ru

Амонов Ильхом Тимурович - кандидат технических наук, доцент, ректор Технологического университета Таджикистана. E-mail: ilhomamonov@mail.ru

Иброхимов Насим Файзуллоевич –научный сотрудник Института химии им. В.И. Никитина АН Республики Таджикистан. E-mail: nasimqon@mail.ru.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ ПО ДАННЫМ СЪЕМКИ С БПЛА

Алешко Р.А.

САФУ им. М.В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия

Преобладающая часть современных исследований в сфере дистанционного зондирования Земли проводится на основе цифровых снимков, получаемых с космических спутниковых систем. Разрешающая способность детальных снимков, поставляемых пользователю равна в среднем 0,5 метра на пиксель. Такого разрешения, как правило, недостаточно для идентификации отдельных объектов на изображении.

Альтернативным вариантом получения данных сверхвысокого разрешения о территории является съемка беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) (рис.1).



Рис. 1. Внешний вид используемого БПЛА

По стоимости данный вид съемки близок к детальной спутниковой, но имеет ряд преимуществ, таких как отсутствие помех, связанных с облачностью, высокое разрешение, высокая оперативность съемки и др. Новые методы получения данных требуют, соответственно, новых методов автоматизированной обработки полученной информации. В исследовании предлагается методика автоматизированного выделения крон деревьев по данным аэросъемки, полученных с БПЛА. Методика включает набор алгоритмов обработки изображений, применяемых последовательно к исходному изображению.

Во многом развитие средств съемки с БПЛА превосходит развитие спутниковой съемки. Так или иначе, спутниковая съемка развивается по пути увеличения пространственного разрешения, а автоматизированные методы обработки снимков с БПЛА в последствии (при достижении спутниковыми приборами необходимых параметров) могут быть применены к спутниковой съемке.

Исследование свойств объектов лесной растительности с использованием данных дистанционного зондирования проводится на протяжении длительного периода времени в работах многих российских и зарубежных ученых. Большинство работ в области определения параметров лесных древостоев по данным дистанционного зондирования были ориентированы на данные спутниковой съемки среднего и высокого разрешения. Часто данные с космических аппаратов не позволяют определить характеристики лесов с необходимой точностью. При этом использование съемки с авиационных средств зачастую является экономически необоснованным и значительно увеличивает стоимость проведения лесоинвентаризационных работ.

Технологической основой получения данных о территории выступили малые БПЛА. По данным аэросъемки был сформирован ортофотоплан территории с привязкой к географическим координатам. Наличие трехосевой системы стабилизации цифровой камеры на БПЛА позволило избежать искажений, связанных различными углами визирования. Пространственное разрешение материалов аэросъемки – 5 см на пиксель.

В качестве опорного материала использовалась растровая карта лесных ресурсов на исследуемый участок предыдущего лесоустройства, а также таксационное описание в форме, принятой в государственных органах лесоуправления. Для разработки и тестирования разработанных методов и алгоритмов применялась открытая геоинформационная система QGIS и язык программирования Python.

По аэроснимкам анализировались параметры лесных древостоев. Был проведен анализ данных признаков с использованием методов машинного зрения. В частности, применялись методы ASF-фильтрации, применена сегментация методом водораздела с маркерами. В результате преобразований были получены контуры крон деревьев (рис.2).

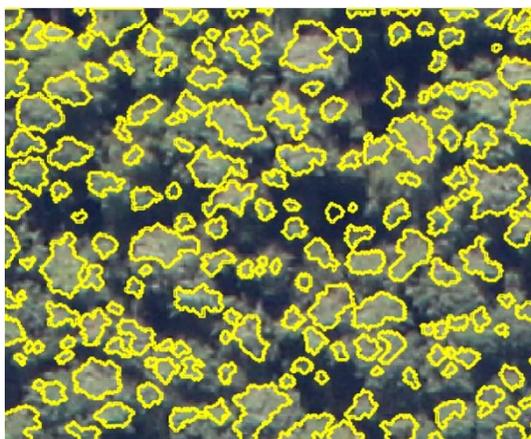


Рис.2 Результат обработки снимка с использованием морфологических методов

С использованием этих данных была проведена актуализация информации о лесном участке. В частности, за основу брались такие признаки как тон и размер кроны. На основе

связей между диаметром кроны и диаметром ствола, установленных в исследованиях Кузьмичева, был выполнен расчет запаса древостоя на участке.

Полученные результаты были проверены на нескольких пробных площадях в полевых условиях инструментальными и глазомерными средствами. Максимальная ошибка в расчете запаса насаждений составила 17,3%. Этот процент погрешности является допустимым для глазомерной таксации.

В качестве объекта апробации методики использовался лесной участок в Гарнянском участковом лесничестве Шенкурского лесничества Архангельской области. Достоверность полученных результатов сопоставима с достоверностью глазомерной таксации, а в ряде случаев превышает ее.

Литература:

1. Алешко Р.А., Гурьев А.Т. Методика тематического дешифрирования спутниковых снимков лесных территорий на основе структурных моделей // Известия Вузов. Приборостроение. 2013. Т.56. №7. С. 76–77.

2. Алешко Р.А., Гурьев А.Т. Структурное моделирование взаимосвязей дешифровочных признаков спутниковых снимков и таксационных параметров лесных насаждений — Труды СПИИРАН. Вып. 29 (2013). С. 180–189.

3. Богданов А.П., Алешко Р.А., Шошина К.В., Демиденко С.А. Использование материалов детальной спутниковой съемки для таксации лиственницы сибирской в Архангельской области // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2016. № 1 (349). С. 74–82. doi:10.17238/issn0536-1036.2016.1.74

4. Гусев И.И. Таксация древесного ствола срубленного и растущего дерева. Учебное пособие – Архангельск: Издательство АЛТИ. 1992. – 80 с.

5. Кузьмичев В.В. Закономерности роста древостоев. Новосибирск: Наука. 1977. – 160 с.

6. Сухих В.И. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве. Йошкар-Ола: МарГТУ. 2005. – 392 с.

АННОТАЦИЯ

В работе представлены технологии автоматизированной обработки снимков, получаемых средствами беспилотного летательного аппарата в предметной области, связанной с выявлением параметров лесных ресурсов.

Ключевые слова: методика, БПЛА, аэроснимки, обработка, цифровые изображения.

ABSTRACT

The paper presents the technologies of automated processing of images obtained by means of an unmanned aerial vehicle in the subject area associated with the identification of forest resource parameters.

Keywords: technique, UAV, aerial photographs, processing, digital images.

Сведения об авторе:

Алешко Роман Александрович, кандидат технических наук, доцент Кафедры информационных систем и технологий Высшей школы информационных технологий и

автоматизированных систем Северного Арктического федерального университета имени М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия, e-mail r.aleshko@gmail.com

**НАҚШИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИТТИЛООТӢ ДАР ЛОИҲАКАШИИ
МАҲСУЛОТИ ДӢЗАНДАГӢ**

Маҳмудова Ф.М.

**Донишкадаи политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон
ба номи М.С.Осимӣ дар ш.Хучанд**

Талабот ба таҷҳизотҳои технологияҳои иттилоотӣ (ТИ) дар Тоҷикистон торафт меафзояд, лекин суръати ҷорикунии он наонқадар баланд мебошад. Иштирокчиёни истеҳсолоти дӯзандагӣ дарк карданд, ки воридкунии технологияҳои нав аз он ҷумла технологияҳои иттилоотӣ чараёни истеҳсолотро тезонида, ба миқдори муайян ҳаҷми даромадро зиёд менамояд.

Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ, Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, Ҷаноби олий мухтарам Эмомалӣ Раҳмон дар Паёми хеш ба Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон таъкид намуданд, ки “Истифодаи технологияҳои иттилоотӣ дар самтҳои мухталифи ҳаёти ҷомеа масъалаи муҳими замони муосир мебошад.” Аз ин лиҳоз муайянкунии нақши технологияҳои иттилоотӣ дар лоиҳакашии маҳсулоти дӯзандагӣ зарур ва саривақтӣ мебошад.

Бояд гуфт, ки саноати дӯзандагии Тоҷикистон яке аз соҳаҳои калонтарини саноати сабук мебошад. Саноати дӯзандагии муосир, ки бо истеҳсоли либосҳои оммавӣ машғул аст, чунин хусусиятҳоро бояд дошта бошад: дараҷаи олии ҷорикунии техникаҳои технологияҳои нав ва ташкили истеҳсолоти ратсионалии маҳсусгардонидашуда. Гуфтан мумкин аст, ки шароити имрӯзаи саноати Тоҷикистон ба ҳалли муаммои ҷорикунии технологияҳои иттилоотӣ дар мисоли низоми автоматикунонидашудаи лоиҳакашӣ (САПР) – и истеҳсолоти дӯзандагӣ ниёз дорад.

Яке аз масъалаҳои асосии саноати дӯзандагӣ ин коркард ва ҷорикунии технологияҳои, ки чандирин истеҳсолот ва баланд бардоштани рақобатпазирии маҳсулотро таъмин намояд. Мақсади асосии ҳар як корхона гирифтани даромади зиёд ва баромадан ба бозори ҷаҳонӣ аст, ҷорикунии ТИ дар ҳамаи чараёни истеҳсолот сабаби ислоҳот мегардад. Таҳлили шароити кунунии саноати дӯзандагии Тоҷикистон нишон дод, ки яке аз омилҳои ислоҳоткунанда ин ҷорикунии ТИ дар ҳамаи марҳилаҳои истеҳсолот ба хусус истеҳсолоти дӯзандагӣ маҳсуб меёбад, ҳамзамон барои баланд бардоштани самараи истеҳсолот шароит фароҳам меоварад.

Таdqикотҳо нишон медиҳанд, ки беҳтарин ва муносибтарин восита ин ҷорикунии технологияҳои иттилоотӣ дар асоси навтарин воситаҳои дастгоҳӣ - барномавии техникаҳои ҳисобӣ мебошад.

Яке аз самтҳои беҳтарини тадбиқи техникаҳои ҳисоббарор ва технологияҳои иттилоотӣ ин воридкунии низомҳои автоматикунонидашудаи лоиҳакашӣ (САПР) ба ҳисоб меравад, ки ҳангоми коркарди тарҳ ва амсилаҳои нави маҳсулотҳои дӯзандагӣ истифода бурда мешавад. Дарачаи инкишофи воситаҳои техникӣ доимо инкишоф ёфта истодааст, аз ин рӯ усулҳои анъанавии лоиҳакашии дастиро усулҳои нави компютери технологияҳои лоиҳакашӣ ва иҷрои ҳуҷҷатҳои техникӣ иваз намуда истодааст.

Низоми автоматикунонидашудаи лоиҳакашӣ (НАЛ) ё худ САД (аз калимаи англисии Computer Aided Design лоиҳакашӣ бо ёрии компютер мебошад) барнома барои коркарди нақшаҳо ҳуҷҷатҳои тарроҳӣ ё ҳуҷҷатҳои технологӣ пешбинӣ гардидааст. Инчунин НАЛ гуфта, низомҳои барномавӣ техникӣ комплекси дар назар дошта мешавад.

НАЛ қисми чудонашавандаи занҷири технологияи омодаسازی маҳсулотҳои сифати баланди истеҳсолоти дӯзандагии муосир ба ҳисоб меравад. Қиммати ҳақиқии НАЛ бо чандирӣ, имкониятҳои васеъ ва бо қобилияти худтаъминкуниаш муайян карда мешавад.

Самаранокии лоиҳакашии либос, ки бо мӯҳлат ва сифати коркарди лоиҳа баҳо дода мешавад, ҳангоми истифодабарии усулҳои муосири эҷодкунии либос бо ёрии ТИ аз тарафи мутахассисон истифода бурда мешавад, ба дараҷае меафзояд.

Самаранокии зиёд аз ҷорикунии ҳама гуна технологияҳои иттилоотӣ аз ҷорикунии комплекси ба даст оварда мешавад, яъне ки ҳангоми автоматикунонии ҳамаи ҷараёнҳои ташкилкунандаи истеҳсолот мебошад. Чунин рафтор мӯҳлати воридкунии НАЛ - ро кам намуда, мӯҳлати пӯшонидани хароҷотро низ кам менамояд. Автоматикунонии марҳилавӣ давра ба давра, дар ибтидо аз корҳои нисбатан меҳнатталаб, ҳамаи ҷараёни истеҳсолро дар бар гирифта, имконияти ҳалли бисёри муаммоҳоро фароҳам меоварад.



Расми 1. Нақшаи самтҳои гирифтани даромад аз ҷорикунии ТИ

Самаранокии иқтисодии аз ҷорикунии технологияҳои иттилоотӣ дар ҳамаи ҷараёнҳои истеҳсоли либос дар кам намудани мӯҳлати коркардшавандаи маҳсулотҳои навро аз ҳисоби он ва дар басарфагии вақт бо истифодаи технологияҳои иттилоотӣ, нисбат ба ба таври анъанавӣ нуҳуфта шудааст.

Истифодаи ин гуна технологияҳо ва таснифоту тавсияҳои оиди интихоби дурусти технологияҳои иттилоотӣ имконият дода мешавад, ки барои истодагарӣ намудан дар муҳити рақобатпазири ҷаҳони имрӯза ва барои истеҳсоли либоси хушсифат, корхонаҳои ватанӣ ба

чорикунӣ ва автоматикунонии чараёнҳои технологӣ ва идораи корхона аз технологияҳои иттилоотӣ истифода баранд.

Айни замон воридкунии бошиддати технологияҳои иттилоотӣ ба ҳамаи чараёҳои истеҳсолот рафта истодааст, дар натиҷа лоихакаш аз иҷрои корҳои бо усули кӯҳна иҷрошавандаро озод менамояд, ҳамзамон барои эҷодиёти лоихакаш вақти зиёд боқӣ монда, суръат ва сифати корҳои иҷрошаванда баланд мегардад.

Сарчашмаҳои истифодашуда

1. Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, Пешвои миллат, мухтарам Эмомалӣ Раҳмон ба Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон - Душанбе : Шарқи озод, 2011. – 63с.
2. Применение информационных технологий, серверное и сетевое оборудование для лёгкой промышленности. www.karma-group.ru/light_industry
3. Э.Кьюмака. Искусственный интеллект: Применение в интегрированных производственных системах /. М.: Машиностроение, 1991 — 312с.
4. Ю.Г. Данилевский, И.А. Петухов, В.С. Шибанов Л.: Информационная технология в промышленности /: Машиностроение, 1988. - 283с.

ИЗУЧЕНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АЛЮМИНИЕВО-ЛИТИЕВЫХ СПЛАВОВ С РЕДКОЗЕМЕЛНЫМИ МЕТАЛЛАМИ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ ВСПЫШКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММЫ MATLAB и OCTAVE

Назаров Ш.А.¹, Ганиев И.Н.², Irene Calliari³,
Paolo Bisson⁴, Stefano Rossi⁴

¹Технологический университет Таджикистана

²Институт химии им. В. И. Никитина АН Республики Таджикистан

³Università degli Studi di Padova

⁴Istituto per le tecnologie della costruzione (ITC)

Введение

Сплавы системы Al-Li находят широкое применение в аэрокосмической технике благодаря уникальному сочетанию таких свойств как низкая плотность, высокая прочность и самые высокие из алюминиевых сплавов значения упругих модулей [1-3].

Алюминиево-литиевые сплавы представляют собой новый класс известных алюминиевых систем и характеризуются идеальным сочетанием механических свойств: низкая плотность, высокий модуль упругости и прочностью. Повышенный интерес к этим сплавам объясняется тем, что литий имеет плотность $\sim 0,54 \text{ г/см}^3$, и каждый процент лития снижает плотность алюминия на 3% и увеличивает модуль Юнга на 5% [4]. Литий не токсичен и обладает желательными характеристиками, дисперсионным твердением. Сплавы системы Al-Li имеют сильную анизотропию механических свойств и низкую пластичностью.

Возможный механизм, ответственный за хрупкость сплавов Al-Li является их высокая чувствительность к вредным примесям.

Хорошо известно, что добавление редкоземельных элементов в сплавах на основе алюминия повышает предел прочности на разрыв, термостойкость, стойкость к вибрациям, коррозионную стойкость и экструдируемость [5-7].

Исследования Al-Li сплавов обобщены в работах [4-8]. Существует еще ряд проблем, которые требуют уточнения, в первую очередь это относится к вопросам количественной оценки вклада различных интерметаллидных фаз в механические свойства и микроструктуру алюминиевых сплавов с литием.

Измерение теплофизических характеристик материалов является одной из задач неразрушающего контроля. Температурное поле поверхности объекта является источником информации об особенностях процесса тепло-передачи, которые, в свою очередь, зависят от наличия внутренних или наружных дефектов. Различают пассивный и активный тепловой контроль. В основе аналитического решения задач активного теплового контроля лежит уравнение теплопроводности, где α – коэффициент температуропроводности, характеризующий скорость распространения температуры в неравновесных тепловых процессах [9-14].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Исходными металлами, для получения сплавов служили реактивы следующей квалификации: алюминий марки А995 (ГОСТ 110669-2001), литий-ЛЭ1 (ГОСТ 8774-75), иттрий-Ит М-1 (ГОСТ 48-4-208-72), лантан - Ла-Э (ОСТ 48-295-85), церий – Це ЭО (ТУ 48 – 295 -85), празеодим – Пр М – 1 (ТУ 48 – 4 – 215 – 72), неодим – НМ–2 (ТУ 48 – 40 – 205 – 72). Содержание РЗМ в сплавах составляло, мас. %: 0,01; 0,05; 0,1; 0,5.

Ввиду высокой химической активности при обычных условиях, редкоземельные элементы (РЗЭ) хранились под слоем масла. Непосредственно перед началом эксперимента навески нужного РЗЭ очищались от масла в бензине, затем в спирте. Взвешивание произведено на микроаналитических весах МВА-2 с точностью $1 \cdot 10^{-5}$ кг. Сплавы, были получены в вакуумной печи сопротивления типа СНВЭ-1.3.1/16 ИЗ в атмосфере гелия под избыточным давлением 0,5 мПа.

Подготовка образцов для исследования теплофизических свойств производилось на кафедре индустриальной инженерии Падуанского университета, Италия. Образцы для исследование температуропроводности подготовили в виде таблетки диаметром 10 мм и толщиной 3 мм, полировали вручную на хлопчатобумажной ткани с алмазной пастой и покрыли жидкой графитю. Метод лазерной вспышки [9, 10, 11] является наиболее часто используемым фототермическим методом для измерения температуропроводности. В частности, во многих странах, метод лазерной вспышки в настоящее время считается стандартом для измерения теплопроводности твердых материалов [12]. Этот метод состоит в нагревании передней поверхности образца (как правило, небольшого таблеточного образца) коротким лазерным импульсом и обнаружении изменения температуры на его задней поверхности. Устройство описано на рисунке 1 и 2. Основными преимуществами этого метода являются его простота и быстрота измерения, а также возможность измерения коэффициента диффузии по широкому спектру материалов при различных температурах.

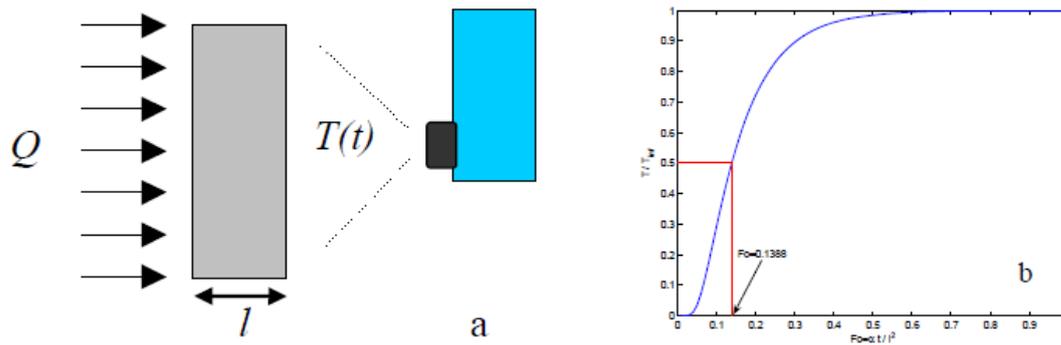


Рисунок 1. Схема детектора и импульса энергии (а) и энтальпии нагрева в графике (b).

Схема эксперимента: импульс энергии Q подается с одной стороны, в то время как температура регистрируется детектором радиометр/камера на задней панели (а); показана нормализованная температура как функция числа Фурье Fo , являющаяся $Fo = 0.1388$ Число Фурье во время половины максимума (b). [13].

Согласно методике Паркера, температуропроводность дается к моменту половины максимального изменения температуры, как в уравнении

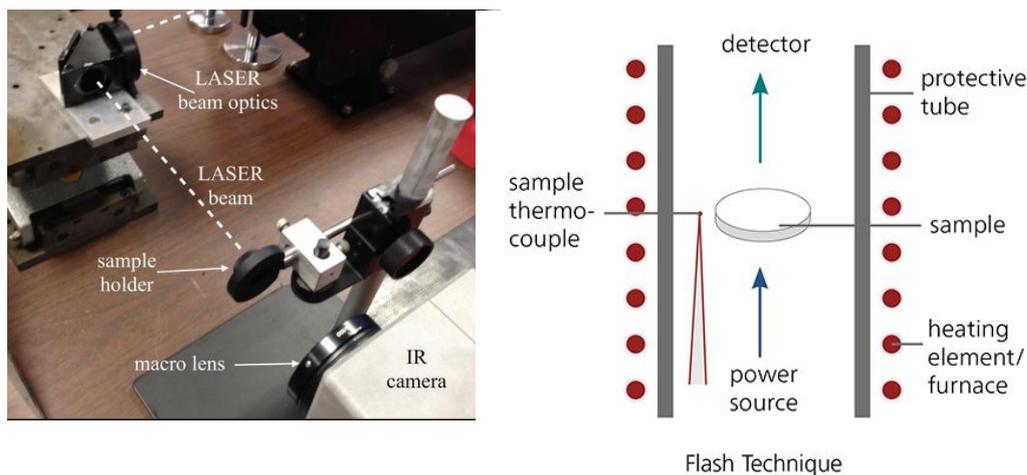


Рисунок 2 Установка для изучения температуропроводности методом лазерной вспышки

Экспериментальная установка состоит из стрельбы источника лазерного нагрева на поверхности сплава, в то время как ИК камера (детектора) собирает последовательность изображений эволюции температуры задней поверхности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования теплофизических свойств, которые обработаны программой МатЛаб и Октейв показано на рисунке 3 в таблице 1.

Таблица 1

Температурная зависимость температуропроводности
(Вт/(м²·К сплава Al+6%Li с РЗМ)

T, К	Al+6Li	T, К	0.5Y	T, К	0.5 Nd
353	8,28	353	4,29	353	2,85
475	8,15	475	5,05	475	3,06
575	8,15	575	4,48	575	2,79
675	7,86	675	4,44	675	2,69
775	7,75	775	4,38	775	2,36

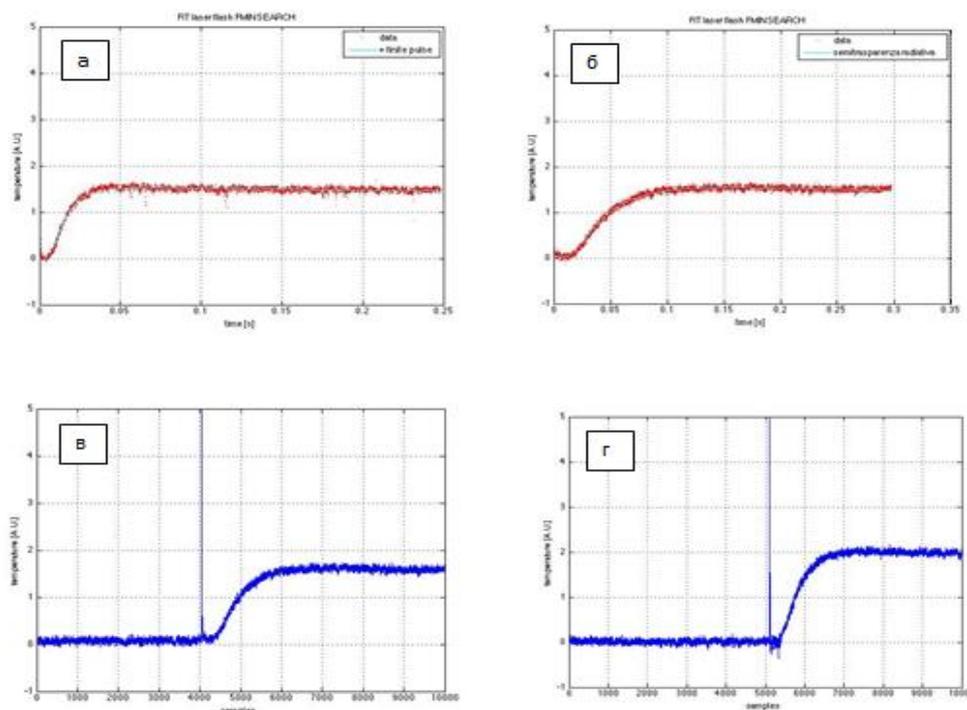


Рисунок 3. Кривые нагрева математической обработки программой MATLAB (а), (б) и OSTATE (в), (г) сплава Al+6%Li (а), (в) и 0.5мас %Y(б), (г)

Как видно в рисунке 3 добавление РЗМ улучшает температуропроводность сплавов в зависимости от температуре.

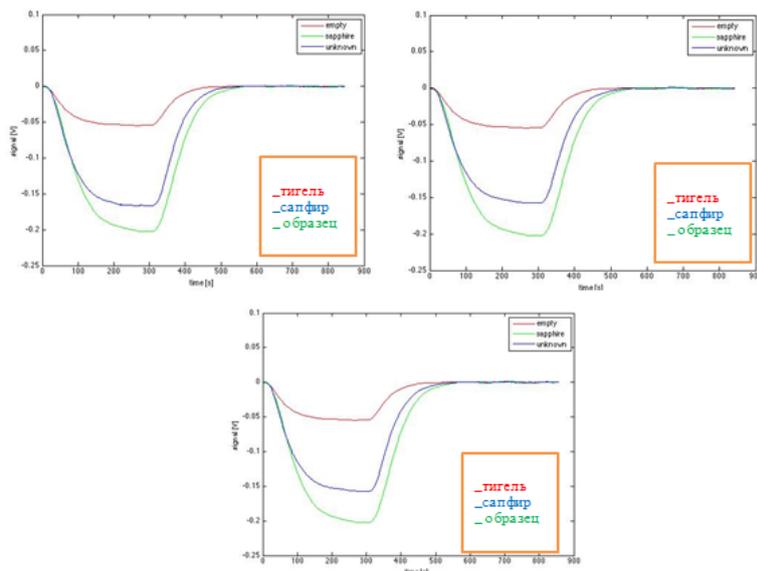


Рисунок 4. График зависимости энергии нагрева эталона (сапфира), тигеля и образца сплава Al+6%Li (а) иттрием (б) и неодимом (в) при T=350K обработанной с помощью программы MATLAB

В качестве примера на рис. 4 представлен график зависимости изменения энергии нагрева образцов, сапфира, тигля и тигля с образцом от времени при температуре, T=350K. для удельной теплоёмкости

Литература:

1. Rioja J., Materials Science and Engineering A257 (1998) 100- 107.
2. Gupta R.K., Niraj Nayan, Nagasireesha G., Sharma S.C. // Materials Science and Engineering A 420 (2006) 228–234.
3. Бецофен С.Я., Антипов В.В., Бецофен М.И. и др. Состав, текстура и анизотропия механических свойств сплавов Al-Cu-Li и Al-Mg-Li. // Деформация и разрушение материалов. 2015. №11. С.10-26.
4. Lynch, S.P. Wanhill J.H., Byrnes R.T., Bray G.H. Fracture Toughness and Fracture Modes of Aerospace Aluminum–Lithium Alloys / S.P. Lynch, // Chapter 13 – pp. 416-456 in book: “Aluminum-Lithium Alloys. Processing, Properties and Applications” Elsevier Inc. 2014. P. 554-558.
5. Saccone A., Cacciamani G., Macci D., Borzone G., Ferro R., // Intermetallics, 6. 1998. P. 201-215.
6. Xu Yue, Geng Jiping, Liu Yufeng // Journal of rare earths, 24. 2006 P. 793- 796.
7. Назаров Ш.А., Норова М.Т., Ганиев И.Н., Irene Calliari, Ганиева Н.И. Потенциодинамическое исследование сплава Al+6%Li с иттрием в среде электролита NaCl // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2016. Т.14. №2. С. 95-100.

8. Назаров Ш.А., Ганиев И.Н., Норова М.Т., Ганиева Н.И., Irene Calliari. Влияние лантана на анодное поведение сплава Al +6 % Li // Обработка сплошных и слоистых материалов.- № 1 (44).- С. 49-53.
9. Robert D. Cowan. Pulse method of measuring thermal diffusivity at high temperatures. Journal of Applied Physics, 34(4):926-927, 1962.
10. J. A. Cape and G. W. Lehman. Temperature and finite pulse-time effects in the flash method for measuring thermal diffusivity. Journal of Applied Physics, 34(7): 1909—1913, July 1963.
11. R. E. Taylor and K. D. Maglic. Pulse method for thermal diffusivity measurement. In K. D. Maglic, A. Cezairliyan, and V. E. Peletsky, editors, Compendium of Thermophysical Property Measurement Methods, volume 1, chapter 8. Plenum Press, 1984.
12. Standard test method for thermal diffusivity of carbon and graphite by a thermal pulse method. Technical Report C714-72, ASTM, 1972.
13. Nazarov Sh.A., Paolo B., Irene C., Rossi S. IR thermography for the assessment of the thermal conductivity of aluminum alloys, conference SPIE defense + commercial sensing 9-13 April 2017, Anaheim convention Center, **Anaheim, California, USA**
14. Вавилов В.П., Нестерук Д.А. Тепловой контроль и диагностика М: Томск, 2007. -104 с.



ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ В ШВЕЙНОЙ ОТРАСЛИ ТАДЖИКИСТАНА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ

Олимбойзода П.А.

Технологический университет Таджикистана

Всего лишь сотню лет назад умение вычерчивать контуры деталей одежды было окутано ореолом таинственности и являлось предметом гордости. Это умение тщательно оберегали от посторонних глаз и передавали по наследству от отца к сыну. Отмечается, что у таджиков в средневековье портновское дело или портняжничество считалось искусством. Такого своего значения это ремесло не утратило и в условиях развитого фабричного производства одежды. Во все времена умелые портные пользовались большим авторитетом и популярностью. В таджикском обществе повсеместно было много истинных мастеров-портных, славившихся далеко за пределами района проживания, и имевших устойчивый круг заказчиков. Шитьем одежды занимались как женщины, так и мужчины. Настоящий портной владел различными умениями: кроить ткань и сшить из деталей одежду, оформить ее, произвести вышивку и стежку и т.д. Секреты мастерства портняжничества, как правило, передавались по наследству. Элементарными навыками в области портновского дела должна была владеть каждая женщина, причем кроить и шить их обучали в кругу семей уже с малолетства. Важным направлением в деятельности портного являлось снятие мерок и раскрой материала, чем обуславливался покрой одежды. Покрой одежды определил принципы и общую характеристику исторически сложившихся норм в одежде и ее внешний

вид. Он отражает исторические изменения в одежде, связанные с развитием культурных потребностей общества. Помимо покроя, реконструкция одежды XV - первой половины XX веков должна опираться также на классификации традиционной одежды по полу и возрастным признакам, по типу одежды, по способу ее ношения, по сезону ношения и по функциональному назначению одежды. Для определения основных параметров традиционной одежды различного покроя О.А. Сухарева выделяет и последовательно анализирует следующие основные детали: стан, боковые клинья, рукава, ластовицы, клинья, воротник, подпола нижней части халата с изнаночной стороны, штанина, мотня, верхняя часть штанин и др. [1]

Время изменило отношение к ремеслу портного. Изготовление одежды превратилось в индустриальное производство, а профессия конструктора стала доступной и понятной. Открыты специальные учебные заведения, где изучают науку конструирования одежды, создано немало руководств по технике кроя. Однако профессия конструктора и в настоящее время несет в себе черты загадочности. Это ли не загадка, когда из плоских деталей, странных очертаний, получают удивительные по красоте модели одежды; то с четкими до безукоризненности отточенными формами, то плавно струящиеся, с постоянно меняющимся силуэтом в такт движений фигуры.

Не случайно говорят, что конструирование - это искусство, обрамленное в рамки строгих расчетов. Если раньше искусством кроя овладевали с сантиметровой лентой в руках, то теперь первым инструментом для решения конструкторских задач стал компьютер. Компьютерные технологии появились в швейном производстве не многим более двадцати лет назад.

Одним из перспективных направлений повышения эффективности производства в легкой промышленности является применение систем автоматизированного проектирования (САПР). В настоящее время на продвинутых предприятиях швейной отрасли успешно используются более двадцати различных САПР, в том числе JULIVI, ЛЕКО, T-FLEX, СТАПРИМ, Комтенс, Ассоль (Россия), Грация, СТАТУРА (Украина), Accu-Mark (США), Investronica (Испания), Gerber (Великобритания), Lectra System (Франция), AGMS-3D (Япония). Эти системы позволяют осуществлять разработку эскизов одежды, построение конструкций, создание и градацию лекал, выполнение раскладок, расчет норм материалов, определение трудоемкости изготовления изделий и другие операции подготовительных этапов производственного цикла [2].

Фабрика ЗАО «Гулистон» - основатель швейного производства в Таджикистане и самое опытное предприятие по производству мужской и женской одежды с 1933 года. В 2004 году фабрика была оснащена усовершенствованным оборудованием, что позволило производить пошив одежды любой сложности. На сегодняшний день, ЗАО «Гулистон» — это единственное современное предприятие в Таджикистане, оснащенное современным высокотехнологическим оборудованием, в том числе САПР, подобранным коллективом высокого класса, с производственной мощностью более 3млн единиц в год [3].

Первые швейные САПР решали чисто технические задачи по выполнению однотипных, повторяющихся операций, например, равномерное увеличение или уменьшение детали при переходе от одного размерного варианта к другому. У швейников эту процедуру называют градацией лекал. Потом появились САПР, способные выбирать решения из ряда

альтернативных. Такой была швейная САПР - "Раскладка", выполняющая рациональное размещение деталей на ткани. Эти системы умели манипулировать с объектами, ранее созданными человеком в результате его творческой деятельности.

Конструкторские САПР требовали иного подхода. Программа конструирования одежды должна была создавать объекты из ничего (с нуля), а сам процесс проектирования - формироваться на условиях творческого подхода.

В настоящее время на рынке программных продуктов представлено большое количество систем автоматизированного проектирования одежды, как зарубежного, так и отечественного производства. Опыт использования таких систем в Ивановской государственной текстильной академии позволяет представить одну из них, заслуженно пользующуюся наибольшей популярностью.

Система автоматизированного проектирования одежды "Грация" разработана специалистами фирмы "Инфоком" (г. Харьков) и не ограничена рамками задач, заложенных разработчиками при ее создании. Создавая новую модельную конструкцию одежды, проектировщик часто преодолевает неординарные ситуации, предлагает новые формы и технологические решения модели. Важно, чтобы система была способна к развитию, "самообучению". САПР "Грация" вполне отвечает этому требованию.

Очень удобна технология разработки конструкции. Проектировщик дает команды о видах расчетов и графических действиях для построения конструкции. Все команды строчка за строчкой записываются в виде алгоритма построения. Экран монитора разбит на две части. На правой части экрана записывается текст алгоритма, на левой - последовательно строится чертеж конструкции, По мере последовательной записи алгоритма развивается и наращивается чертеж.

САПР "Грация" как ни одна из современных систем наилучшим образом обеспечивает возможности поиска. Проектировщик может вернуться на любой начальный этап алгоритма. По мере продвижения к началу алгоритма изображение чертежа постепенно исчезает с экрана в последовательности обратной его появлению, (словно чертеж вытирают ластиком). После внесения изменений в нужную строку алгоритма, можно снова запустить программу для проектирования одежды, и чертеж, ранее "вытертый", автоматически будет построен вновь, но уже в исправленном виде. Интересно, что соответствующие корректировки во все производные элементы чертежа система вносит автоматически без участия проектировщика. Например, проектировщик задумал увеличить ширину горловины спинки. Иногда система самостоятельно скорректирует на эту же величину и горловину полочки и детали подкладки. Такая технология позволяет отработать до безукоризненности все элементы конструкции. По однажды отработанному алгоритму чертеж конструкции можно воспроизвести неограниченное число раз, и не только на ту фигуру, для которой была выполнена исходная разработка, но на любой другой размерный вариант [4].

В этом году таджикские школьники поголовно должны одеться в форму местного пошива. Таким образом, Министерство образования и науки РТ решило внести свою лепту в программу импортозамещения. Еще в середине июля этого года глава Минобразования и науки Таджикистана Нуриддин Саид заявил, что в целях реализации программы импортозамещения министерство дало поручение, чтобы все учебные заведения использовали только местную продукцию. Говоря о школьной форме, Н. Саид подчеркнул,

что, по его данным, в местные швейные комбинаты уже поступило более одного миллиона заказов на пошив комплектов одежды для учеников. По его словам, фабрика «Худжанд-cotton» начала реализовать ткани, которые состоят на 80% из хлопка. С целью развития производства отечественной импортозамещающей продукции и поддержки местных предпринимателей министерству было поручено обязать школьников покупать одежду местного производства. Министр поддержал это предложение и поручил школам заключить контракт со швейными цехами [5].

Поставленная здесь задача нам представляется обоснованной и своевременной, однако его успешная реализация зависит от ряда условий. В их числе – обеспечение швейных предприятий высококачественным оборудованием, автоматизация проектирования одежды и, конечно же, подготовка специалистов в этой области.

Литература

1. Бободжонова Н.И. Автореферат: История развития портновского дела таджиков в XV первой половине XX веков” – Душанбе, 2015. С. 16.
2. Проектирование одежды с элементами САПР: <http://mirznanii.com/a/192942/proektirovanie-odezhdy-s-elementami-sapr>
3. Официальный сайт ЗАО Гулистон: <http://www.guliston.tj/>
4. Виды САПР: <http://www.saprgrazia.com/articles.php?id=94>
5. Проблема школьной формы: <http://news.tajweek.tj/view/shkolnaya-forma-importozameschenie-i-nakazanie/>

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ В ШВЕЙНОЙ ОТРАСЛИ ТАДЖИКИСТАНА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ

Статья составлена на основе сравнительного анализа проектирования одежды традиционным способом и с помощью САПР. Приведены сведения по истории развития национального портновского дела. Освещается вопрос о существующих видах САПР и их применении в отечественных швейных фабриках на примере ЗАО “Гулистон”.

Ключевые слова: система автоматизированного проектирования одежды, компьютер, одежный комплекс, портновское дело, школьная одежда.

Сведения об авторе

Олимбойзода Парвинаи Ахмадбек – соискатель кафедры дизайна костюма и искусства моды Технологического университета Таджикистана, e-mail: parish0707@mail.ru

ОИД БА АҲАМИЯТИ ТАТБИҚИ НИЗОМИ ХУДКОРИ ТАРҲРЕЗИИ ЛИБОС ДАР ИСТЕҲСОЛОТИ ДҶАНДАГИИ ТОҶИКИСТОН

Мақола дар асоси таҳлили муқоисавии тарҳрезии либос бо усули анъанавӣ ва бо истифода аз низоми тарҳрезии худкор (САПР) таҳия шудааст. Оид ба таърихи рушди хунари миллии шаклбурӣ ва дӯхтани либос маълумот оварда шудааст. Ба масъалаи барномаҳои мавҷудбудаи САПР ва истифодаи онҳо дар фабрикаҳои дӯзандагии ватанӣ дар мисоли ҚСП “Гулистон” рӯшанӣ андохта шудааст.

Вожаҳои калидӣ: низоми тарҳрезии худкори либос, компютер, маҷмӯи либос, хунари шаклбурӣ, либоси мактабӣ.

Маълумот дар бораи муаллиф:

Олимбойзода Парвинаи Аҳмадбек – унвонҷӯи кафедраи дизайни либос ва санъати мӯди Донишгоҳи технологии Тоҷикистон: e-mail: parish0707@mail.ru

THE RELEVANCE OF IMPLEMENTATION COMPUTER-AIDED DESIGN OF CLOTHES IN APPAREL INDUSTRY IN TAJIKISTAN

The article is based on comparative analysis of designing clothes in the traditional way and using CAD. Provides information on the history of the development of the national sewing business. Describes existing types of CAD systems and their application in the domestic garment factories on the example of Close corporation “Guliston”.

Key words: computer-aided design of clothing, computer, garment complex, sewing business, school uniform.

Information about author:

Olimboyzoda Parvinai Akhmadbek – Applicant of the Department of Costume Design and Fashion Design of the Technological University of Tajikistan, e-mail: parish0707@mail.ru

БАХШИ 6

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF USING MODERN TECHNOLOGIES IN SCIENTIFIC PROCESS

Abdullaeva M. A.

Khujand State University named after academician B. Gafurov

Computers have already revolutionized the way we live and work. They assist to solve the problems of people and make their life more comfortable. We and computers have come a long way and now computers have invaded every aspect of modern life. From the very beginning of computer invention, the size of the computer industry sharply increased and now we cannot even imagine our life without this device.

The researchers [3],[4],[5],[6] report that computer:

- allows the researcher to work individually, at his own pace, and according to his own needs;
- helps the investigator to make the introduction and presentation of his thesis and articles more dynamic and attractive;
- increases scientist's motivation due to the interactive nature of the activities;
- trains the research-maker to self-monitor and self-assess of his progress, which promotes study autonomously;
- introduces a variety of print, audio, and visual materials.

Computer becomes more important while doing a research thanks to its following assisting features:

- Speed;
- Storage;
- Accuracy.
- Speed. Speed is very valuable because it can make necessary calculations and we need not waste time doing them; it is very useful for statistical analyses.
- Storage. One more feature of the computer – it has endless space for data storage (due to its memory size); the user can retrieve information any time he needs it.
- Accuracy. This feature of the computer is also immeasurable. The number of computer errors in spelling and calculating is minimal.

It is well-known that Internet significantly raises efficiency of the scientific process, enables the adjustments of the presenting the scholastic material, supervision and self-verification of the knowledge of the investigator. Computers with Internet access play a very important role in research activities. It has become an essential tool for research: You can find all kinds of information on the Internet and you can even discuss research problems with people around the world. Computer has led the way to a globalized information portal that is the World Wide Web. By using various computer programs and applications we ease our way for compiling our research process. With the rapid development of the Internet, computer use in science also offers additional possibilities for designing communicative tasks such as those built around computer-mediated communication and telecollaboration [1; 5].

Some of the advantages of using Internet in research work are:

- Knowledge sharing through Internet
- Gathering Information

- Knowledge sharing through Internet. Today, any user can have an access to the latest research materials that are made available for free. Sharing of knowledge and collaboration through the Internet, has made international cooperation on scientific projects possible. Besides, the researcher may go onto the Internet and try to find people he is looking for; he can e-mail his article to a colleague abroad and get his advice and recommendations to prepare meaningful material.

- Gathering information. Internet has made the whole research process easier. For students and scientists it would have been very hard to type a paper with no resources. Finding proper resources from libraries and institutes the old way of bibliography search, which is time-wasting and pointless process. Such websites as www.wikipedia.org; www.google.com; www.poisk.ru; www.search.yahoo.com; are irreplaceable assistants of the research makers for gathering information.

But alongside with advantages we can state some disadvantages of using computers for scientific purposes:

- Speed. Speed can make necessary calculations and saves our time, but it pushes the person not to move his own brain.

- Storage. Everybody, who uses a computer, could face up with problems, when data stored in machine was lost because of computer viruses and system problems; the user can not retrieve information at the time he needs it.

- Accuracy. Young generation does not wish to consult a dictionary for searching a proper spelling and typing of any word, because they are used to type the texts believing the accuracy of the computer, which advises right prompts and hints.

We should mention that Internet should not just be used to transfer information, but to actually conduct the research. Technology use in science must be based on theoretical principles, and both scholar and technology are part of one interrelated system. But some facts show that there are people, who use Internet in wrong way.

The researcher should keep in mind that the task of Internet is not doing the job for him. You will still have a great responsibility as a conscientious materials developer. Unfortunately, there are some facts when some “scholars” use Internet for other mercenary, dishonest needs. They use such web-sites as <http://www.dissertime.ru/>; <http://www.iqconsultant.ru/>; <http://www.disserlib.com>; <http://www.diplom.com.ua> for ordering their diploma projects, course papers, scientific articles and even dissertations and they pay the other people to prepare the necessary material for them, because such “scientists” do not wish to work themselves. It is the main negative effect of the computer in scientific process.

Taking into consideration both pros and cons of using computer and Internet in science we can make our conclusion in the form of recommendations:

- While preparing articles, diploma and course papers, and other scientific materials students and scholars should avoid copying other person’s thoughts, which is known as plagiarism. Plagiarism is a bad form of manner, especially where knowledge is imparted.

- The universities should keep the electronic variants of scientific materials of the staff and students in special database of the University.

- Though a lot of measures has been done to computerize schools, unfortunately nowadays we can often meet a big number of prominent elderly scholars in different high schools of our country, who do not have any computer skills. They worry their age does not allow them to study computer,

their era has passed. They are used to write their valuable materials by hand writing or need somebody who can assist them to type their articles and papers (The product of their knowledge cannot be widely spread and they do not share them with others). That's why we strongly recommend the Ministry of Education and science of the Republic of Tajikistan to introduce an examination minimum on computer study for post-graduates.

References:

1. Абдуллаева М.А. Преимущества и недостатки использования компьютера в научном процессе // Сборник материалов республиканской конференции выпускников программы Фулбрайт «Наука и общество в Таджикистане». - Душанбе, 2012. – С.5-9
2. Christine M.Tardy. Writing for the World: Wikipedia as an introduction to academic writing. English Teaching Forum. 2010, #1 Volume 48
3. www.en.wikipedia.org
4. Kitao K. 1995. Individualizing English instruction using computers. In English teaching: Theory, research and practice, ed. K. Kitao and S. K. Kitao, 545–67. Tokyo: Eichosha.
5. Jonassen D. H. 2000. Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking. 2-nd edition.
6. Kang S. 1999. Learning styles: Implications for ESL/EFL instruction. English Teaching Forum 37 (4): 6–11.
7. Stepp-Greany J. 2002 Student perceptions on language learning in a technological environment: Implications for the new millennium. Language Learning and Technology 6 (1): 165–80.

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF USING MODERN TECHNOLOGIES IN SCIENTIFIC PROCESS

Due to the current role of using up-to-date technologies in education many people consider that technology is a major educational priority. So many articles and theses are being published on the topics related with the role of computers in education.

In the present article we want to focus on using computers in making scientific research, as computer becomes the full-fledged instrument not only in teaching, but also in science. Though computers have now become an indispensable gadget of the society, they have both advantages and disadvantages in carrying out research.



ГУЗАРОНИДАНИ ТАҲЛИЛИ ОМИЛӢ ДАР МУҲИТИ EViews 6.0

Ахмедов М.А.

Асоси пешрафти принсипи кори барномаи амалии Eviews як дараҷа муайянкунандаи принсипи кори пешгӯӣ дар асоси усулҳои моделҳои эконометрикӣ ба ҳисоб меравад.

Объекти тадқиқот аз назаргузарони имкониятҳои асосии кори барномаи амалии Eviews дар мисоли ҳисоби хароҷоти воситаҳои молиявӣ барои истеҳсоли мебел, гирифтани даромад аз фурӯши мебел ва алоқамандии омилҳои он. Барои мисол маълумотҳои ширкати истеҳсолкунандаи мебел гирифта шудаанд: хароҷот барои истеҳсол (моҳ/сомонӣ); даромад аз фурӯши мебел (моҳ/сомонӣ) (ҷадвали 1).

Ҷадвали 1.

Маълумот оид ба хароҷот ва фурӯши мебел

Моҳ	Хароҷот барои истеҳсолот	Фурӯш
1	3702,7	5568,9
2	5054,2	8179,9
3	3831,75	5721,9
4	6409,6	20140,2
5	5165	8711,4
6	5272,8	9304,1
7	6023,2	9838,3
8	8564,6	23744,8
9	7603,8	20859,9
10	5274,6	10765,9
11	5939,2	10258,5
12	5989,6	10525,1

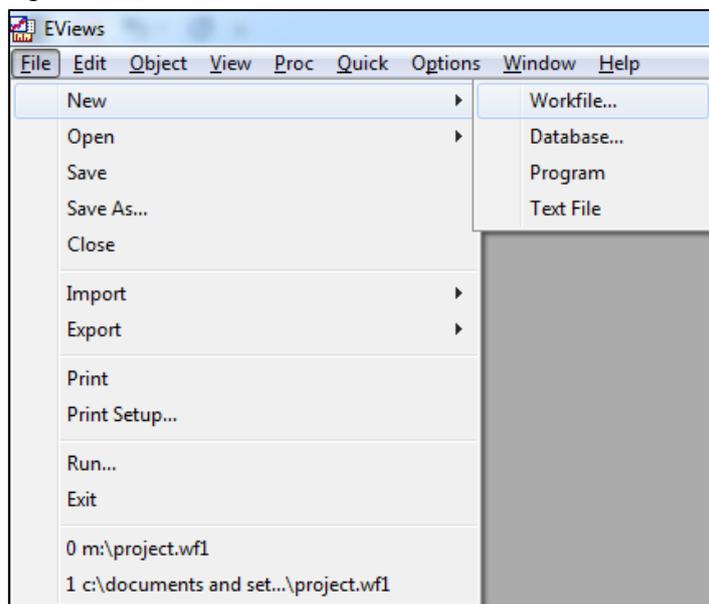
Барои ҳалли масъала барномаҳои амалии Microsoft Excel ва Eviews истифода шудааст.

Аввал маълумотҳои ҷадвали 1-умро ба MS Excel гузаронида, тағйирёбандаҳоро нишон додан лозим аст: Моҳ – N; Хароҷот барои истеҳсолот – spend (хароҷот); Фурӯш – earned (расми 1).

	A	B	C	D
1	N	spend	earned	
2	1	27027	45689	
3	2	40542	71799	
4	3	28317,5	47219	
5	4	54096	101402	
6	5	41650	77114	
7	6	42728	83041	
8	7	50232	88383	
9	8	75646	137448	
10	9	66038	108599	
11	10	52746	97659	
12	11	49392	92585	
13	12	49896	95251	

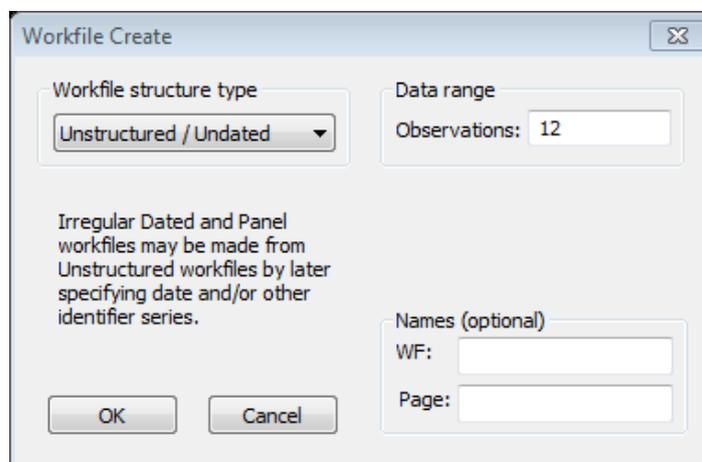
Расми 1. Маълумотҳо дар MS Excel

Баъди дохил намудани маълумотҳо чадвалро нигоҳ дошта, барномаи Eviews-ро ба кор меандозем. Баъди ба кор омода шудани Eviews файли нави кориро ташкил кардан лозим аст - File→New→Workfile (расми 2).



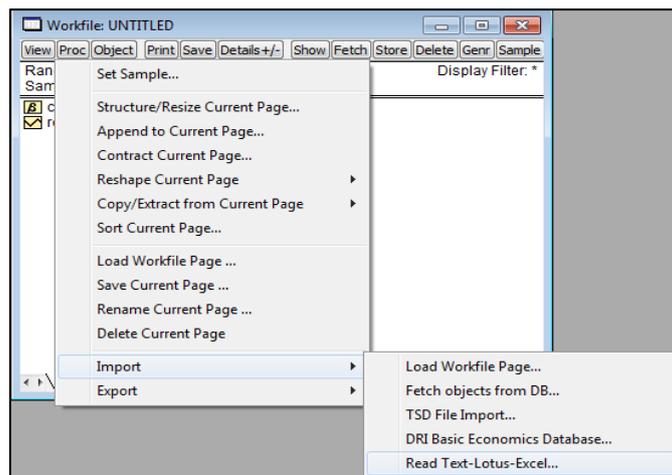
Расми 2. Тартиб додани файли нави корӣ дар Eviews

Аз равзанаи аёнгаштаи Workfile Create сохтори муайяни файли кориро интихоб намудан лозим: Unstructured/Undated – бесохтор/бе сана; дар майдони Observation шумораи моҳҳо, дар ҳолати мо 12-ро дохил намуда, тугмачаи ОК-ро паҳш намудан лозим аст (расми 3).



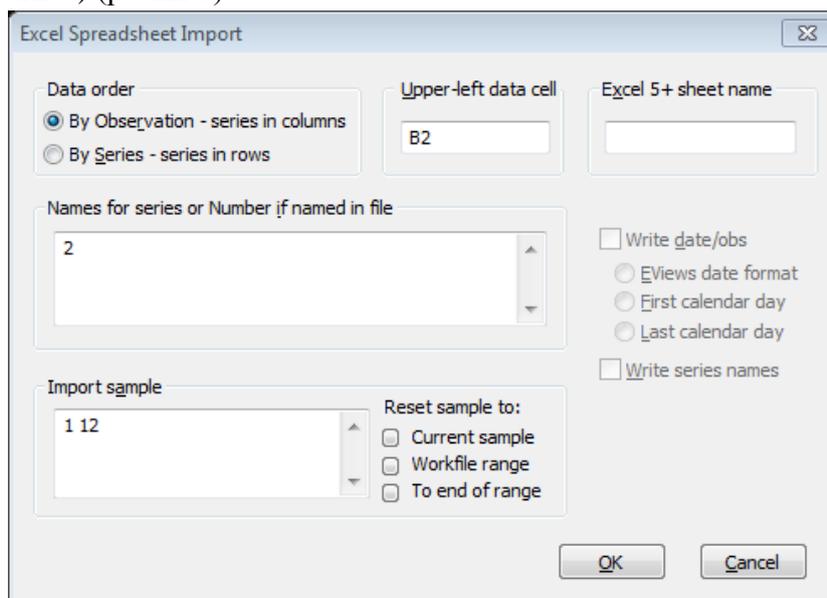
Расми 3. Танзими параметри файли корӣ

Дар натиҷа равзанаи “Workfile: UNTITLED” аён мегардад, ки бо истифода аз менюи Procs→Import→ReadText-Lotus-Excel чадвалро аз MS Excel ба ҳуҷҷати кории Eviews ворид менамоем (расми 4).



Расми 4. Воридоти файл ба Eviews

Дар равзанаи аёнгашта ба майдони Upper – left data cell, суроғай ячейкае, ки маълумоти якум тағйирёбанда ҷойгир аст, дохил кардан лозим (дар ҳолати мо B2), ба майдони Names for series or Number if named in file, шумораи тағйирёбандаҳоро дохил кардан лозим (дар ҳолати мо 2 – spend ва earned) (расми 5).



Расми 5. Сабти шумораи тағйирёбанда ва суроғай ячейкаи ибтидоӣ

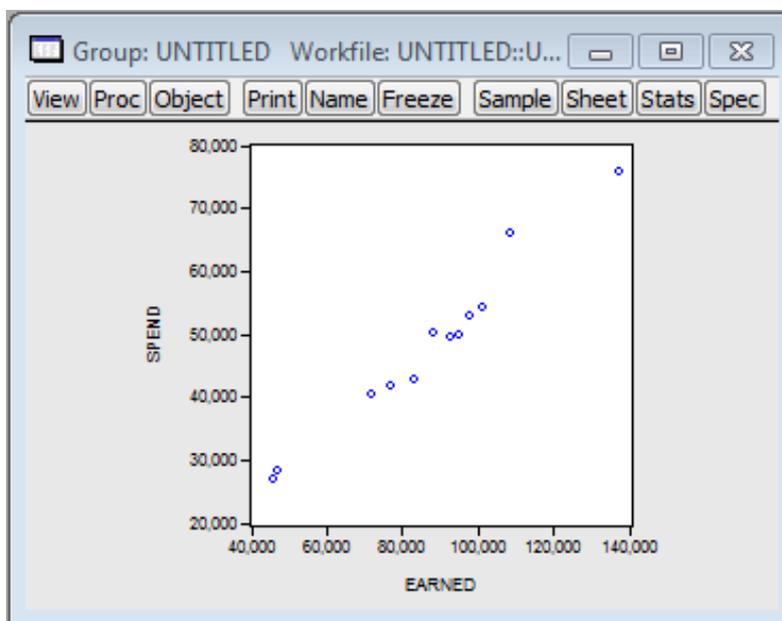
Баъди паҳши тугмаҷаи ОК, дар равзанаи “Workfile: UNTITLED” тағйирёбандаҳои (spend ва earned), константаи (c) ва бақияҳо (resid) аён мегардад. Барои ҳисоби нишондодҳои оморӣ тағйирёбандаҳоро (spend ва earned) интиҳоб намуда, бо паҳши рости муш менуи контекстиро кушода аз он фармонҳои “Open→AsGroup”-ро паҳш намудан лозим аст. Яъне ин маънои онро дорад, ки ин ду тағйирёбандаҳо ҳамчун як гурӯҳ ба намуди чадвал кушода мешаванд (расми 6).

obs	EARNED	SPEND
1	45689.00	27027.00
2	71799.00	40542.00
3	47219.00	28317.50
4	101402.0	54096.00
5	77114.00	41650.00
6	83041.00	42728.00
7	88383.00	50232.00
8	137448.0	75646.00
9	108599.0	66038.00
10	97659.00	52746.00
11	92585.00	49392.00
12	95251.00	49896.00

Расми 6. Қимати тағйирёбандаҳо

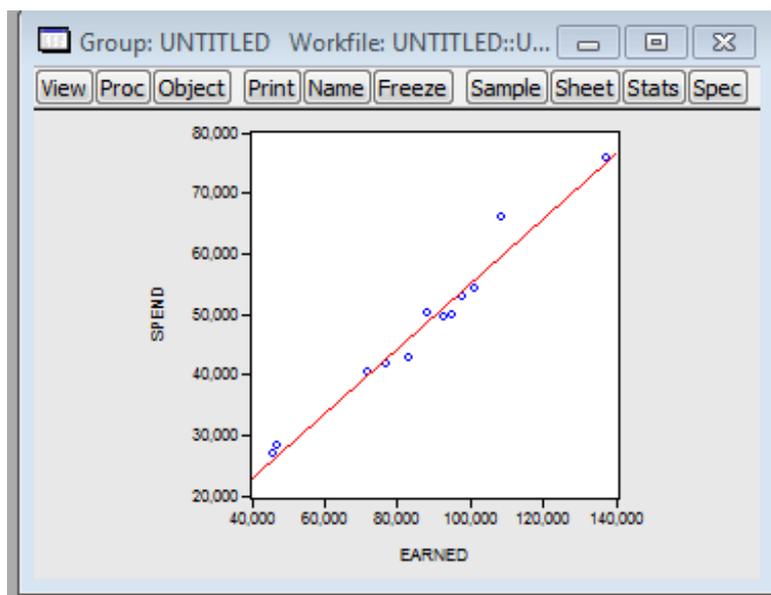
Бо истифода аз менюи View→Graph майдони коррелятсияро месозем. Барои ин равзанаи Graph Option-ро чунин танзим намудан лозим аст: майдони General – Basic graph; майдони Specific – Scatter. Баъди интихоби майдонҳо тугмачаи ОК-ро пахш кардан лозим аст.

Графики ҳосилшуда майдони коррелятсияи нишондоди натиҷавӣ ва омилӣ ба ҳисоб меравад (расми 7).



Расми 7. Майдони коррелятсия

Баъд аз ҳосил намудани графики коррелятсия, ба тартиб додани хатти эмпирикии регрессия шурӯъ менамоем: View→Graph→дар майдони General интихоби Basic graph→ дар майдони Specific интихоби Scatter→ дар майдони Fit lines интихоби Regression Line. Графики ҳосилшуда хатти эмпирикии регрессия ба ҳисоб меравад (расми 8).



Расми 8. Хатти эмпирикии регрессия

Бо истифода аз менюи Proc→MakeEquation муодилаи регрессияро ҳал кардан зарур аст (расми 9).

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SPEND	1.798294	0.107105	16.79006	0.0000
C	518.0711	5353.510	0.096772	0.9248

R-squared	0.965742	Mean dependent var	87182.42
Adjusted R-squared	0.962317	S.D. dependent var	25346.58
S.E. of regression	4920.329	Akaike info criterion	19.99115
Sum squared resid	2.42E+08	Schwarz criterion	20.07197
Log likelihood	-117.9469	Hannan-Quinn criter.	19.96123
F-statistic	281.9060	Durbin-Watson stat	1.959961
Prob(F-statistic)	0.000000		

Расми 9. Маълумоти муодилаи регрессия

Аз ҳалли муодила маълум мегардад:

$$\text{EARNED} = 1,798294 * \text{SPEND} - 518,0711.$$

R-squared (коэффитсиенти детерминатсия) = 0,965742.

Моҳи оянда харчи 60000 сомони дар нақша ҳаст.

$$\text{EARNED} = 1,798294 * 60.000 - 518,0711.$$

$$\text{EARNED} = 107379,6.$$

Даромади тахминан пешгӯишаванда дар моҳи оянда 107379,6 сомони ро ташкил медиҳад.

Ҳангоми навиштани мақола функцияҳои асосии барномаи Eviews барои ҳалли масъалаҳои иқтисодӣ дида баромада шуд. Аз расми 8 маълум мешавад, ки нуқтаҳои ҳосилшудаи майдони коррелятсионӣ намуди эллипс ва диагонали асосии он кунҷи мусбат (/) дорад, ки ин маънои мусбат будани коррелятсияро дорад. Дар натиҷа ҳагги эмпирӣ регрессияи $EARNED = 1,798294 * SPEND - 518,0711$ тартиб дода шуд, ки он вобастагиро байни хароҷот барои истеҳсоли меҳел ва даромад аз фурӯши меҳелро нишон дода, даромади моҳи ояндаро пешгӯӣ менамояд.

Адабиёт:

1. Банников В.А. Векторные модели авторегрессии и коррекции регрессионных остатков (Eviews) // Прикладная эконометрика. 2006. №3. С. 96-129.
2. Богданов А.Л. Эконометрический анализ рынка подержанных автомобилей // Вестник Томского государственного университета. 2006. № 290. С. 104-107.
3. Матюшок В.М. Основы эконометрического моделирования с использованием EVIEWS: учебное пособие / В. М. Матюшок, С. А. Балашова, И. В. Лазанюк. Москва, 2010.
4. Муллинов Д.О., Баженов Р.И. Разработка в среде Eviews регрессионной модели рынка гаражных помещений г. Биробиджана // Nauka-Rastudent.ru. 2015. № 1 (13). С. 43.
5. Пронина О.Ю., Баженов Р.И. Исследование методов регрессионного анализа программной среды Eviews // Nauka-Rastudent.ru. 2015. № 1 (13). С. 45.

ГУЗАРОНИДАНИ ТАҲЛИЛИ ОМИЛӢ ДАР МУҲИТИ EVIEWS 6.0

Дар мақола таҳлили омилӣ масъалаи хароҷоти воситаҳои молиявӣ барои истеҳсоли меҳел бо истифодабарии маҷмӯи барномаи амалии EVIEWS 6.0 дида баромада шудааст. Дар ин мақола ҳисобот оид ба хароҷоти воситаҳои молиявӣ барои истеҳсоли маҳсулоти меҳелӣ ва даромад аз фурӯши он истифода бурда шудааст. Таҳлили гузаронида имкон медиҳад, ки натиҷаи нишондоди асосии бизнес (тағйирёбандаҳои алоқаманд), ба туфайли омилҳои алоқаманд ё тағйирёбандаҳо пешгӯӣ карда шавад.

Вожаҳои калидӣ: таҳлили омилӣ, таҳлили регрессионӣ, эконометрика, Eviews.

FACTOR ANALYSIS IN THE EVIEWS ENVIRONMENT

The article considers regression analysis using Eviews environment. In this case we use a report of funds expended for production and earned money on their implementation of some of the company for the production of furniture. The analysis will allow to predict the result of a key metric of business (dependent variable) due to the interaction with related business drivers or explanatory variables.

Key words: regression analysis, factor analysis, econometrics, Eviews.

**ИСТИФОДАИ САМАРАНОКИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИННОВАТСИОНӢ ДАР
РАВАНДИ ТАЪЛИМӢ ФАНИ “КОНСЕПСИЯҲОИ ТАБИАТШИНОСИИ
МУОСИР” КАФОЛАТИ ТАШАККУЛӢИ ЧАҲОНБИНИИ ДОНИШЧӢӢН**

Бобоев Х.

Донишгоҳи технологии Тоҷикистон

Омӯзиши фанни “Концепсияҳои табиатшиносии муосир” тибқи Стандарти давлатии таҳсилоти олии касбии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои ҳамаи ихтисосҳои муассисаҳои таҳсилоти олии касбии Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳатмӣ буда, ба таълими он аз 3 то 5 кредит соат вақт ҷудо карда шудааст.

Мақсади асосии таълими ин фан ба донишчӯён додани маҷмӯи донишҳои умдаи табиатшиносӣ ва дар заминаи он рушди ташаккули ҷаҳонбинии онҳо дар ҳамбастагӣ бо дастовардҳои муосири илмҳои табиатшиносӣ мебошад.

Вобаста ба ин мақсади ҷиддӣ ҳангоми таълими фанни “Концепсияҳои табиатшиносии муосир”, ки дар худ омӯзиши муштаракӣ фанҳои физика, риёзӣ, химия, астрономия, биология ва бахшҳои муосири онро таҷассум менамояд, истифодаи технологияҳои инноватсионӣ, аз ҷумла технологияҳои иттилоотӣ-коммуникатсионӣ хеле зарур буда, раванди таълимро боз ҳам шавқовар ва аёнӣ мегардонад. Зеро ки яке аз принципҳои асосии таълими ин фанҳо, истифодаи ҳатмии аёнӣтаҳои таълимӣ мебошад ва онро танҳо бо истифода аз воситаҳои техникӣ таълим таъмин намудан мумкин аст.

Ба мақсад зарур аст, ки ҳангоми омӯзиши мавзӯҳои алоҳидаи ин фанҳои табиатшиносӣ роҳҳо ва усулҳои самараноки истифодаи технологияҳои инноватсиониро пайдо ва истифода намоем .

Яке аз роҳҳои маъмули дар раванди омӯзиши мавзӯҳои ин фан истифодаи кардани технологияҳои иттилоотӣ-коммуникатсионӣ, ин сохтан ва намоиш додани презентатсияҳои электронӣ мебошад. Маълум аст, ки ҳамаи мавзӯҳои фанни “Концепсияҳои табиатшиносии муосир” аз формула, нақша, тасвирҳои техникӣ, манзара ва расму ороишҳои табиӣ иборат мебошад ва намоиш додани онҳо ба воситаи презентатсияҳои электронӣ таъсирбахшӣ ва дарки ҳақиқии онҳоро возеҳу равшан менамояд ва ин имкон медиҳад, ки донишчӯён ин ҳодисаю мафҳумҳоро хуб тасаввур намоянд, ки ин яке аз василаҳои самараноки ташаккули ҷаҳонбинии онҳо мегардад.

Мисол, мо ҳангоми баёни мавзӯҳои бахши физика, ба монандӣ Қонунҳои механика, Қонунҳои Нютон, Ҳаракати механикӣ, Асосҳои физикаи молекулавӣ, Оптика, Манзараҳои физикаи атом ва ядро, Физикаи квантӣ ва дигарҳо, бо истифода ва намоиш додани презентатсияҳои рангаи диққатҷалбкунанда, ки дар худ баёни илмӣ ҳодисаҳои табиатро вобаста ба иҷрои қонунҳои физика дар бар мегиранд, возеҳу равшан ба донишчӯён мефаҳмонем, ки ҳамаи ҳодисаҳои табиат асосан бо ягон сабаб ба амал меоянд ва бо аз истифодаи қонунҳои маълуми илмҳои табиатшиносӣ он сабабҳо омӯхта ва кашф мегарданд ва илман асоснок фаҳмонида мешаванд.

Бояд зикр намуд, ки истифодаи технологияҳои иттилоотӣ-коммуникатсионӣ ҳангоми баёни мавзӯҳои бахши физикаи атом ва ядро, физикаи квантӣ, астрономия, химияи молекулавӣ, биология ва генетика зарур ва муфид мебошад, зеро ки объектҳои таҳқиқоти

ин илмҳо, ба монандӣ, атом, молекулаҳо, зарраҳои элементарӣ, хучайра, ген ва хромосомаҳо ва дигарҳо, бо чашми оддӣ диданашаванда буда, объектҳои осмонӣ ба монандӣ, ситораҳо, сайёраҳо ва галактикаҳо бошанд андозаю миқёсҳои ҷойгиршавии онҳо ба мушкили даркшаванда мебошанд.

Тачриба нишон медиҳад, ки истифодаи технологияҳои инноватсионии таълимӣ, ба мисоли презентатсияҳои электронӣ, мультимедиа фильмҳо, фильмҳои таълимӣ ва дигар воситаҳои техникӣ боиси боз ҳам пурратар ва возеҳу равшан дарк намудани мавзӯҳои алоҳидаи ин фанҳо мегардад. Аз ҷумла, ҳангоми баёни мавзӯҳои бахши физикаи ядро ва зарраҳои элементарӣ истифодаи аёнӣҳои техникӣ ва мультимедиафильмҳо ҳатман зарур мебошанд, зеро ки ҳарчанд бо формулаю ифодаҳои физикӣ мафҳумҳои асосии ин олами зарраҳоро фаҳмонем ҳам, донишҷӯён то ба чашми худ аз ҳастии онҳо дидан накунад ва дар таъсирҳои мутақобилаи байниҳамдигарӣ ҳодисаҳои афканишот ва ё фурӯбарии онҳоро мушоҳида накунад, ба ҳастии онҳо боварии ҳақиқӣ намуданашон душвор аст. Баъди намоиш додани видеофильмҳои таълимӣ оид ба ҳодисаҳои олами зарраҳои элементарӣ, табиати физикии онҳо дар ҳолатҳои гуногун, пайдоиш, табдилёбии ва нестшавии зарраҳо, иштироки онҳо дар реаксияҳои термоядрӣ ва ғайраҳо, фаҳмиши донишҷӯён пурра гардида, ҷаҳонбинии онҳо мукамал мегардад.

Доништан ва истифода намудани донишҳои бунёдии илмҳои табиатшиносию техникӣ дар ҳаёти имрӯза аз он сабаб аҳамияти хоса пайдо мекунад, ки зиндагии кунунӣ инсонро бе дастовардҳои илмӣ тасаввур кардан ғайри имкон аст. Имрӯз возеҳу равшан маълум аст, ки дастовардҳои илмҳои табиатшиносӣ тамоми ҷабҳаҳои фаъолияти инсонро фаро гирифтаанд. Ҳаёти имрӯзаро на танҳо бе истифодаи энергияи барқу гармо, балки бе истифодаи воситаҳои мураккаби электронӣ, технологияҳои химиявию биологӣ, нанотехнология тасаввур намудан душвор аст.

Дастовардҳои илму техника, дар баробари боигариҳои табиӣ, воситаи муҳими беҳбудии зиндагии инсон гаштааст ва доништан он донишҳои бунёдӣ, ки сабаби чунин рушду нумӯш намудани ҷомеаи инсонӣ бо таммадуни технологияи пешрафтаи муосир гардидааст, зарур ва ҳатмӣ мебошад.

Адабиёт

1. Гусейханов М. К., Раджабов О. Р. Концепции современного естествознания: Учебник.-М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2009. - 540 с.
2. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания. – Академия, 2006. -608 с
3. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания. Учебник. – М.: КноРус, 2009. – 672 с.
4. Ҳ.Мачидов. Ф.Ҳакимов. Концепсияҳои табиатшиносии муосир. Душанбе, 2007.
5. Х.Бобоев «Дунёи нучум ва фарҳанги кайҳоншиносӣ»,-Маориф, Душанбе, 2010, -189с

ИСТИФОДАИ САМАРАНОКИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИННОВАТСИОНӢ ДАР РАВАНДИ ТАЪЛИМӢ ФАНИИ “КОНСЕПСИЯҲОИ ТАБИАТШИНОСИИ МУОСИР” КАФОЛАТИ ТАШАККУЛӢИИ ҶАҲОНБИНӢИ ДОНИШӢӢӢ

В статье рассмотрены методика использования информационных и коммуникационных технологий в процессе обучения КСЕ, что создает широкие возможности выбора способов обучения и реализации инновационного подхода к обучению

КСЕ, позволяет раскрыть преподавателю свой творческий потенциал, повысить эффективность занятия и успешно развивать процесс формирования научного мировоззрения студентов.

Ключевые слова: Концепции современного естествознания, информационные и коммуникационные технологии, эффективность, мультимедийные и интерактивные модели, инновационные технологии, научное мировоззрение.

The paper reviews methodology of using information and communication technologies in the process of tuition of the subject Concept of Modern Natural Science that creates a wide range of possibilities for choosing the methods of tuition and implementation of innovative approach to teaching the Concept Of Modern Natural Science. It allows the tutor to disclose his creative potential, increase the effectiveness of classes and successfully develop the process of forming the scientific view of the world of students.

Keywords: innovative technology, the discipline of the “Concept of modern natural science”, effectiveness, information and communication technologies, multimedia and interactive models, scientific view of the world and nature.

Сведение об авторе:

Хайёл Бобоев кандидат педагогических наук, доктор исторических наук, профессор кафедры физики, телекоммуникации и технических дисциплин.

ПОДГОТОВКА ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ В РАМКАХ МАГИСТРАТУРЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ И СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ»

Бирюкова Л. М.

ФГАОУ ВО САФУ имени М.В. Ломоносова, Архангельск, Российская Федерация

IT-сфера является «локомотивом» российского рынка труда. Прогнозируется, что до 2020 года сохранится стабильный спрос на специалистов IT. Развитие новых технологий, их применимость в нетипичных ранее направлениях, автоматизация процессов будут стимулировать востребованность IT-кадров. Всё это связано с развитием цифровой экономики в условиях глобальной конкуренции.

Здравоохранение является одной из основополагающих сфер, способствующих укреплению социальной безопасности населения. Системы здравоохранения России и практически всех, как развитых, так и развивающихся стран мира столкнулись с проблемами системного характера. Большинство существующих систем здравоохранения создавались 100-200 лет назад в других общественно-социальных и экономических условиях. Кроме того, произошел скачок в развитии высокотехнологичной медицинской помощи, создания носимых средств контроля физиологических параметров, а также средств дистанционного контроля.

Это означает, что системы здравоохранения требуют не просто модернизации, а создания новых инновационных цифровых систем здравоохранения, основанных на новых технологиях и способах управления, соответствующих современным условиям. Реализация программ модернизации здравоохранения связана с разработкой специализированных и высокотехнологичных видов медицинской помощи, интеграция медицинских, компьютерных и телекоммуникационных технологий, что послужит повышению доступности и улучшению качества медицинского обеспечения населения, совершенствованию медицинской профилактики заболеваемости населения.

Темпы развития и повсеместная цифровизация сферы здравоохранения во многом будут зависеть от наличия подготовленных кадров, владеющих знаниями и навыками работы с высокотехнологичным оборудованием.

Поставлять востребованных специалистов в области здравоохранения взял обязательство на себя Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. В Высшей школе информационных технологий и автоматизированных систем была открыта в 2014 г. магистерская программа «Информационные технологии в медицине и социальной сфере», которая разработана совместно с кафедрой социальной работы САФУ и коллегами из Норвегии. Это практико-ориентированное направление магистратуры. Теоретические и практические знания студенты получают на дисциплинах «Защита информации в медицине и социальной сфере», «Персонализированный учет медицинской и социальной помощи», «Математические и компьютерные методы обработки медицинских данных» и других. Двухлетняя магистерская программа дает представление о разработке электронного здравоохранения, применении и внедрении современных технологий.

Магистранты участвуют в научных конференциях по профилю обучения, так в текущем учебном году двое из них побывали на Международном конгрессе "Информационные технологии в медицине в Москве и познакомились с лучшими IT-решениями для здравоохранения в 2017 г. непосредственно от производителей. Во время обучения магистранты участвуют в научных и образовательных проектах под руководством преподавателей и сотрудников кафедры прикладной информатики. Например, создают Web-ресурсы для организаций, оптимизируют информационные системы, реализуют социальные проекты. На данную магистерскую программу поступают как выпускники технических, так и медицинских, и гуманитарных направлений. Многие приходят с конкретной задачей предприятия, которую необходимо решить и внедрить в его деятельность. О результатах научной деятельности магистранты докладывают на научном семинаре кафедры, которым руководит доцент Александр Попов. Проблемы, которые решаются в рамках магистерских исследований:

«Разработка метода и системы управления интеллектуальным протезом руки»;

«Разработка и внедрение автоматизированной информационной системы "Контракт" в сферу закупок в медицинских учреждениях»;

«Разработка алгоритма распознавания жестов рук (на примере работы со слабослышащими и глухими детьми)»;

«Разработка информационной системы по сопровождению индивидуальной программы реабилитации или абилитации инвалида».

Магистранты в течение двух лет активно работают с медицинскими и социальными учреждениями на базе которых проходит их производственная практика. При поступлении в магистратуру, учебный план предусматривает в течение короткого времени формулирование темы будущей магистерской диссертации. Это представляет определенные трудности для вновь поступивших магистрантов. Именно на этом этапе наиболее актуально предложить студентам темы для научных исследований и выпускной работы, в которых будут учтены запросы на исследования от учреждений партнеров. Это позволит студентам изучить особенности деятельности учреждения, а учреждению получить качественное исследование на интересующую его тему и потенциального квалифицированного сотрудника в будущем.

За эти годы появились площадки для совместных проектов вуза и медицинского учреждения, которое активно участвует в международных альянсах, с целью реализации прикладных исследований. Так, например, идет активное сотрудничество, в рамках научных исследований по вопросам одной из инновационных отраслей здравоохранения – телемедицины, магистрантов с ГБУЗ АО «Архангельский психоневрологический диспансер» г.Архангельска.

Арктический регион отличается особыми условиями территории, являющимися объективной необходимостью для внедрения телемедицины. Сегодня, как показывают исследования, созданы и успешно функционируют на практике информационные и телекоммуникационные алгоритмы в хирургии, терапии, кардиологии и других областях. Однако, в силу особенности клинической психиатрии и наркологии, в этих медицинских сферах информатизация не нашла своего широкого применения. С апреля 2016 года Министерство здравоохранения Архангельской области и Университетской клиники Северной Норвегии реализует проект, цель которого - улучшение качества профилактики и лечения людей с психическими и поведенческими расстройствами удаленных территорий Архангельской области путем развития межведомственного и внутриведомственного взаимодействия на основе внедрения информационно-коммуникационных технологий. ГБУЗ АО «Архангельский психоневрологический диспансер», на базе которого реализуется этот проект, подключил студентов магистратуры «Информационные технологии в здравоохранении и социальной сфере» к техническому решению этих задач. Проводятся круглые столы магистрантов со специалистами диспансера, студенты участвовали в он-лайн встрече со старшим советником Норвежского Центра телемедицины, руководителем этого проекта. Так постепенно углубляются представления о практических возможностях телемедицины в общем и телепсихиатрии в частности, что даёт группе магистрантов заниматься исследованиями в рамках данного проекта. Магистранты, вместе с врачами ГБУЗ АО «Архангельский психоневрологический диспансер», занимаются вопросами разработки мобильных приложений, которые бы решали проблемы автоматизация диагностики когнитивных расстройств у детей; для психологической помощи наркологически зависимым людям, с целью научит соотносить мысли со своими чувствами и поведением.

Вопросами телемедицины в области занимается и Архангельский областной консультативно-диагностический центр телемедицины, на базе которого с магистрантами проводятся занятия.

Работая над магистерской диссертацией, каждый магистрант движется по своему индивидуальному маршруту развития, выстраивая персонифицированные образовательные

траектории. Тем магистрантам, которые работают над веб-решениями по идентификации и по безопасному мобильному доступу к информации о пациенте, требуется находиться в рамках действующего законодательства и требований безопасности. Внедрение телемедицинских услуг требуют тщательного анализа и оценки правовых аспектов и аспектов безопасности, и это студенты углубленно изучают самостоятельно.

Наравне с классическим образованием общество начало пользоваться неформальным, что можно объяснить ростом их компетенций к инновациям. Обеспечить регулярную актуализацию образовательных программ крайне сложно. А преимущество системы неформального образования состоит в её мобильности, гибкости в контексте происходящих глобальных изменений. Под неформальным образованием, вслед за Мухлаевой Т.В., будем понимать, что это организованная систематическая учебная деятельность вне рамок формальной системы [1]. Основными формами неформального образования являются курсы, семинары, кружки, семинары-тренинги. В рамках научно-исследовательской работы магистранта, которая организуется как в индивидуальной (консультации научного руководителя, специалистов-практиков), так и в коллективной форме (семинары, практикумы, конференции, исследовательские лаборатории, научные кружки, летние/зимние школы, конкурсы студенческих работ, web-форумы, выставки, практики, проектная деятельность, в том числе по грантам и контрактам), учитываются и результаты, представленные в учебном портфолио магистранта, полученные в ходе неформального образования. Магистранты часто выбирают и проходят курсы на открытой MOOC платформе, на которой предлагается огромное разнообразие тем, в том числе по специальностям, изучаемым студентами. Магистрантам особенно нравятся возможности изучения курсов зарубежных университетов и самостоятельное обучение. Также студенты отмечают возможность получения знаний по интересующей актуальной теме и применение иностранного языка.

Многие учебные курсы в магистратуре имеют дистанционную поддержку, которая осуществляется преподавателем на образовательной платформе университета Sakai. В настоящий момент это является актуальным в связи с широким распространением смартфонов среди студентов и преподавателей. Преподаватель может в любое время и в любом месте может активно взаимодействовать с магистрантом, а у магистрантов появляется опыт дистанционного общения, необходимый для будущей профессиональной деятельности.

Внедрение новых образовательных технологий выводит данную магистерскую программу на новый уровень сетевого взаимодействия между партнерами и повышает уровень подготовки студентов в актуальной на сегодняшний день сфере информационных технологий.

Литература:

1. Мухлаева Т.В. Международный опыт неформального образования // Человек и образование. 2010. №4. С. 158-162.
2. Программа развития Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Северный (Арктический) федеральный университет» на 2010 — 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://narfu.ru/university/programma_razvitiya/

ФОРМИРОВАНИЕ ЛЕКСИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

**Махмадалиева Х.П.,
Технологический университет Таджикистана**

Как нам уже известно, в настоящее время общепризнано, что цели и задачи обучения иностранному языку в условиях вуза должны определяться, исходя из потребностей общества и самих студентов, на основе тех задач, которые студенты будут решать после окончания вуза. Действительно, в современном глобальном мире изучение и знание иностранного (английского) языка в контексте профессиональной подготовки в вузах приобрело новый статус и новые образовательные стандарты. В соответствии с новыми стандартами языковое обучение будущих специалистов, в частности, менеджеров и экономистов, должно быть ориентировано не только на получение знаний, но, главным образом, на формирование компетенций, то есть, совокупности речевых умений и языковых знаний и навыков их использования, что позволит будущим специалистам быть конкурентно способными в условиях рыночной экономики. Компетенция рассматривается как единица учебной программы и как результат обучения.

Инновационный – деятельностный – подход к изучению английского языка соответствует целям и задачам продуктивного владения языком для использования его в различных видах общения. Осознание этих целей и задач требует нового качества преподавания английского языка студентам экономического профиля. Речь идёт о формировании у студентов, в процессе обучения, компонентов лингвистической компетенции.

Основные компоненты компетенции по английскому языку включают: а) формирование фонетической, грамматической и лексической компетенций, а также б) использование данных компетенций в речевой деятельности для целей иноязычной коммуникации. Очевидно, что в процессе обучения компоненты данных компетенций находятся в тесной взаимосвязи, однако, формирование лексических навыков имеет свои специфические задачи и приёмы.

Под лексикой нами понимаются как лексические единицы общей направленности, так и профессионально ориентированные, а также терминология. Под терминологией понимается «система понятий данной науки или отрасли знаний, закреплённая в соответствующем словесном выражении» (Ахманова О.С.). Лексика в целом является важнейшим пластом в системе языковых средств. Это определяет её важное место на каждом занятии по языку, и формировании лексической компетенции должно постоянно находиться в поле зрения преподавателя.

Эта проблема особенно актуальна при обучении английскому языку студентов экономических специальностей, так как в условиях ограниченного количества учебных часов необходимо определить совокупность наиболее рациональных и эффективных способов обучения за минимальное время. В связи с вышесказанным, проблема модернизации языковых пособий, в частности, актуализации тем, подготовки глоссария, ролевых игр и тестов и сегодня находится в центре внимания методистов.

Известно, что лексика изучается, главным образом, на основе текстов бытового или профессионально-ориентированного характера. Поэтому при обучении лексики имеет первостепенное значение целенаправленный и тщательный отбор текстов. Уже во втором семестре первого курса студенты получают некоторый объём лексики общеэкономического характера.

На втором курсе объём лексического материала расширяется и, в то же время, конкретизируется в процессе изучающего чтения проблемно-тематических текстов, предусмотренных рабочими программами по английскому языку для соответствующих экономических специальностей.

Работа над лексическими единицами (словами и словосочетаниями) ведётся по двум направлениям, которые сформулированы в работах известных методистов (Китайгородская Г.А., Мильруд Р.П. и др.) и подтверждены нашим профессиональным опытом:

1. Ознакомление и первичное закрепление лексики, то есть, её презентация.
2. Дальнейшее развитие лексической компетенции в речевых ситуациях.

От эффективности первого этапа в значительной степени зависит вся последующая работа над лексикой в темах бытового и профессионального общения. Задача преподавателя - выбрать наиболее эффективный способ презентации в соответствии с уровнем знаний студентов, качественной характеристикой слова и его принадлежностью к активному и пассивному минимуму.

На данном этапе целесообразно использовать различные виды работы над словом как изолированно, так и в контексте (Е.Н. Соловова):

1. найдите в тексте английские эквиваленты следующих русских слов и словосочетаний;
2. определите значение новых слов по словообразовательным моделям;
3. вставьте в предложения пропущенные слова, включая предлоги;
4. определите слова по их дефинициям;
5. подберите синонимы/антонимы к данному слову;
6. выберите слова с наиболее общим значением;
7. определите слово, которое не подходит к данной тематической группе;
8. подберите к одному существительному как можно больше глаголов или прилагательных;
9. составьте предложения из данных слов.

В процессе работы на данном этапе студенты учатся преодолевать трудности понимания, связанные с полисемией, омонимией, догадываясь о значении незнакомых слов по словообразовательным моделям и контексту, а также производя смысловой анализ отдельных фрагментов высказывания. Словарь-минимум, который, как правило, прилагается к методическим разработкам, определяет количество лексических единиц, подлежащих усвоению, а их достаточная повторяемость в текстах обеспечивает прочное усвоение и формирование первого компонента лексической компетенции. При работе над любой темой или проблемой по антикризисному управлению актуально владение ключевыми сочетаниями с существительным «кризис»: to foresee/ predict/ avoid/ prevent/ cause/ experience/ face/ manage/ cope with/ overcome/ a crisis.

Первый этап формирования лексической компетенции систематизируется и контролируется тестами, дающими возможность оценить осведомлённость студентов в этой области языка. Вышеназванные виды заданий и упражнений подводят студентов ко второму этапу формирования лексической компетенции: развитию умений использовать лексику в разнообразных видах речевой деятельности. На данном этапе студенты выполняют задания и упражнения коммуникативного характера, стимулирующие речевую деятельность студентов в монологической, диалогической или полилогической форме. Начинать формирование речевых навыков следует с упражнения такого вида:

1. ответьте на вопросы, используя при этом активную лексику по данной теме;
2. поставьте вопросы к выделенным словам. При выполнении данного задания можно вовлечь студентов в совместный процесс обучения.
3. соедините разрозненные части предложений в связный текст;
4. подберите заголовки к тексту.

Затем студенты выполняют коммуникативные упражнения более сложного и творческого характера:

1. самостоятельное чтение материала по бытовой и профессиональной тематике с последующим осмыслением и обобщением прочитанного в выступлении;
2. инсценированные ситуации и диалоги;
3. подготовка тематических мероприятий;
4. подготовка и использование ролевых игр, имитирующих ситуации реального общения;
5. проектирование, включая стенгазеты, коллажи, рефераты, конкретные номера, сценки, электронные презентации.

Вышеназванные коммуникативные задания учат студентов реально пользоваться языком в будущих жизненных и профессиональных ситуациях: при устном выступлении и беседе на собрании, на бизнес-переговорах, в дискуссиях, в разговоре по телефону, в составлении резюме при приёме на работу. Кроме того при выполнении упражнений коммуникативной направленности создаются условия для развития личностной активности студентов.

Из вышесказанного можно заключить, что предусмотренная новыми образовательными стандартами лексическая компетенция как часть компетенции языковой, является одним из критериев сформированности речевой деятельности в целом. Можно надеяться, что лексическая компетенция, сформированная на занятиях по английскому языку, поможет выпускникам экономических специальностей в решении тех задач, которые они будут решать после окончания вуза (напр., в использовании английского языка для поиска информации в интернете, общение с зарубежными специалистами по электронной почте и других видах работы).

Литературы:

1. Ахманова, О.С. Словарь лингвистических терминов : изд. 2-ое стереотип / О.С. Ахманова. - М.: Советская энциклопедия, 1969. - 607 с.
2. Игнатенко, И.И. Изучение английского языка для делового общения /И.И. Игнатенко // Вестн. Моск. ун-та, Сер. 20, Педагогическое образование. -2008. - № 4. - С. 52-63.

3. Китайгородская, Г.А. Гуманизация и гуманитаризация системы образования – социальная программа / Г.А. Китайгородская // Вестн. Моск. ун-та, Сер. 20, Педагогическое образование. - 2006. - № 3. - С. 3-11.

4. Мильруд, Р.П. Компетентность в изучении языка : ИЯШ.-2004 - №7, с.30-36.

5. Соловова, Е.Н. Методика обучения иностранным языкам. Базовый курс лекций: учебник / Е.Н. Соловова. - М. : Просвещение, 2002. - 230 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ЛЕКСИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

В соответствии с новыми стандартами языковое обучение будущих специалистов, в частности, менеджеров и экономистов, должно быть ориентировано не только на получение знаний, но, главным образом, на формирование компетенций, то есть, совокупности речевых умений и языковых знаний и навыков их использования, что позволит будущим специалистам быть конкурентоспособными в условиях рыночной экономики. Компетентность рассматривается как единица учебной программы и как результат обучения.

Ключевые слова: стандарт, специалист, менеджер, ориентир, формирование, совокупность, конкурентоспособным, рыночной экономики.

ТАЪСИС ДОДАНИ САЛОҲЯТИ ЛЕКСИКӢ ДАР ОМУӢЗИШИ АНГЛИСӢ БА ДОНИШҚУӢНИ ИХТИСОСҲОИ ИҚТИСОДИ

Тибқи стандартҳои нав, омӯзиши забонҳои мутахассисони оянда, аз ҷумла менеҷерон ва иқтисодчиён, бояд на танҳо барои гирифтани маълумот, балки асосан ба ташаккули салоҳият, яъне, маҷмӯи малакаҳои суҳанварӣ ва дониши забон ва малакаҳои истифодаи онҳо, ки мутахассисони ояндаи дар бозорӣ рақобат хоҳанд кард. Имконият ҳамчун воҳиди барномаи таълимӣ ва дар натиҷаи омӯзиш баррасӣ мешавад.

Калидвожаҳо: стандартӣ, мутахассис, мудир, меъёр, ташаккулёбӣ, ҷамъбаст, рақобатпазир, иқтисодиёти бозорӣ.

FORMATION OF LEXICAL COMPETENCE IN LEARNING OF THE ENGLISH LANGUAGE OF STUDENTS OF ECONOMIC SPECIALTIES

In accordance with the new standards, the language training of future specialists, in particular managers and economists should be oriented not only to gaining knowledge, but mainly to the formation of competences, that is, the totality of speech skills and linguistic knowledge and skills of using them that will allow future specialists to be competitive in a market economy. Competence is considered as a unit of the curriculum and as a result of training.

Keywords: standard, specialist, manager, orientation, formation, development, competitiveness, market economy.

Сведения об авторе:

Махмадалиева Халима Пирмуродовна - к.ф.н., старший преподаватель кафедры иностранных языков Технологического университета Таджикистана.
E-mail: halima_mahmadalieva@mail.ru



**ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ
ИНЖЕНЕРОВ-ПЕДАГОГОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ТЕХНИЧЕСКОГО
ВУЗА**

Мирзоева М.П.

Технологический университет таджикистана

Современное общество, в условиях научно-технического прогресса, предъявляет все новые и более высокие требования к качеству подготовки будущих специалистов инженерного профиля и нуждается в качественно профессиональных специалистах новой формации. Современный инженер-новатор, способный быстро адаптироваться в постоянно меняющейся информационной среде, должен не просто исполнителем чужого замысла и идеи, но и создателем, изобретателем собственных новейших инженерных моделей производства /2/.

Одной из главных задач государственной политики Таджикистана в области подготовки конкурентоспособных специалистов как показателя качества вузовской подготовки, заключается в последовательном преобразовании промышленности и кадровом обеспечении собственного технологического производства. Для решения этих задач руководство Министерство образования и науки Таджикистана активизирует все области государственной образовательной системы по совершенствованию качества инженерного обучения. Для того чтобы повысить уровень благосостояния населения нашей страны необходимо ускорение процесса индустриализации, развития отечественного *производства* и промышленной структуры. В связи с этим положением особо отмечается необходимость в качественной подготовке профессионально-компетентных специалистов, способных к эффективному решению задач и управлять инновационными проектами. С эпохой внедрения компьютеризации и новых информационных технологий инженерное образование становится в настоящее время одним из важных элементов конкурентоспособности страны на мировом рынке.

С этой целью образовательный процесс Технологического университета Таджикистана направлен на создание наиболее благоприятных условий для внедрения инновационных технологий в обучении и развитие инженерно-творческой познавательной активности студентов технических специальностей. Одним из главных факторов профессиональной инженерной подготовки является показательный уровень графической грамотности специалиста, а регулирующим компонентом в ее формировании является способ подачи курса графических дисциплин. В связи с этим

методика обучения традиционным инженерным дисциплинам («начертательная геометрия», «Инженерная и компьютерная графика», «детали машин», «механика» и т.д.) трансформируется и позволяет повысить эффективность графической подготовки и проектной деятельности студентов. Интерактивные методы, активно используемые в обучении цикла графических дисциплин, направлены на активизацию проектно-творческой деятельности студентов, что в свою очередь повышает мотивационный потенциал личности обучаемого. Для успешного освоения учебного материала, задания систематизированы по нарастающей сложности и решение их производится с применением современных компьютерных графических программ КОМПАС, SolidWorks, AutoCAD, Inventor.

Главная особенность инженерно-графической подготовки в системе технического образования состоит в том, что в ней находит отражение многогранного результата деятельности педагога – его направленности на эффективность подачи учебного материала путем внедрения пакета занимательных задач, развивающих первичные конструкторские навыки и проектно-графические способности студента. Графика сегодня рассматривается как международный язык передачи информации и средство развития инженерного мышления. Руководствуясь определением Дума Е.А. *«Инженерное мышление – вид мышления, проявляющийся при решении инженерных задач, позволяющих быстро и точно решать поставленные задачи, направленные на удовлетворение технических потребностей»* [1], инженер – педагог проектирует модель информационного пространства для продуктивной инженерной деятельности студента с использованием инновационных технологий обучения. Ведь именно инженер-педагог является основной фигурой, от которого во многом зависит высококвалифицированная подготовка специалиста инженерного профиля, способного проектировать, создавать, изобретать и реализовывать собственные идеи и замыслы. Профессиональная деятельность педагога направлена на совершенствование инженерной культуры студентов, способных определять проблемы в инженерной и педагогической деятельности, выбирать методы и средства решения проблемных ситуаций. Для достижения этих целей выражается необходимость обладать профессиональными навыками, соответствующими уровню развития современных графических инновационно-проектных методик.

С целью развития профессиональных инженерных навыков студентов в Технологическом университете Таджикистана успешно реализованы условия совмещения практических и учебных действий путем создания Университетского научно-технологического парка (Технопарк) как структурного подразделения, обеспечивающего лабораторные площадки для научных групп с целью проведения научно-технических исследований. Испытательная лаборатория предназначена для направлений научно-исследовательских и испытательных работ студентами 3-4-х курсов в области инженерной технологии. Технопарк осуществляет свою деятельность в соответствии с "Положением о порядке создания субъектов инновационной инфраструктуры", позволяющей успешно решать задачу создания конкурентоспособной продукции, соответствующей мировому научно-техническому уровню.

Таким образом закономерности и принципы комплексного сочетания технологий практического обучения с учетом инновационных подходов к классификации

теоретического информационного обучения обеспечивает профессиональную подготовку специалиста инженерного профиля.

Литература:

1. Дума Е. А. и др. Уровни форсированности инженерного мышления // Успехи современного естествознания. 2013. № 10. С. 143-144
2. Коваленко Е.Э. Методика профессионального обучения. Учебник для инженеров-педагогов, преподавателей спец дисциплин системы профессионально-технического и высшего образования– Х.: ЧП «Штрих», 2003 – 480с.

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены закономерности и принципы комплексного сочетания технологий практического обучения с учетом инновационных подходов и теоретического информационного обучения, обеспечивающие профессиональную подготовку специалиста инженерного профиля, а также возможности создания наиболее благоприятных условий в образовательной среде для формирования и развитие инженерно-профессиональных навыков студентов технических специальностей.

ANNOTATION

In the article regularities and principles of complex combination of technologies of practical training are considered, taking into account innovative approaches and theoretical information education, providing professional training for an engineer, as well as opportunities to create the most favorable conditions in the educational environment for the formation and development of engineering and professional skills of technical students



РЕГИОНАЛЬНАЯ АНТРОПОНИМИЯ В ТАДЖИКСКОМ ЯЗЫКОЗНАНИИ

Насруддинов С.М.

Технологический университет Таджикистана

Исследование лично-собственных имён в таджикском языкознании представляет собой непрерывный процесс. В таджикской антропонимии накопилось немало нерешённых проблем, требующих постоянных поисков. Кроме того, собранный материал по антропонимии районов северного Таджикистана может стать и важным историческим и этнографическим источником для выяснения былого этнического состава и миграции населения в прошлом.

Современная таджикская антропонимия, особенно региональная, до сих пор остаётся малоизученной областью языкознания. Именно это обстоятельство говорит о назревшей необходимости специального научно обоснованного изучения данного пласта лексики современного таджикского языка. Региональная антропонимия в таджикском языкознании требует тщательного анализа, так как почти каждый регион

Таджикистана имеет особые отличия в обрядах, обычаях и говорах. В связи с этим наблюдаются ощутимые различия в именах, их выборе и употреблении населением каждого отдельного региона. Поэтому часть таджикских антропонимов как составной элемент того или иного диалекта таджикского языка присуща, главным образом, носителям именно данного диалекта. Некоторая часть таджикских антропонимов и характеризуется определённой территориально принадлежностью, исследование которой является основной задачей современной лингвистики.

В 80-е годы прошлого века Ш. Хайдаров впервые начал исследования региональной антропонимии таджиков. В его работах читаем, что «в последнее десятилетия в отечественном и зарубежном языкознании большое внимание уделяется исследованию антропонимии различных народов. Заметные успехи в этом отношении достигнуты и таджикскими лингвистами. Однако региональная антропонимия таджиков до сих пор ещё не была предметом всестороннего исследования, хотя потребность в её сборе, классификации и специальном изучении назрела давно. Данное исследование представляет с первый опыт всестороннего описания антропонимии таджиков на материале одного региона - Аштского района Республики Таджикистан, расположенного в северо-западной части Ферганской долины. Материал охватывает антропонимию, зафиксированную в периоды 1880 - 1919 и 1920 - 1989 гг.

Актуальность исследования темы обусловлена в первую очередь тем, региональная таджикская антропонимия до последнего времени подвергалась специальному исследованию и настоящее исследование является первой попыткой системного изучения антропонимии в таджикских диалектах. Такая постановка вопроса имеет важное значения для таджикской ономастики, прежде всего по той причине, что таджики в большинстве своём (более 70% населения Таджикистана) проживают в сельской местности и почти каждое селение отличается не только своими обычаями и обрядами, но и говором. Наряду с этим наблюдаются ощутимые различия и в именах, в их выборе и употреблении. Поэтому часть таджикских антропонимов, как составной элемент того или иного диалекта таджикского языка, присуща главным образом носителям именно этого диалекта и не характерна для других. Относительная отдалённость и изолированность друг от друга населённых пунктов и отсутствие между ними устойчивых контактов в течение длительного времени послужило условием возникновения богатой, разнообразной и красочной сокровищницы имён, ожидающей своих исследователей.

Исследование региональной антропонимии таджиков Аштского района является частью общего исследования антропонимии ираноязычных народов Средней Азии, Афганистана и Ирана. Результаты исследования могут быть использованы для изучения типологии антропонимии народов, говорящих на других иранских языках или могут использоваться при сравнительном исследовании словообразования иранских языков, современной и исторической лексикологии, диалектологии, ономастики, исторической фонетики и грамматики иранских языков, а также истории, этнографии и т.д.

Фонд антропонимов жителей одного густонаселённого района позволяет дать определённое представление о системе антропонимов, употребительных в настоящее время в северных районах Республики Таджикистана. Статистический и сравнительный анализ свидетельствует о том, что состав и степень использования антропонимов в

каждом десятилетии различен. Выяснилось, что частотность женских имён (318) выше, чем мужских имён (211).

Общеизвестно, что применение статистического метода при исследовании диалектной антропонимии позволяет решать ряд проблем, как, например, выявление динамики и частоты употребления личных имён, вскрытие тенденций в развитии именника и др. Статистика позволяет также найти элемент точности, столь необходимо при количественном анализе. В практическом плане статистика является главным инструментом вскрытия характерных черт антропонимической системы одного или другого региона.

В 2000 г. М. Косими и А. Мирбобоев издали книгу «Фарҳанги номҳои тоҷикон» («Словарь таджикских имён»), в которую включены списки 8 тысяч личных имён. В словаре имена написаны кириллицей и арабской графикой. Имена даются в литературном и диалектном произношении. Показано также диалектный и разговорный варианты имён. Источником словаря служили различные письменные и архивные материалы. Словарь имеет большое значение для исследования антропонимии ираноязычных народов, также важен родителям и работникам отделов ЗАГСа для выбора имён новорождённым.

Книга Ш. Хасанова и А. Рахимзода «Номи нақӯ-ними ҳусн» («Красивое имя-половина красоты») издана в 2001 году и предназначена для родителей и работников ЗАГСа. В вводной части рассказывается о выборе красивых благозвучных и смыслово-содержательных имён, о современном состоянии мотива выбора имён. Критикуются выбранные некрасивые, неблагозвучные и бессмысленные имена. Также затрагиваются некоторые вопросы правописаний имён в документах. Рассказывается о системе и структуре фамилий и отчеств в новом Кодексе о семье, вновь приняты традиционные национальные структуры, модели и образование фамилий и отчеств в таджикской антропонимике. Даны некоторые образцы-варианты фамилий и отчеств, а также рассказывается о путях и порядке изменения фамилии.

В последнем разделе книги даётся толкование 188 имён персидско-таджикского происхождения и 389 арабских имён.

Таким образом, исследование системы антропонимов связанные с географическими названиями на Северном Таджикистане представляет собой непрерывный процесс. Подготовка статистики позволяет найти элемент точности, столь необходимо при количественном анализе. В практическом плане статистика является главным инструментом вскрытия характерных черт антропонимической системы одного или другого региона.

Л и т е р а т у р а

1. Хайдаров Ш. Мақолаҳои номшиносӣ. - Пермь, Форвард-С, 2001. – 51с.
2. Хайдаров Ш. Номвожаҳо. – Пермь, Форвард-С, 2003. – 280с.
3. Хайдаров Ш. Из истории изучения антропонимии ираноязычных народов. Пермь, ОТ и ДО. - 2009. – 192с.
4. Хайдаров Ш. Мақолаҳои номшиносӣ. Пермь. Форвард – С, 2001. -167с.
5. Косими М., Мирбобоев А. - Фарҳанги номҳои тоҷикон. – Душанбе: Пайванд, 2000. -253с.

6. Ёрзод Х. Номнома. Гулдастай номҳои зебо барои фарзандони Шумо. – Душанбе, Ирфон, 2005. – 62с.
7. Хасанова Ш., Рахимзода А. Номнома. Номҳои нақӯ-ними хусн. Душанбе, Сурушан, 2001. – 28с.

АНТРОПОНИМҲОИ МИНТАҚАВӢ ДАР ЗАБОНШИНОСИИ ТОҶИКӢ

Тадқиқи антропонимҳои истиқоматкунандагони як ноҳияи сараҳолӣ имконият медиҳад, ки таасуроти муайяно дар бораи системаи антропонимҳо, ки айни ҳол дар ноҳияҳои шимолӣ Тоҷикистон истифода мешаванд диҳад. Таҳлили омӯри онро нишон медиҳад, ки ҳайат ва дараҷаи истифодаи антропонимҳо дар ҳар даҳсола гуногун мебошад.

Калимаҳои асосӣ: антропонимҳо, система, омӯр, тадқиқот, номҳои бемаъно ва ғӯшхарош, ноҳияи сараҳолӣ, антропонимҳои минтақавӣ, оломи асосии ошкоркунӣ, номгузориҳои навтаваллудшудагон.

РЕГИОНАЛЬНАЯ АНТРОПОНИМИЯ В ТАДЖИКСКОМ ЯЗЫКОЗНАНИИ

Исследование антропонимов жителей одного густонаселённого района позволяет дать определённое представление о системе антропонимов, употребительных в настоящее время в северных районах Республики Таджикистана. Статистический анализ свидетельствует о том, что состав и степень использования антропонимов в каждом десятилетии различен.

Ключевые слова: антропонимы, система, статистика, исследования, неблагозвучные и бессмысленные имена, густонаселённый район, региональный антропоним, главный инструмент вскрытия, наречения новорождённых.

REGIONAL ANTHROPONYMS IN TAJIK LINGUISTIC

Research of anthroponyms of one populous district permits to give definite imagination about anthroponyms system, used in present in North districts of the Republic of Tajikistan. Statistic analysis shows that structure and degree of using anthroponyms in every ten years is different.

Key words: anthroponyms, system, statistic, research, populous district, regional anthroponym, main tool of opening, naming of new-born child.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

С.М. Насруddинов – к.ф.н., и.о. доцент, заведующий кафедрой иностранных языков Технологического университета Таджикистана.. **E-mail:** strongman58@mail.ru

ВОЖАНОМАИ БАСОМАДИ ҲОФИЗИ ШЕРОЗӢ ВА МАСОИЛИ МАРБУТ БА ОН

Одинаев Н.С., Умаров М.А., Ҷаъфарова Д.Ф.

Донишгоҳи технологии Тоҷикистон, Душанбе, Тоҷикистон

Дар замони муосир истифода аз шеваҳои риёзӣ ва дар дараҷаи аввал шеваҳои оморӣ дар риштаи адабиётшиносӣ ва забоншиносӣ падидаи тоза мебошад. Маншаи асосӣ қарор додани ин шеваҳо барои таҳқиқ дар риштаҳои суханшиносӣ ва муайян намудани сабку услуби адибон беҳтарин натоиҷро ба бор меоварад, ки он метавонад муҳаққиқро бо муҳосиба ва танзими дақиқи асари мавриди таҳқиқ оварда, аз қайди арзёбиҳои зеҳнӣ раҳой бахшад. Таҷрибаи нишон медиҳад, ки услуби нигориши ҳар шоирро дар давраи таърихии муайян баррасӣ ва таҳқиқ намудан ба мақсад мувофиқ мебошад, зеро вожаномаи девони шоир ва танзими луғоти ашъор як даврони таърихиро бозгӯӣ менамояд. Ғазалиёти Ҳофиз Шерозӣ аз ҷиҳати миқдор ва мухтаво барои таҳқиқ ва баррасии оморӣ ва тартиб додани луғати басомад маводи кофӣ дода, ҳамчунин ҷиҳати пуррагии матн, яқлухтии маъноҳо дар байт, сужети ягона дар пайкараи ғазалҳо барои тадқиқҳои оморӣ шаклӣ ва маъноӣ қобили қабул ва дарк мебошад.

Қобили зикр аст, ки аввалин луғати басомад дар адабиёти тоҷик соли 1971 аз ҷониби донишманд ва шарқшиноси машҳур Муҳаммаднурӣ Осмонов дар асоси ашъори Унсурӣ ба ҳисоб меравад. «Вожаномаи басомади Унсурӣ» ҳамчун таҷрибаи аввалин ва шоистаи пайравӣ мавриди истиқболи муҳаққиқин қарор нагирифт. Яке аз эродҳои аҳли назар ин дар радифи ҳисобҳои оморӣ ва мавҷуд набудани шарҳи маъногии вожаҳо ба ҳисоб мерафт. Бо вучуди бюаъзе камбудии ҷузъӣ «Вожаномаи басомади Унсурӣ» дар адабиётшиносии даврони шӯравӣ дар қатори вожаномаҳои басомади Пушкин, Маяковский ва Лермонтов аз беҳтарин корҳои тадқиқотӣ пазируфта шуда буд.

Ба таҷрибаи «Вожаномаи басомади Унсурӣ» таъя намуда, мо дар назди худ қарор додем, ки бо инобати баъзе шеваҳои нави тадқиқ девони Ҳофизро мавриди тадқиқ қарор диҳем. «Девони Ҳофиз», ки аз ҷониби донишманди эронӣ Муҳаммад Борӣ тартиб дода шудааст, аз 596 ғазал ва 68 955 калима иборат буда, соли 2001 аз тарафи нашриёти Алҳудо ба чоп расидасаст. Ҳамчунин дар ҷарраёни тадқиқ «Шарҳи ғазалҳои Ҳофиз» дар се ҷилд, ки аз ҷониби дуктур Ҳусайналии Ҷиравӣ тартиб дода шудааст, мавриди истифода қарор дода шуд.

Мавриди қайд аст, ки дар таҳияи «Вожаномаи басомади Ҳофиз» кӯшиш намудем, ки ғайр аз ҳисобҳои оморӣ ҳамчунин дар масъалаи муаян намудани ҳиссаҳои нутқ, асоси калима, шакли форси калима ва маънии луғавии ҳар вожа дар алоҳидагӣ нишон диҳем. Дар ҷадвали 1. сохтори луғати басомади ғазалиёти Ҳофиз ба таври намуна оварда шудааст.

Ҷадвали 1.

1	2	3	4	5
аз	از	Пешоянд, маҳалли саршавии амалро	1759	1-12; 1-13; 2-2; 2-10; 3-6; 3-9; 3-10; 3-13; 3-15; 4-9; 5-19; 6-8; 7-16; 8-7; 8-14; 9-7; 9-13; 10-1; 10-2; 10-8; 10-9; 10-14; 12-1; 12-2; 12-5; 12-10; 12-11; 12-18; 12-22; 12-24; 13-1; 13-9; 14-1; 14-2; 14-5; 14-7; 14-8; 14-9; 14-11; 15-5; 15-8; 15-14; 16-7; 16-9; 16-15; 17-5; 19-3; 19-8; 19-9; 19-13; 19-19; 20-10; 20-15; 20-18; 21-1; 21-3; 21-4; 21-8; 21-11; 21-14; 22-2; 22-11; 22-13; 23-17; 24-8; 24-14; 24-14; 24-15; 24-17; 25-2; 25-9; 25-11; 25-12; 25-14; 26-4;

		<p>ифода мекунад, ба сарчашмаи пайдоиши амале далолат мекунад.</p>	<p>26-8; 26-15; 27-11; 28-1; 28-3; 28-5; 28-6; 28-7; 28-8; 28-12; 28-13; 28-14; 29-7; 29-14; 29-15; 30-12; 31-2; 31-2; 31-4; 31-5; 31-6; 31-12; 32-9; 32-11; 32-12; 32-15; 33-10; 33-12; 33-14; 33-16; 34-2; 34-5; 35-4; 35-5; 38-10; 39-3; 39-9; 39-16; 40-2; 40-3; 40-7; 40-8; 40-12; 40-14; 41-2; 41-12; 41-15; 42-13; 42-15; 42-17; 43-2; 43-4; 43-6; 43-8; 43-10; 43-15; 44-2; 44-4; 44-7; 44-10; 44-15; 44-20; 45-5; 45-6; 45-13; 45-16; 45-18; 47-7; 47-9; 48-4; 48-11; 49-6; 49-8; 49-13; 49-14; 50-2; 50-3; 50-11; 52-1; 53-11; 53-12; 53-15; 53-16; 54-8; 55-1; 55-2; 55-10; 55-11; 55-13; 55-17; 56-6; 56-7; 56-11; 56-17; 56-18; 56-21; 56-22; 58-2; 58-5; 58-9; 58-10; 58-11; 59-2; 59-3; 59-12; 59-13; 60-4; 60-5; 61-6; 61-15; 62-10; 62-11; 63-12; 63-13; 63-16; 66-14; 67-3; 68-1; 68-7; 68-10; 69-1; 69-7; 70-2; 70-4; 70-6; 70-12; 70-13; 71-2; 71-8; 71-9; 71-9; 71-10; 71-12; 73-2; 73-7; 74-9; 75-9; 75-14; 76-5; 76-13; 77-5; 77-9; 77-14; 78-3; 78-4; 78-8; 78-9; 78-24; 79-4; 79-11; 80-1; 80-17; 81-7; 81-14; 82-1; 82-6; 82-8; 82-9; 82-11; 82-12; 82-13; 82-15; 82-18; 82-21; 82-22; 82-23; 83-3; 83-13; 83-14; 84-3; 84-9; 84-11; 85-4; 85-6; 85-10; 85-12; 85-15; 85-16; 86-6; 86-8; 87-2; 87-7; 88-1; 88-8; 88-10; 88-13; 89-9; 89-11; 89-12; 89-16; 90-3; 90-5; 90-9; 91-1; 91-2; 91-3; 91-4; 91-5; 91-6; 91-7; 91-7; 91-9; 91-10; 91-14; 91-15; 91-18; 92-9; 92-11; 92-13; 93-10; 93-12; 93-14; 94-1; 94-3; 94-6; 95-7; 96-7; 96-8; 96-16; 97-4; 97-5; 97-9; 97-19; 98-2; 98-5; 98-9; 98-12; 98-15; 99-2; 99-9; 100-1; 100-11; 100-13; 100-15; 100-17; 100-18; 101-7; 101-11; 102-1; 102-5; 102-12; 103-5; 103-10; 103-12; 104-6; 104-12; 104-13; 104-14; 104-19; 104-20; 104-20; 105-3; 105-5; 105-8; 105-9; 105-12; 105-12; 105-13; 105-13; 106-3; 106-14; 107-4; 108-8; 108-9; 108-10; 109-1; 109-9; 109-10; 110-6; 110-10; 111-4; 112-6; 113-3; 113-6; 113-12; 114-8; 114-11; 115-3; 115-5; 115-6; 115-11; 116-13; 117-3; 117-8; 117-9; 117-11; 117-12; 119-16; 119-18; 121-7; 121-8; 121-12; 122-3; 122-5; 122-7; 123-2; 123-8; 123-10; 123-11; 123-13; 123-14; 124-9; 124-11; 124-14; 126-3; 126-5; 126-12; 126-13; 127-2; 127-3; 127-8; 127-13; 128-5; 128-13; 129-13; 130-12; 131-9; 132-3; 132-6; 132-12; 133-7; 133-9; 134-7; 134-8; 134-12; 134-15; 134-22; 135-6; 135-6; 135-11; 136-3; 136-14; 136-14; 136-15; 137-2; 138-3; 138-9; 138-13; 138-18; 139-1; 139-3; 139-16; 140-7; 140-12; 141-11; 141-15; 142-4; 143-2; 143-6; 143-7; 143-14; 143-16; 143-16; 143-20; 144-4; 144-6; 144-9; 145-3; 145-4; 145-7; 145-9; 145-10; 145-13; 145-16; 145-18; 145-19; 146-12; 146-14; 146-15; 147-5; 148-7; 149-10; 149-11; 150-4; 152-1; 152-1; 153-6; 153-8; 154-8; 154-13; 154-14; 155-3; 155-4; 155-7; 156-3; 156-10; 156-11; 157-1; 157-3; 157-4; 157-12; 157-15; 157-19; 157-20; 158-4; 158-11; 159-11; 159-12; 160-2; 160-10; 161-4; 161-6; 161-10; 162-11; 164-4; 164-6; 164-11; 164-12; 164-13; 164-20; 165-1; 166-2; 166-5; 166-11; 167-4; 167-5; 168-6; 168-7; 168-10; 168-21; 168-25; 169-6; 169-19; 170-2; 170-3; 170-10; 170-12; 171-4; 171-9; 171-10; 171-10; 173-2; 173-3; 173-6; 173-7; 173-9; 173-13; 174-3; 174-6; 174-9; 174-13; 175-13; 177-7; 178-8; 178-11; 179-8; 180-3; 180-5; 180-13; 181-1; 181-9; 181-17; 181-18; 182-12; 183-5; 183-11; 183-12; 183-14; 183-14; 183-17; 184-6; 184-8; 186-13; 186-20; 187-17; 188-4; 188-7; 188-18; 189-2; 189-8; 190-1; 190-2; 190-3; 190-5; 190-6; 190-13; 191-7; 191-9; 192-3; 192-9; 192-14; 192-15; 193-2; 193-4; 193-8; 193-9; 193-14; 194-3; 194-15; 194-16; 195-7; 195-8; 196-11; 196-15; 197-7; 197-11; 199-3; 199-5; 199-7; 199-9; 199-11; 199-15; 201-2; 201-5; 202-1; 202-2; 202-8; 202-10; 202-11; 202-12; 202-13; 203-5; 203-9; 203-12; 203-17; 204-1; 204-3; 204-4; 204-7; 204-8; 204-13; 204-14; 205-11; 205-13; 207-5; 210-9; 211-7; 211-11; 211-12; 211-17; 211-18; 212-1; 212-13; 212-17; 213-9; 213-13; 214-1; 214-5; 214-5; 214-6; 214-9; 214-10; 214-14; 214-15; 215-14; 216-3; 216-8; 216-9; 216-10; 216-12; 217-13; 217-19; 217-20; 217-22; 218-2; 218-8; 218-15; 219-6; 219-8; 219-12; 219-17; 220-4; 220-13; 220-17; 221-7; 222-6; 222-6; 222-9; 222-10; 224-8; 224-12; 224-15; 224-16; 225-9; 226-2; 227-2; 227-3; 227-4; 227-10; 228-2; 228-7; 228-11; 230-3; 230-10; 230-13; 231-1; 231-1; 231-5; 231-7; 232-2; 232-3; 232-5; 232-7; 232-8; 233-3; 233-7; 233-9; 234-2; 234-4; 234-10; 234-14; 235-5; 235-9; 235-13; 235-15; 235-17; 235-18; 235-20; 236-2; 236-3; 236-5; 236-6; 236-7; 236-9; 236-14; 237-10; 238-2; 238-3; 238-12; 238-13; 239-5; 240-4; 240-5; 240-7; 240-9; 240-10; 240-11; 240-14; 240-14; 241-7; 241-16; 241-16; 242-3; 242-7; 243-1; 243-2; 243-9; 243-17; 243-20; 244-3; 245-3; 245-16; 246-1; 246-7; 247-1; 247-5; 247-14; 249-1; 249-5; 249-7; 249-13;</p>
--	--	--	--

			<p>249-14; 250-1; 250-2; 250-3; 250-6; 250-8; 250-10; 250-10; 250-11; 250-12; 250-14; 251-1; 251-4; 251-6; 251-15; 251-16; 251-17; 251-19; 252-9; 252-11; 252-12; 252-14; 253-6; 253-7; 253-8; 253-11; 253-13; 254-14; 255-1; 255-10; 255-10; 256-1; 256-3; 257-3; 258-6; 258-9; 258-10; 259-9; 260-10; 261-1; 261-3; 261-4; 261-4; 261-6; 261-7; 261-8; 261-9; 262-1; 262-4; 262-5; 263-11; 264-4; 264-6; 264-11; 265-1; 265-2; 265-3; 265-10; 265-17; 266-1; 268-6; 268-7; 268-10; 268-13; 268-14; 268-16; 268-18; 269-3; 270-16; 271-2; 271-6; 271-8; 271-12; 271-14; 272-1; 272-2; 272-3; 272-5; 272-6; 272-7; 272-8; 272-9; 272-13; 272-14; 272-15; 272-16; 273-1; 273-12; 273-15; 274-4; 274-7; 274-11; 274-24; 275-3; 275-6; 275-14; 275-20; 276-2; 276-12; 276-16; 277-1; 277-4; 277-9; 277-13; 277-14; 278-7; 278-9; 279-1; 279-3; 279-4; 279-5; 279-6; 279-8; 279-9; 279-12; 279-15; 279-20; 280-1; 280-6; 280-10; 280-16; 280-17; 280-18; 281-5; 281-10; 281-10; 282-2; 282-15; 283-1; 283-3; 283-10; 283-11; 283-18; 284-2; 284-5; 284-13; 285-9; 286-22; 287-1; 287-17; 288-4; 288-7; 288-8; 289-3; 289-6; 289-12; 289-14; 290-11; 290-13; 290-14; 290-16; 291-9; 292-2; 292-3; 292-10; 293-5; 295-5; 295-6; 295-8; 295-10; 295-12; 295-17; 296-1; 296-7; 296-12; 297-14; 297-16; 298-5; 298-7; 298-10; 299-3; 299-6; 299-8; 299-16; 299-18; 300-4; 300-13; 300-14; 300-15; 302-7; 303-1; 303-4; 303-6; 303-7; 303-8; 303-13; 304-9; 304-11; 304-12; 305-12; 305-16; 305-17; 306-3; 306-12; 308-3; 308-6; 308-10; 308-18; 310-3; 311-7; 311-15; 312-4; 312-4; 312-13; 313-2; 313-8; 313-15; 313-17; 314-4; 314-5; 314-8; 314-12; 315-2; 315-3; 315-4; 315-7; 315-12; 315-13; 316-1; 316-10; 317-1; 317-10; 317-14; 318-6; 319-1; 319-9; 319-18; 320-6; 320-18; 321-2; 321-3; 321-5; 321-11; 321-13; 322-2; 322-8; 322-9; 322-12; 323-8; 324-1; 324-2; 324-4; 324-8; 324-10; 324-11; 324-12; 324-15; 324-16; 325-5; 325-7; 325-8; 325-11; 326-3; 326-8; 328-2; 328-11; 329-1; 329-9; 329-11; 329-11; 329-13; 330-5; 331-1; 331-2; 331-4; 331-5; 331-6; 331-7; 331-8; 331-9; 331-10; 331-12; 331-14; 332-2; 332-5; 333-2; 333-6; 334-3; 335-6; 335-8; 336-12; 336-19; 336-20; 337-6; 337-7; 338-5; 338-8; 339-19; 340-9; 340-9; 340-10; 341-12; 342-2; 342-6; 342-13; 343-2; 343-4; 343-5; 343-6; 343-7; 343-14; 344-8; 344-10; 344-12; 344-14; 345-14; 345-18; 347-7; 347-11; 347-12; 347-13; 347-18; 348-1; 348-6; 348-6; 348-13; 349-7; 349-13; 350-3; 350-4; 350-4; 350-5; 350-11; 350-12; 350-14; 351-6; 351-13; 351-14; 352-15; 353-5; 353-12; 353-12; 353-14; 354-4; 355-2; 355-5; 355-7; 355-9; 355-10; 356-5; 356-9; 356-13; 357-11; 357-15; 358-1; 358-2; 358-4; 358-5; 358-6; 358-7; 358-8; 358-9; 358-11; 358-11; 359-1; 359-1; 359-7; 359-8; 359-12; 360-7; 360-9; 360-10; 360-12; 360-17; 360-18; 361-1; 361-2; 361-8; 361-12; 361-14; 362-7; 362-9; 362-10; 362-16; 362-16; 363-10; 363-13; 363-20; 364-5; 364-8; 365-2; 366-3; 366-12; 366-15; 366-18; 367-2; 367-8; 367-11; 367-13; 368-12; 368-15; 368-18; 369-2; 369-11; 370-2; 370-4; 370-5; 370-10; 371-4; 371-8; 371-11; 371-14; 371-15; 371-15; 372-2; 372-4; 374-3; 374-4; 374-6; 374-8; 374-9; 374-11; 374-12; 375-9; 375-10; 375-14; 376-6; 377-5; 377-12; 378-7; 378-8; 378-16; 378-17; 378-18; 379-4; 379-5; 379-5; 379-16; 380-4; 380-6; 380-13; 381-11; 381-14; 382-1; 382-2; 382-4; 382-5; 382-10; 384-18; 385-2; 386-1; 386-5; 386-13; 386-15; 386-17; 386-18; 387-1; 387-2; 387-6; 387-7; 388-2; 389-2; 389-5; 389-12; 389-14; 390-7; 390-8; 390-13; 390-13; 391-3; 391-7; 392-4; 392-11; 392-19; 392-24; 393-3; 393-13; 394-3; 395-3; 395-4; 395-12; 395-13; 396-6; 396-8; 397-5; 397-9; 397-10; 398-8; 398-9; 399-4; 399-7; 401-2; 401-3; 401-5; 401-6; 401-15; 402-3; 402-4; 402-7; 402-13; 402-14; 403-1; 403-8; 403-9; 403-13; 403-17; 404-5; 404-8; 404-9; 404-12; 405-11; 406-1; 406-2; 406-5; 406-11; 407-1; 407-4; 407-5; 407-9; 407-10; 407-12; 407-14; 408-10; 408-17; 409-2; 409-5; 409-8; 409-16; 410-2; 410-2; 410-8; 410-13; 410-14; 410-14; 410-19; 410-20; 410-29; 410-32; 411-1; 411-15; 411-16; 412-1; 412-9; 413-13; 414-2; 414-14; 415-3; 415-7; 415-11; 415-13; 415-14; 415-22; 416-1; 416-6; 416-8; 416-9; 416-12; 416-16; 418-1; 418-3; 418-5; 418-6; 418-12; 419-7; 419-9; 419-10; 420-2; 420-13; 420-14; 421-12; 421-14; 421-18; 421-19; 421-20; 422-11; 422-14; 423-7; 423-16; 424-8; 424-9; 424-11; 425-3; 425-9; 425-12; 425-13; 426-2; 426-8; 426-17; 428-6; 428-10; 430-4; 430-8; 430-10; 430-13; 430-14; 430-15; 431-4; 431-10; 432-1; 432-1; 432-12; 433-10; 434-2; 435-5; 435-7; 435-12; 435-14; 435-18; 436-5; 436-8; 436-9; 437-2; 437-5; 437-6; 437-7; 437-11; 437-13; 437-14; 438-1; 438-6; 438-7; 438-15; 438-16; 438-18; 438-20; 439-7;</p>
--	--	--	---

			<p>440-1; 440-12; 440-13; 441-3; 441-4; 441-8; 441-10; 441-11; 441-13; 442-3; 442-12; 442-16; 443-8; 443-9; 443-12; 444-5; 444-6; 444-7; 444-8; 444-9; 444-11; 444-13; 444-14; 445-9; 445-10; 446-8; 446-14; 446-15; 447-8; 448-7; 449-11; 449-16; 449-23; 449-24; 450-8; 450-15; 451-7; 451-11; 452-5; 452-11; 452-13; 452-17; 453-8; 454-7; 454-12; 454-13; 455-13; 456-1; 456-2; 456-4; 456-5; 456-6; 456-8; 456-10; 456-12; 456-12; 456-14; 458-2; 458-10; 458-12; 459-3; 459-5; 459-7; 459-13; 460-4; 460-9; 462-3; 462-6; 462-10; 462-11; 463-11; 463-13; 464-2; 464-4; 464-7; 464-8; 464-14; 465-4; 465-5; 465-6; 465-7; 465-10; 466-2; 466-2; 466-7; 467-1; 467-2; 467-4; 467-6; 467-8; 467-10; 467-12; 467-14; 467-16; 467-18; 468-12; 468-14; 469-12; 470-4; 470-11; 470-13; 471-1; 471-7; 471-8; 471-12; 471-12; 471-13; 472-10; 473-4; 473-6; 473-7; 473-15; 473-16; 473-20; 473-22; 474-2; 474-8; 474-10; 474-11; 474-14; 475-3; 475-10; 477-11; 477-14; 477-18; 478-3; 478-7; 478-11; 478-15; 478-20; 479-1; 479-3; 479-5; 479-7; 480-1; 480-10; 480-11; 480-14; 482-3; 482-6; 482-13; 482-18; 483-14; 484-1; 484-3; 484-5; 484-5; 484-10; 485-8; 485-11; 485-20; 486-3; 487-7; 487-10; 487-11; 487-15; 487-18; 488-5; 488-10; 488-12; 489-1; 489-3; 489-7; 489-12; 490-1; 490-4; 491-1; 491-5; 491-11; 491-11; 491-13; 491-15; 491-16; 491-17; 491-18; 491-19; 491-21; 491-24; 491-26; 492-2; 492-11; 492-12; 493-5; 493-6; 493-7; 493-12; 493-15; 494-4; 494-12; 494-14; 495-15; 496-3; 496-5; 496-5; 496-6; 496-6; 496-17; 496-18; 497-7; 497-9; 497-14; 498-12; 499-2; 499-4; 499-6; 499-11; 501-6; 505-7; 505-7; 505-12; 505-14; 505-14; 505-15; 506-1; 506-3; 506-12; 506-14; 507-1; 507-7; 508-3; 508-7; 508-8; 508-11; 509-10; 509-12; 509-13; 510-4; 510-6; 510-13; 511-3; 511-4; 512-2; 512-3; 512-11; 512-18; 513-6; 513-9; 513-13; 514-6; 514-11; 514-12; 514-13; 515-5; 515-7; 515-10; 515-13; 515-18; 516-7; 516-8; 516-10; 516-14; 516-16; 516-18; 517-3; 517-8; 517-23; 517-24; 518-9; 519-2; 519-7; 519-8; 519-12; 519-13; 519-14; 520-12; 520-13; 521-11; 521-13; 522-7; 522-15; 522-20; 523-1; 523-4; 523-8; 523-12; 523-14; 523-15; 524-8; 524-14; 524-15; 525-15; 526-3; 527-6; 527-7; 527-9; 528-20; 530-12; 530-13; 531-1; 531-9; 531-16; 532-6; 532-11; 532-13; 533-7; 534-1; 534-7; 536-3; 536-7; 536-8; 536-14; 536-16; 538-20; 539-9; 539-15; 539-18; 539-20; 540-3; 540-6; 540-7; 541-4; 541-11; 543-5; 544-2; 544-4; 544-13; 544-16; 544-17; 544-23; 545-6; 545-10; 545-12; 545-15; 546-2; 546-3; 546-11; 546-13; 546-14; 548-1; 548-13; 549-2; 549-6; 550-1; 550-4; 550-10; 551-9; 551-12; 552-4; 552-5; 552-14; 55-7; 55-9; 55-10; 55-14; 554-13; 554-20; 555-2; 555-9; 555-14; 555-15; 555-17; 556-3; 556-7; 556-8; 557-11; 557-16; 558-3; 558-6; 558-8; 558-15; 559-4; 559-7; 559-9; 559-16; 560-5; 560-10; 560-12; 560-13; 561-12; 561-14; 561-15; 561-17; 562-4; 562-11; 562-15; 562-16; 562-17; 562-18; 562-19; 562-20; 562-24; 563-4; 563-7; 563-8; 563-11; 563-14; 563-16; 563-19; 563-20; 564-4; 564-5; 564-12; 564-15; 564-18; 565-6; 565-7; 565-8; 565-14; 566-5; 566-6; 566-14; 566-21; 567-1; 567-9; 567-10; 568-1; 568-4; 568-6; 568-7; 568-10; 568-13; 568-16; 569-1; 569-6; 569-8; 569-10; 569-12;</p>
--	--	--	--

Дар ин чо дар сутуни якум шакли калима дар ғазалиёти Ҳофиз оварда шуда, дар сутуни дуюм ин калима дар ҳуруфоти форсӣ пешниҳод мешавад. Дар сутуни сеюм маъноӣ луғавӣ, дар сутуни сеюм дараҷаи зудӣ калима, дар сутуни панҷум рақами тартибии ғазал ва мисрае, ки калима вомахӯрад оварда мешавад. Масалан, пешоянди аз (از) дар ғазалиёти Ҳофиз 1759 маротиба вомахӯрад, ки ҳар як ҳолати зудӣ ин пешоянд ба воситаи рақамҳо, 1-13, яъне дар ғазали якум, дар мисраи 13-ум пешоянди аз-ро дучор шудан мумкин аст.

Барои ҷамъбасти чунин воҷанома аз ашъори Ҳофиз ва маънидоди ҳар вожаи он дар навбати худ муаян намудани шакли дурусти баъзе вожаҳое, ки дар ҷарраёни таҳияи девони шоир ба ғалатҳо роҳ додаанд, «Фарҳанги забони тоҷикӣ» (1969), «Фарҳанги амид» ва «Луғатномаи Деҳхуда» чун сарчашмаҳои мӯътамад мавриди истифода қарор дода шуд. Гуфтан ҷои аст, ки баъзе вожаҳо ва мисраҳо дар «Девони шоир» ба шакли нодуруст ва бо баъзе ғалатҳои имлоӣ оварда шудаанд. Барои пайдо намудан ва ислоҳи

ин нораосоиҳо «Шарҳи ғазалҳои Ҳофиз» (Техрон 1378) ва «Ғазалиёти Ҳофиз» (Техрон 1360) истифода бурда шуд. Набояд фаромӯш кард, ки на ҳама вожаҳои «Девони Ҳофиз» ва «Фарҳанги забони тоҷикӣ» ворид шудааст. Аз ин рӯ дар мавридҳои зарурӣ ба мақсади шарҳу эзоҳи баъзе вожаҳо ба «Фарҳанги Амид» муроҷиат гардид. Масалан, дар ашъори Ҳофиз калимаи «бу» зиёда аз 6 маротиба вохурад, ҳам маънии луғавии он дар «Фарҳанги забони тоҷикӣ» вонамехӯрад. Дар ҷадвали 2 бошад, ба тарзи дигар калимаҳо мавриди таҳлил қарор дорад. Масалан, ҷонишини *ӯ* дар сутуни якум оварда шуда, дар сутуни дуюм ба кадом ҳиссаи нутқ тааллуқ мансуб будани он ва ниҳоят дар сутуни сеюм ба кадом забон мансуб будан ва дар сутуни чорум дараҷаи вохӯрии калимаи додашуда оварда шудааст.

ӯ	ҷн	т	327	аё	хт	а	1	абр	ит	т	14	абад	ит	а	10
ё	хт	а	102	аз	пй	т	1759	авҷ	ит	а	4	абир	ит	а	1
о	ф12	т	10	ар	тг	т	105	авф	ит	а	1	абно	ич	а	2
у	пй	а	2272	ба	пй	т	2070	адл	ит	а	7	абрӯ	ит	т	59

Мо барои таҳия намудан ва тартиб додани вожаномаи басомади Ҳофиз 596 ғазали шоирро аз «Куллиёт»- и Ҳофизии Шерозӣ, ки соли 2001 таҳти назари донишманди Эрон Муҳаммад Борӣ таҳия шудааст интиҳоб намудем. Китоби мазкур бо хатти сирилӣ дар асоси нусхаҳои дар ихтиёри мурағибон қарордошта таҳия гардидааст. Қобили қайд аст, ки маҷмуаи мазкур нисбат ба ҷопҳои пешина ғалатҳои зиёди имлоӣ дорад. Дар ҷарраёни тадқиқ кӯшиш ба он дода шуд, ки шакли дурусти вожаҳо ва ё мисраҳо нишон дода шаванд. Ҳамчунин чунин ба назар мерасад, ки қисми зиёди вожаҳои ғазалиёти Ҳофиз дар луғати «Фарҳанги забони тоҷикӣ» ворид нагардидааст. Аз ин рӯ лозим омад, ки ба фарҳангҳои дигар низ муроҷиат намоем. Чунин фарҳанге, ки ба назари мо аз дигар фарҳангҳо дида комилтар ба назар расид фарҳанги Амид мебошад. Масалан, дар ашъори Ҳофиз калимаи «бу» вохурад, ки маънии луғавии он дар «Фарҳанги забони тоҷикӣ» ба назар нарасид.

Ҳофиз, аз чашмаи ҳикмат ба каф орам ҷоме,

Бу, ки аз лавҳи дилат нақши ҷалолат биравад.

Чи хеле, ки қайд гардид вожаи «бу» шаш маротиба оварда шуда, маънои он дар «Фарҳанги форсии Амид» чунин маънидод шудааст:

«Бу - муҳаффафи (яъне кӯтоҳшудаи) феъли «буд» бошад, яъне шакли ихтисории феъли фармоиши будан мебошад. Чунини калимаҳо дар ашъори Ҳофиз зиёд набошанд, ҳам дар ҷараёни тадқиқ таваҷҷуҳи хосеро тақозо менамоянд.

«Вожаномаи басомади Ҳофиз» на фақат луғати басомад, балки шарҳу маънидоди ҳар як вожа бо овардани мисолҳо аз ашъори шоир дар назар дошта шудааст. Аз ин рӯ вожаномаи мазкурро метавон таҳқиқи «таърихи адабӣ ва забоншиносӣ» номид. Зеро мутолиаи вожаномаи мазкур хонанда метавонад ба махсусиятҳои адабӣ, таърихӣ ва забоншиносии шеърҳои Ҳофиз шинос шавад. Гуфтан ҷои аст, ки «Луғати басомади Унсурӣ» бидуни таҳқиқи адабӣ ва забоншиносӣ таҳия шуда, аз ҳамин назар сабаб мавриди танқиди муҳаққиқон қарор гирифта буд. Ин норасоиро масъулини

«Воҷаномаи Унсурӣ» чунин асоснок кардаанд: «Касоне, ки ба маънои вожаҳо ва маънои вожаҳо ва ҳолати дастурии онҳо алоқаманд бошанд, метавонанд аз ҷудули намудори вожаҳо вожаи мавриди назарро аз матни ашъори унсурӣ пайдо кунанд ва аз рӯи матн ба маъно ва ё ҳолати дастурии вай пай баранд» (с 5). Мураттибон шарҳу маънидоди вожаҳоро дар оянда вогузошта, такмили онро дар мадди назар қарор дода буданд. Мутаасифона такмил ва тадвини «Воҷаномаи басомади Унсурӣ» дигар дар назар гирифта нашуд. Дар ҷараёни тадқиқ ва таҳияи «Воҷаномаи басомади Ҳофиз» кӯшиш намудем, ки унсурҳои таркибии вожаҳо, ки ба маъно ва сохти ва сохти таркибии калимаҳо таъсир расонда наметавонанд, сарфи назар карда бошем. Масалан, бандаки изофии «и», пайвандакҳои пайваस्तкунандаи –у, –ю, –ву, ки ба маъно ва сохти калима танҳо муносибати пайвастагиро ба вучуд меоранд, дар воҷанома оварда нашудааст.

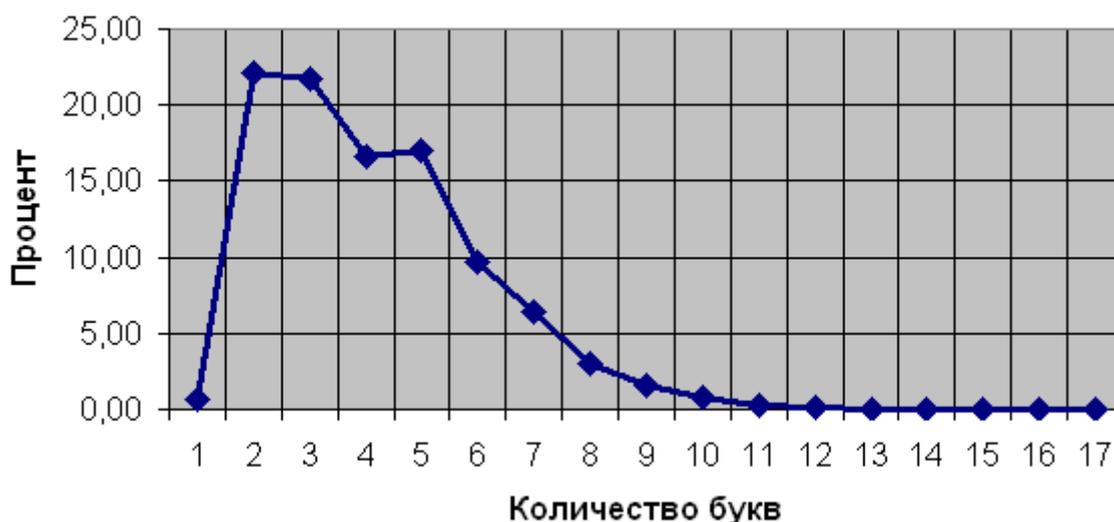
Дар тадқиқ ва барасси калимаҳои мураккаб низ таваҷҷуҳи махсусе зоҳир карда шуд. Гуфтан лозим аст, ки дар «Воҷаномаи басомади Унсурӣ» ин масъала бо баъзе ихтисорот сарфи назар карда шуд. Масалан, бандаки хабарии «аст» дар мавриди вожаи мустақил махсуб мешавад, агар ба вазифаи хабар ва алоҳида омадан, ҳамчун ҷузъи мустақили феъл маънидод дар назар гирифта мешавад. Бад-ин таркиб агар дар матн ба шакли «омадааст» бархурд шавад, дар «Воҷаномаи басомади Унсурӣ» ҷузъҳои «омада» ва «аст» сарфи назар танҳо шакли номуаянии и н феъл, яъне «омадан» оварда мешавад.

Дар «Воҷаномаи басомади Ҳофиз» ин гуна калимаҳо дар алоҳида бо муайян намудани сохти грамматикӣ онҳо оварда мешавад. Дар ҷадвали 3 таркиби сохтори калимаҳо ва мавриди таҳлил қарор дорад. Аз ҳама калимаи мураккаб ва дарозтарин дар ашъори Ҳофиз аз 17 ҳарф иборат аст, ки ин калимаҳои мӯъдалатиссултонӣ ва киштинишастагонем мебошанд. Калимае, ки аз 16 ҳарф иборат аст, дар ғазалиёти шоир вонамехӯрад. Калимаҳои иборат аз 15 ҳарф ҳамагӣ 5 ва иборат аз 14 ҳарф - 7 калима мавҷуд аст. Аз ҳама калимае, ки зудии вохӯриаш бештар аст (14704), калимаҳо духарфа ба ҳисоб мераванд. Ба ин намуд калимаҳо бештар ҳиссаҳои ёридиҳандаи нутқро дохил кардан мумкин аст.

Тақсимои калимаҳо аз рӯи сохт ва дараҷаи вохӯрии онҳо

Ҷадвали 3.

Дарози калима	Зудии калима	%	Миқдор	Ҳисоби миёна	Дарози калима	Зудии калима	%	Миқдор	Ҳисоби миёна
1	409	0,61	4	146,3	10	547	0,82	435	1,26
2	14704	22,06	56	262,6	11	190	0,29	168	1,13
3	14462	21,70	402	35,98	12	98	0,15	78	1,26
4	11053	16,58	988	11,19	13	34	0,05	31	1,10
5	11362	17,05	1795	6,33	14	5	0,0075	7	0,71
6	6463	9,70	1873	3,45	15	7	0,0105	5	1,40
7	4265	6,40	1773	2,41	16	0	0,0000	0	0,00
8	2023	3,04	1204	1,68	17	2	0,0030	2	1,00
9	1029	1,54	709	1,45					



Дар охир мехоҳам оиди воҷаномаи басомади шоироне, ки дар сомонаи «termcom.tj» таҳия шудаанд, чанд мулоҳизаи хурро баён созам. Дар ин луғатҳо дараҷаи зудии калимаҳо дар таркиби калимаҳо низ ба назар гирифта шудааст. Масалан, пешоянди «аз» дар таркиби «назд» низ ба ҳтсоби гирифта шудааст, ки ин тарзи тадқиқ мувофиқии миқдори калимаҳоро аз миқдори омории онҳо дар зери суол меғузорад. Ба назари мо ҳисоби калимаҳои маънидор ба мустақил дар ҳисобҳои омории ва луғати басомад ба эътибор гирифта шавад.

Ҳамин тариқ «Воҷаномаи басомади Ҳофиз» нафақат дар масъалаи муайян намудани сабку услуби Ҳофиз, балки хусусиятҳои забони адабии асри XIII-XIV муайян намуда, аз қайди арзёбиҳои зеҳни раҳой бахшад.

Адабиёт

1. Шамсиддин Мухаммад Хофиз Шерози. Куллиёт. Техрон., Иқтисодиёти ҷаҳон, 2001, 360 с.
2. М.-Н.О Османов Частотный словарь Унсури. М.Наука, 1970, 326 с.
3. Мисбоҳиддини Нарзикул. Чойгоҳи сухан, Душанбе: Адиб, 2007, 150с.
4. Умаров М.А., Джаъфарова Д.Ф. Об автоматизации определения размера таджикского стиха. Труды научно-практической конференции, Душанбе, 2007, 147 с.
5. Фарҳанги забони тоҷикӣ. Москва, 1969.- ҷ.1-2.
6. Ҳиравӣ, Ҳусайналии. Шарҳи ғазалҳои Ҳофиз- Техрон, 1378.
7. Шамсиддин Мухаммад Хофиз Шерозӣ. Ғазалиёт. –Техрон. 1360.

О ЧАСТОТНОМ СЛОВАРЕ ГАЗЕЛЕЙ ХАФИЗА ШЕРОЗИ

В данной статье рассматривается вопрос об использовании современных методов при составлении частотного словаря газели. Авторы считают, что использование математического метода при составлении словаря дают более точные и конкретные результаты.

Ключевые словари: газель, частота, Хафиз, метод, автор, вопрос, поэзии.

ABOUT THE FREQUENCY DICTIONARY OF HAFIZ SHROZI'S GHAZALS

This article discusses the use of modern methods in compiling a gazelle frequency dictionary. The authors believe that the use of the mathematical method in the compilation of the dictionary gives more precise and concrete results.

Key dictionaries: gazelle, frequency, Hafiz, method, author, question, poetry.



ФОРМИРОВАНИЕ ЛИДЕРСКИХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Охунов Б.Х.,
Технологический университет Таджикистана**

В настоящее время, когда именно производственные условия определяют успехи науки и техники, возникает острая необходимость в людях, владеющих искусством проявлять собственную активность в производственном процессе. В любом профессиональном коллективе каждый его член может и должен влиять на успешность и эффективность труда. И проявление личностных качеств становится могучим средством формирования личности только тогда, когда они являются значимыми не только для самой личности, но и для тех, кто ее окружает.

Лидерство — один из древнейших феноменов, психологию которого хотели бы познать люди. Ведь именно лидерство чаще всего связано с ключевыми фигурами на шахматной доске жизни. И именно от этих фигур, в первую очередь, зависит исход любой партии, поскольку они являются центрами всей системы. Желание стать лидерами и самим управлять системой есть у многих, ведь, становясь лидером, у нас открывается значительно больше возможностей и перспектив, мы получаем доступ к большему числу ресурсов и бонусов. Становясь лидером, мы делаем определённые инвестиции: сначала мы работаем на имидж лидера, а затем имидж лидера работает на нас. [1, С.89].

Практика показывает, что игровая технология в процессе формирования лидерских качеств у студентов моделирует реальный педагогический процесс, «приводится в движение» непосредственно участниками, их решениями, позволяет искусственно воссоздать реалистичные, профессионально и жизненно значимые для преподавателя управленческие ситуации.

Понятие «игровые педагогические технологии» включает достаточно обширную группу методов и приемов организации педагогического процесса в форме различных педагогических игр. В отличие от игр вообще, педагогическая игра обладает существенным признаком — четко поставленной целью обучения и соответствующим ей педагогическим результатом, которые могут быть обоснованы, выделены в явном виде и характеризуются учебно-познавательной направленностью. Игровая форма занятий создается на занятиях при

помощи игровых приемов и ситуаций, выступающих как средство побуждения, стимулирования к учебной деятельности.

Главным элементом игры является игровая роль, не столь важна какая; важно, чтобы она помогала воспроизводить разнообразные человеческие отношения, существующие в жизни. Только если вычленишь и положить в основу игры отношения между людьми, она станет содержательной и полезной. Игра – это всегда эмоции, а там где эмоции, там активность. Там внимание и воображение, там работает мышление. Примером может стать фонетическая игра «Фонетическая отработка звуков [r], [m], [u], [ŋ], [l], [t], [w], [æ], [d], [ɒ]».

Teacher: Сейчас потренируем наши язычки. Mr.Tongue работал и устал [u-u-u-gud], отдохнул и обрадовался [m –m –m- mæn]. Mr.Tongue решил пригласить гостей. Надо убрать в комнате. Mr.Tongue решил выбить пыль из дивана [d – d –d - daun]. А теперь пыль из ковра [t – t – t – sit]. Пришли гости [ɒ - ɒ- ɒ - n ɒt]. Mr.Tongue обрадовался гостям [r – r – r – red]. Когда гости ушли, Mr.Tongue погасил свечку и лег спать [w - w – w – swim].

Реализация игровых приемов и ситуаций при формировании лидерских качеств у студентов происходит по следующим основным направлениям:

- дидактическая цель ставится перед студентами в форме игровой задачи;
- учебная деятельность подчиняется правилам игры;
- учебный материал используется в качестве ее средства;
- в учебную деятельность вводится элемент соревнования, который переводит дидактическую задачу в игровую;
- успешное выполнение дидактического задания связывается с игровым результатом.

Игровая деятельность в процессе формирования лидерских качеств у студентов выполняет следующие функции:

1. Обучающая функция заключается в развитии памяти, внимания, восприятии информации, развитии внеучебных умений и навыков.
2. Воспитательная функция заключается в воспитании такого качества как внимательное, гуманное отношение к партнеру по игре; Студентам вводятся фразы- клише речевого этикета для импровизации речевого общения друг к другу на иностранном языке, что помогает воспитанию такого качества, как вежливость.
3. Развлекательная функция состоит в создании благоприятной атмосферы на занятии, превращение занятия в интересное и необычное событие, увлекательное приключение, а порой и в сказочный мир.
4. Коммуникативная функция заключается в создании атмосферы иноязычного общения, объединении коллектива учащихся, установление новых эмоционально-коммуникативных отношений, основанных на взаимодействии на иностранном языке.
5. Релаксационная функция- снятие эмоционального напряжения, вызванного нагрузкой на нервную систему при интенсивном обучении иностранному языку.
6. Психологическая функция- состоит в формировании навыков подготовки своего физиологического состояния для более эффективной деятельности. [3,С.56].

Развивающая функция направлена на гармоничное развитие личностных качеств для активизации резервных возможностей личности.

Таким образом, игровая технология, направленная на формирование лидерских качеств у студентов, способствует получению более обширного опыта по принятию решений в реальном образовательном процессе.

Литература:

- 1.Зыбкин В.Г., Смирнов Е.А. Психология и акмеология лидерства: монография. М.: ЭЛИТ, 2010. — С.89
- 2.MannR.D. A Review of the Relationships between Personality and Performance in Small Groups // Psychological Bulletin. 1959. July
- 3.Осокин Р.В., Носова Н.С. Феномен лидерства. Первый среди равных. М.: Гросс Медиа, 2008. —С.56.
- 4.Пугачев В.П. Выявление, развитие и защита лидерства / Элитариум. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.elitarium.ru>

ТАШАККУЛИ СИФАТҲОИ РОҲБАРИИ ДОНИШҚЎЕН БО ВОСИТАҲОИ БОЗИҲОИ ТЕХНОЛОҒӢ

Муҳимтарин рисолати раванди стратегии рушди донишгоҳҳои олии то имрӯз ташаккули мутахассиси салоҳиятдор, ки на танҳо равшан фикрии шаҳрвандӣ ва муносибати касбии рақобатпазирӣ, балки маҷмӯи ташаккули сифатҳои роҳбарӣ ҳам аст.

ФОРМИРОВАНИЕ ЛИДЕРСКИХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Важнейшей миссией процесса стратегического развития вуза на сегодняшний день является формирование компетентного специалиста, обладающего не только ярко выраженной гражданской позицией и профессиональной компетентностью, но и определенным набором лидерских качеств.

FORMATION OF STUDENTS LEADERSHIP SKILLS BY THE WAY OF GAMING TECHNOLOGY OKHUNOV BASHER KHUJAKULOVICH

The most important mission of the strategic development of the university today is not the formation of a competent professionals only with a distinct citizenship and professional competence, but also a certain set of leadership qualities.

ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛООТИИ ХУДКОРСОЗИИ ШИРКАТҲОИ САЙЁҲӢ (ДАР МИСОЛИ МАВЗЕЪҲОИ ЗИЁРАТИ ВА САЙЁҲИИ МИНТАҚАИ КҶЛОБ)

Сулаймонов У. И.

Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абӯабдуллоҳи Рӯдакӣ

Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ба соҳаи сайёҳӣ диққати ҳамаҷониба дода, барои рушди минбаъдаи он заминаҳои заруриро фароҳам меорад. Барои рушди соҳаи чори намудани низоми равонии электронӣ барои сайёҳони дохилӣ ва хориҷӣ, таъсис додани минтақаҳои сайёҳӣ ва муҳайё намудани инфрасохтори зарурӣ таъмин гардида бояд гузариш дода шаванд.

«Сарзамини мо аз нигоҳи иқлим, боду ҳаво, манзараҳои табиат, кӯҳҳои осмонбӯс, пирахҳои азим, обҳои шифобахш, кӯлҳо ва чашмаҳои оби мусаффо, ҳайвоноти наботот ва урфу анъанаҳои мардумӣ дар олам нотақрор ва макони беҳтарини сайру саёҳат мебошад». **Иқтибос аз (Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, Пешвои миллат, муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон ба Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон 22.12.2016)**

Ба омӯзиши паёми имсолаи Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, Пешвои миллат, муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон машғул шуда ба ҳулосае омадаам, ки чиҳати босуръат тараққи додани соҳаи сайёҳӣ дар кишвар зарур мебошад.

Имрӯзҳо дар ҷомеаи мо дар самти технологияҳои худкор пешравиҳои назаррас ба чашм мерасанд. Аз ҷумла пардохти мабағҳои хизматрасониҳои коммуналӣ (барқ, об, газ ва ғайра), телефонҳои мобилӣ, гирифтани музди маош ва нафақа тариқи технологияҳои иттилоотии худкор ба роҳ монда шудаанд, ки барои мо амалҳои маълум мебошанд.

Технологияи иттилоотӣ маҷмӯи мушаххаси воситаҳои техникӣ ва таъминоти программаӣ буда, барои гузаронидани амалиётҳои гуногуни коркарди иттилоот дар самтҳои мухталифи фаъолияти инсон пешбинӣ шудааст.

Технологияи иттилоотӣ яке аз соҳаҳои тафаккури илмӣ буда, ба воситаи системаи таҳлили ҳодисаҳои муҳити атроф равандҳои иттилоотии бо суръати баланд вусъатёбандаро меомӯзад ва методу воситаҳои худкори ғунгунӣ, қабулгунӣ, ниғаҳдорӣ, таҳлил, ирсол, сабт ва истифодаи иттилоотро тавассути техникаи компютерӣ мавриди омӯзиш ва коркард қарор медиҳад. Техналогия аз калимаи юнонӣ гирифта шудиа маънои санъат, маҳорат ва тавоноиро дорад.

Мақсадҳои худкорсозии ширкатҳои сайёҳӣ

- ✓ Талаботи замон;
- ✓ Қабул ва коркарди иттилооти ширкатҳову операторҳои гуногуни сайёҳӣ;
- ✓ Худкорсозии ҳуҷҷатгузориҳо ва муҳосиботи дохилии ширкатҳои сайёҳӣ;
- ✓ Барқарорсозии муносибатҳои корӣ бо операторҳои сайёҳии дохилӣ ва хориҷӣ;
- ✓ Таҳлил ва коркарди иттилоот дар таҳияи ҳисоботҳои оморӣ;

Равандҳои худкорсозии иттилоотии ширкатҳои сайёҳӣ

- ✓ Мавҷудияти техникаи муосири компютерӣ;
- ✓ Таъмини компютерҳо бо таъминоти барномаӣ;

- ✓ Таъминоти барномавие, ки иртиботро бо системаҳои саросари чойбандкуниҳо ташкил карда метавонанд;
- ✓ Сохтан ва истифода намудани интернет-мағозаҳои хусусӣ (маҳсулотҳои сайёҳӣ).

Рушди технологияи худкорсозӣ дар шабакаи интернетӣ муосир дар соҳаи сайёҳӣ;

- ✓ Сохтани сомонаҳои махсус ва шабакаҳои мустақили ширкатҳои сайёҳӣ;
- ✓ Пешниҳодкунии хизматрасониҳои технологияи муосир ба ширкатҳои сайёҳӣ;
- ✓ Васеъшавии ҳаҷми хизматрасониҳои ширкатҳои сайёҳӣ ва худкорсозии онҳо;
- ✓ Коркарди ягонаи иртиботи иттилоот дар байни иштирокчиёни бозори сайёҳӣ.

Роҳҳои худкорсозии фаъолияти идоракунии ширкатҳои сайёҳӣ

- ✓ Санҷиш ва муайянсозии вазъи бозор;
- ✓ Худкорсозии санадгузориҳои дохилӣ ва хориҷӣ;
- ✓ Худкорсозии муҳосибот;
- ✓ Худкорсозии таҳлили додаҳо ва омори расмӣ.

Марҳилаҳои асосии истифодабарии шабакаи интернет дар тичорати сайёҳӣ

- ✓ Сохтани сомонаи ширкати сайёҳӣ;
- ✓ Ба сомонаи ширкати сайёҳӣ илова намудани имкониятҳои интерактивӣ;
- ✓ Дар сомонаи ширкат чой додани мағозаи электронӣ;
- ✓ Пайвастшавии ширкати сайёҳӣ ба системаҳои тичоратӣ.

Дар минтақаи Кӯлоб як қатор ёдгориҳои таърихӣ, фарҳангӣ ва бостоншиносие арзи вучуд доранд, ки ташвиқу тарғиби онҳо ба ғани гардонидани иқтисодиёти минтақа мусоидат хоҳад кард. Доир ба имкониятҳои дар даст дошта ва кумаки омӯзгорони кафедраи илмҳои компютери Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи А., Рӯдакӣ бо истифода аз ихтисос (информатика) мехоҳам сомонаи туристи созам.

Шаҳри Кӯлоб, ки таърихи 2700 сола дораду дар байни кишварҳо мақоми пойтахти фарҳангиро соҳиб гардидааст ва садҳо авлиёҳои забардасти минтақа, ашхоси муътабару соҳибмаърифат дар ин сарзамин ҳобиданд. Моро зарур меояд, ки оид ба зиндагиномаи шахсони муътабар ва мавзёҳои зиёрати истироҳатӣ дар шабакаи интернет маълумотҳо чой диҳем.

Тадбиқи технологияи иттилоотӣ дар тичорати сайёҳии кишвар ва коркарди сомонаи сайёҳӣ бо истифода аз афзорҳои муосир вобаста ба имкониятҳои чойдошта талаботи замон гардида аст. Рушди саноати сайёҳӣ ба тичорати электронӣ зич алоқаманд мебошад. Масъалаҳои калидии ин соҳаро технологияи иттилоотии шабакавӣ, механизми ташкили иртиботи иттилоот, шаклҳои мухталифи пардохтҳои электронӣ ташкил мекунад.

Мавзёҳои зиёрати ва сайёҳии минтақаи Кӯлоб

- ✓ Мир Саид Али Ҳамадонӣ (шаҳри Кӯлоб);
- ✓ Хоҷа Исоқ Хатлонӣ (шаҳри Кӯлоб);
- ✓ Султон Увайси Қарайнӣ (ноҳияи Ховалинг);
- ✓ Имом Аскарӣ (ноҳияи Шамсиддини Шоҳин);
- ✓ Мир Сайид Ҳасани Шоҳи Хомӯш (ноҳияи Муъминобод);
- ✓ Мир Сайид Чалолиддини Гулдаста (ноҳияи Муъминобод);
- ✓ Хоҷаи Нур (ноҳияи Муъминобод);
- ✓ Шоҳ Неъматуллои Зарробӣ (ноҳияи Балҷувон);

- ✓ Сайид Муҳаммади Хатлонӣ (шаҳри Кӯлоб);
- ✓ Шайх Шамсиддини Хатлонӣ (шаҳри Кӯлоб);
- ✓ Ҳочӣ Ҳусайни Кангуртӣ (Кангурт);
- ✓ Шайх Муҳаммад Сайид (Дашти Қум);
- ✓ Ҳочӣ Ёқуби Сичиёни (ноҳияи Восеъ);
- ✓ Домулло Хуча (шаҳри Кӯлоб);
- ✓ Имом Таърифӣ (ноҳияи Восеъ) ва ғайра.

Боварии комил дорем, ки ин мавзеҳои зиёратӣ ва сайёҳӣ барои тарбияи ҷавонон, саломати ҷомеа эътиқод ба гузаштагон ва ҷалби сайёҳони дохили ва хориҷӣ хизмат хоҳад кард.

Метавон гуфт, ки имрӯзҳо дар вилояти Хатлон алалхусус, шаҳру навоҳии Кӯлоб тамоми имконот барои рушди соҳаи сайёҳӣ ва туризм бо истифода аз ҳолати хуби омодабошӣ қарор доштани ёдгориҳои таърихӣ фарҳангӣ муҳаё гашта, мунтазири меҳмонон ва сайёҳонанд.

МАҚСАД

I. Амали намудани Паёми Президенти Қумхурии Тоҷикистон, Пешвои миллат, муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон;

II. Рушди сомонасозӣ бо домени тоҷикӣ (tj);

III. Ҷалби ҷавонон ба мавзеҳои зиёрати ва туристӣ (шинохти аслии гузаштагони худ таъриху фарҳанг ва урфу одатҳои мардумӣ);

IV. Ҷалби сайёҳони дохилӣ ва хориҷӣ (ғани гардонидани иқтисодиёти минтақа);

V. Сохтани марказҳои хизматрасони дар назди зиёратгоҳо;

VI. Аз байн бурдани бегонапарастии ва урфу одатҳои мардумони дигар.

ВАЗИФАҲО

I. Ҷамоварии маълумотҳои мавзеҳои зиёрати ва туристии минтақаи Кӯлоб;

II. Сохтани сомона дар яке аз забонҳои муосири сомонасозӣ;

III. Иҷозат гирифтани домени тоҷикӣ (tj);

IV. Қой кардани сомона дар шабакаи интернет;

V. Мунтазам дигаргун намудани иттилоотҳои сомонаи сайёҳӣ.

ХУЛОСА

Имкониятҳои муосир дар шабакаи интернет мусоидат менамоянд, ки таъбу завқӣ муштарӣ омӯхта шуда сомонаҳои дӯстдошта ва вақтҳои ташрифори онҳо муайян карда шаванд. Дар ин маврид мағозаҳои электронии сайёҳӣ яке аз намудҳои сомонаҳо ширкатҳои сайёҳӣ мебошад, ки дар асоси технологияи худкорсозӣ истифодабарии онҳо ойни мудао мебошад. Хосияти асосии чунин сомонаҳо ин равшан ва аниқ кардани ҷузъиётҳои сайёҳат, барои сайёҳон мебошад. Дар мисоли муҳайё сохтани меҳмонхона, маҳсулотҳои сайёҳӣ, фармоишҳои сайёҳон тавассути системаи ҷойбандкунии худкорсозӣ мебошад.

Масъалаи асосии тадқиқи технологияи иттилоотӣ худкорсозӣ дар тичорати сайёҳии кишвар ин миқдори зиёди ширкатҳои сайёҳӣ бо сатҳи гуногуни худкори онҳо ба шумор меравад. Мавҷуд набудани низоми муайяни ҳисоббаробаркунии ғаврии

муштарӣни ширкатҳои сайёҳӣ тариқи шабакаи интернет аз кам будани низоми ягонаи пардохтҳои электронӣ шаҳодат медиҳад.

Рушди технологияи иттилоотии дар худкорсозии саноати сайёҳии кишвари мо пеш аз ҳама аз омилҳои зерин вобаста аст

- ✓ таҳияи нармафзорҳои касбии идоравии ширкатҳо ва дастрасии онҳо ба шабакаи саросарии интернет;
- ✓ дастраси ба пойгоҳи додаҳои тарафи қабулкунанда барои тасдиқи хизматрасонӣ дар речаи вақти муайян;
- ✓ дастрасии муштарӣ ба пойгоҳи додаҳои идоравии ширкатҳои сайёҳӣ тавассути шабакаи интернет;
- ✓ сохтани сомонаҳои сайёҳӣ ва пахши онҳо дар шабакаи интернет;
- ✓ Ҷойдихии мағозаҳои электронӣ дар сомонаҳои сайёҳӣ.

Адабиёт:

- I. Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, Пешвои миллат, мухтарам Эмомалӣ Раҳмон ба Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон 22.12.2016
- II. Раҷаб Асозода, Ҳотам Асозода «Пирони кӯҳистони Хатлон». Душанбе, 2015, 274 с;
- III. Раҷаб Асозода, Ҳотам Асозода «Дар роҳи қисмат» Душанбе, 2011, 74 с;
- IV. Комилов Ф.С., Шарапов Д.С. «Информатикаи тадбиқӣ» Китоби дарсӣ. Душанбе, Бахт LTD 2009 – 368 с;
- V. Комилов Ф.С., Шарапов Д.С. «Технологияи информатсионӣ» китоби дарсӣ барои хонандагони сифҳои 9. - Душанбе, 2013 – 368 с;
- VI. Гагарина Л.Г., Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: учебное пособие. «Форум»: ИНФРАМ», 2013. -384с.;
- VII. INTERNET–технологии в туризме: учебное пособие для студентов очного и заочного отделений по специальности «Менеджмент организаций» сост. А. Н. Романов; РМАТ, Алтайский филиал. Барнаул, 2006 – 75 с.

СОВРЕМЕННОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО

Умаржанов А.А., Мавлонов М.
Горно-металлургический институт Таджикистана

*Если бы я смог объяснить это каждому
встречному, то не заслуживал бы Нобелевской премии.*

Ричард Фейнман

В 2016 году инженерному образованию Таджикистана исполнился 60 лет (со дня основания Таджикского Политехнического Института – ныне Таджикский Технический Университет им. акад. М.С.Осими). Оно всегда отличалось высоким уровнем фундаментальной, профессиональной и практической подготовки инженерных и научно-технических кадров для нашей страны. Но в настоящее время требуется переход на качественно новую систему инженерного образования. Необходимо более активнее и шире внедрять новые инновационные образовательные технологии, совершенствовать направления подготовки выпускников инженерных ВУЗов, учитывая интересы вновь создаваемых в Республике Таджикистан современных предприятий. Высокое качество Таджикского инженерного образования - это гордость Республики и ее надежда на мощный рывок в мировых интеграционных процессах.

Если до начала XX века объем знаний удваивался каждое столетие, то сегодня объем знаний удваивается каждые 2-3 года. Происходит экспоненциальный рост объёма знаний, что не позволяет ждать, а требует знания «здесь и сейчас» с циклом в 2-3 года, причем все время необходимо обновление знаний. Согласно прогнозу Дэйва Эванса, главного футуролога корпорации Cisco Systems, *человечество вступает в эру «Зеттабайта»*: количество данных передаваемых через Интернет в 2016 году достиг 1,0 Зеттабайта¹¹. С этой позиции стремительный рост знаний, интеграция информационных технологий с достижениями когнитивной науки может стать сильнейшим фактором, который приведет к появлению абсолютно новых образовательных стратегий. Происходит развитие новых коммуникативных форматов создания и оперирования знаниями, основанное на сотворчестве преподавателей и студентов. Это, в свою очередь, требует изменения содержания, форм и методов обучения и предполагает усложнение технологической компоненты, вовлечение в образовательный процесс всего спектра компьютерной и мультимедийной техники, коммуникационных сред.

Современный мир в эру **ЗЕТТАБАЙТА** будет развиваться в направлении формирования «экономики знаний» - *the hyper-competitive, global, knowledge-driven economy of the 21-st Century*¹². Общеизвестной становится задача создания инновационной экономики знаний, высоких технологий и наукоемких производств. И в этом плане стратегической для Республики Таджикистан на ближайшие годы, является задача создания «экономики, генерирующую и применяющую наукоемкие инновации».

¹¹ <http://www.cisco.com/.../110112c.html>.

¹² *Engineering for a Changing World. A Roadmap to the Future of Engineering Practice, Research, and Education. James J. Duderstadt. The University of Michigan. 2008.*

Вызовы, посылаемые внешним миром (для построения «экономики знаний») системе инженерного образования Республики Таджикистан, требуют от нас адекватных и быстрых ответов, обеспечивающих достижения современного уровня конкурентоспособности наших инженерных решений и разработок. Системные вызовы для *таджикского инженерного образования* можно представить следующим списком:

- ✚ **Ресурсы не соответствуют масштабам.**
- ✚ **Продолжающееся снижение качества инженерного образования.**
- ✚ **Рост доли слабых преподавателей в инженерных вузах.**
- ✚ **Снижение конкурентоспособности на глобальном рынке.**
- ✚ **Структура не соответствует потребностям экономики.**
- ✚ **Высшая школа не производит инноваций и инноваторов.**

Технологическое развитие и конкурентоспособность ключевых отраслей экономики Республики Таджикистан (энергетика; машиностроение; горно-металлургическая, хлопкоочистительная, легкая, текстильная, промышленности и др.) во многом зависит от решения проблемы модернизации отечественного инженерного образования. В рамках задачи создания в Таджикистане инновационной экономики знаний должен быть сформирован **Единый Национальный Комплекс - ИОНПИ - «{Инженерное образование – Наука – Промышленность} & Инновации»**. Инновации в этом комплексе должны выступать в качестве связующего и катализатора интеграции достижений в образовании, науке и промышленности (включая горнорудную промышленность, металлургию, транспорт, связь, строительство и т.д.).

Ключевым инструментом перехода к инновационному инженерному образованию является обновление методологии и содержания инженерного образования на основе тенденций и подходов современных требований к инженерным компетенциям, сформулированных аккредитационными советами высокоразвитых стран (табл.1)¹³. Анализ компетенций, представленных в таблице 1 показывает, что инженер XXI века должен будет обладать творческими компетенциями.

¹³ Современное инженерное образование: учеб. пособие / А. И. Боровков и др. - СПб: Изд-во Политехн. ун-та.- 2012. -80 с.

АВЕТ, США	СЕАВ, Канада	ЈАБЕЕ, Япония	FEANI, Евросоюз
Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET, США. Совет по аккредитации в области техники и технологий	Canadian Engineering Accreditation Board, CEAB, Канада. Канадский совет по аккредитации в области техники и технологий	Japan Accreditation Board for Engineering Education, JABEE, Япония. Японский совет по аккредитации инженерного образования	Federation Europeenne d'Associations Nationales d'Ingenieurs, FEANI, Евросоюз. Европейская федерация национальных инженерных организаций
В результате обучения выпускники должны приобретать способность / уметь:			
применять естественнонаучные, математические и инженерные знания	применять соответствующие знания с целью преобразования, использования и оптимального управления ресурсами посредством эффективного анализа, интерпретации данных и принятия решений	рассматривать различные аспекты инженерных проблем с глобальной точки зрения	понимать сущность профессии инженера и обязанность служить обществу, профессии и сохранять окружающую среду посредством следования кодексу профессионального поведения FEANI
планировать и проводить эксперимент, анализировать и интерпретировать данные	быть хорошо адаптирующимися, творческими, изобретательными и чуткими к изменениям в обществе, технологиях и требованиях к инженерной профессии;	понимать результаты воздействия и влияние технологий на общество и окружающую среду, а также ответственности и обязательств инженера перед обществом в соответствии с законами профессиональной этики	иметь высокий уровень понимания принципов инженерии, основанных на математике и других научных дисциплинах, имеющих отношение к специализации
проектировать системы, их компоненты или процессы в соответствии с поставленными задачами	понимать роль и обязанности профессионального инженера в обществе, осознавать воздействие инженерной деятельности во всех ее видах на окружающую среду и общество	обладать знаниями математики, естественных наук и информационных технологий, а также способностью применять эти знания	обладать общими знаниями об инженерной деятельности в области специализации и характера современного производства, включая использование материалов, компонентов и программного обеспечения
формулировать и решать инженерные проблемы		проектировать и принимать инженерные решения для удовлетворения потребностей общества, используя различные отрасли науки, а также различные виды технологий и информации	использовать существующие и перспективные технологии, относящиеся к области специализации
осознавать профессиональные и этические обязанности		обладать коммуникативными навыками, включая устную и письменную речь, навыками ведения дискуссий на родном языке и базовые навыки эффективного общения на иностранном языке	обладать знанием инженерной экономики, методов обеспечения качества, умением использовать техническую информацию и статистику
понимать необходимость и уметь учиться постоянно			обладать знанием стандартов и правил, соответствующих области специализации
демонстрировать знание современных проблем			следовать постоянно развивающимся техническим изменениям, организовывать творческий поиск в рамках профессии
применять навыки и современные инженерные методы, необходимые для инженерной деятельности			свободно владеть европейскими языками, достаточно для общения при работе в Европе

Бесспорным является то, что инновационная экономика Республики Таджикистан нуждается в инновационно-ориентированном инженерном образовании. Вместе с тем в сообществе инженерных вузов до сих пор не выработалась общепризнанная точка зрения, кто он – современный инженер? Какими компетенциями он должен обладать, чтобы соответствовать реалиям XXI века? Мы считаем, что главное инновационная компетенция,

которая должна быть сформирована у **Таджикского Инженера** – это способность создания на основе фундаментальных научных исследований и инженерно-технических разработок – изобретений и нововведений, существенно изменяющих жизнь людей. Поэтому задача изучения методики изобретательства всегда была и остается актуальной в инженерном образовании.

Отдельные дисциплины, такие как «Патентоведение» и «Защита интеллектуальной собственности», посвященные в основном изучению патентного права, преподают в ряде вузов нашей Республики. Но приходится констатировать отсутствие в учебных планах наших вузов дисциплин, обучающих будущих бакалавров и магистров современным методам изобретательства и системности в практике преподавания этих дисциплин. Поэтому необходимо коренным образом пересмотреть сложившиеся установки в преподавании инженерного изобретательства в технических (и не только) ВУЗах Республики Таджикистан.

Профессиональную подготовку будущих инженеров можно качественно улучшить путем приобщения студентов к изобретательству.

Изобретательство, как процесс решения инженерных задач, характеризует собой высший уровень инженерного творчества, и поэтому должно стать частью учебного процесса при подготовке высококвалифицированных специалистов для инновационной экономики Республики Таджикистан.

Как подготовить инновационных инженеров, как повысить КПД образовательного процесса в инженерном ВУЗе?

Ответ на эти вопросы можно сформулировать так: срочное внедрение в учебный процесс технических (и не только) вузов нашей Республики технологию обучения будущих инженеров основам современной теории решения изобретательских задач – ТРИЗ, или в брендовом варианте – Модерн ТРИЗ. **Модерн ТРИЗ (МТРИЗ) - Технология конструктивного – системно-организованного, функционально-достоверного и стандартизованного обучения изобретательству разработана профессором Михаилом Орловым впервые в истории ТРИЗ¹⁴.**

МТРИЗ-технология имеет мировое признание и применяется как высокоэффективный инструмент решения творческих задач во многих областях инженерной деятельности: начиная с ситуационных задач и заканчивая конструированием и проектированием технических систем и инновационных технологий. Такие всемирно известные компании **Ford, Mercedes-Benz, Samsung, Motorola, Siemens, Phillips, LG** и др. сделали **МТРИЗ** частью подготовки инженерно-технического персонала.

Модерн ТРИЗ преподается в таких ведущих мировых университетах, как Оксфордский университет, Массачусетский технологический институт, Стэнфордский университет, ряд университетов стран Европы, Юго-Восточной Азии, Южной Америки, Китая и др., формируя у студентов способность генерировать инновационные идеи¹⁵.

Считаем уместным привести слова восхищения декана физического факультета Харбинского педагогического университета, профессора Гао Хонг, приведенные в книге М.

¹⁴ Орлов М.А. Азбука ТРИЗ. Основы изобретательного мышления. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010. - 208 с.

¹⁵ Подлесный С.А. Формирование компетенций в области генерирования новых идей – основа комплексной подготовки инженеров / С.А. Подлесный, А.В. Козлов // Инж. образование. – 2013. – № 13. – С. 6-11.

Орлова «Азбука ТРИЗ»: «Я просто поражена простыми и эффективными моделями Модерн ТРИЗ. И я сейчас убеждена, что Модерн ТРИЗ должна преподаваться в нашем педагогическом университете и в других университетах». Также необходимо подчеркнуть, что Всемирная инициатива подготовки инженеров **CDIO** (Conceive – Design – Implement – Operate: Придумай – Спроектируй – Реализуй – Применяй), выдвинутая Массачусетским технологическим институтом и поддержанная другими ведущими университетами (на сегодняшний день CDIO охвачены более 100 вузов по всему миру), направленная на формирование нового поколения инженеров, начинается со слова «**Conceive**» – «**Придумай**»¹⁶.

Инициатива **CDIO** исходит из принципа, что создание и развитие продуктов и систем на протяжении всего их жизненного цикла создают необходимый контекст инженерного образования. *Декларируемая цель CDIO: инженер — выпускник вуза должен уметь придумать новый продукт или новую техническую идею, осуществлять все конструкторские работы по ее воплощению (или давать нужные указания тем, кто будет этим заниматься), внедрить в производство то, что получилось.*

Из вышесказанного следует, что подготовка нового поколения инженеров – веление времени, стратегическая задача технических ВУЗов, основа перехода нашей Республики на инновационный путь развития, и ключевая фигура в этой инновационной экономике – инженер, способный генерировать инновационные идеи и их реализовывать.

И в заключении хотелось бы отметить то, что система высшего образования Таджикистана находится в преддверии Болонского процесса, на переходном этапе, переживает процесс реформирования ее в соответствии с условиями кредитной технологии обучения. На этом пути появятся немало задач, требующих своего решения. Тем не менее, надеемся на то, что внедрение модели обучения на основе Болонского процесса ускорит интеграцию системы образования Республики Таджикистан с общеевропейской, позволит выпускникам легко адаптироваться к рынку труда страны, подписавшей Болонскую декларацию.

Нужны лишь время, талантливые преподаватели и финансовая поддержка инновационных образовательных программ.



¹⁶ Перспективы развития инженерного образования: инициатива CDIO: информ. -метод. изд. / Пер. с англ. и ред. В. М. Кутузова и С. О. Шапошникова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2012. - 29 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ ТАДЖИКИСТАНА НА ОСНОВЕ СТАНДАРТОВ CDIO

**Умаржанов А.А., Мавлонов М., Мансуров Б.А.
Горно-металлургический институт Таджикистана**

Подход CDIO позволяет разжечь в наших студентах страсть к профессии. Я советую вам познакомиться с этим комплексным подходом и задуматься о том, как он может повлиять на подготовку специалистов по инженерным программам в вашем вузе.

Сэр Чарльз М. Вест, экс-президент Национальной инженерной академии США

Высокое качество Таджикского инженерного образования - это гордость Республики и ее надежда на мощный рынок в мировых интеграционных процессах.

В 2016 году инженерному образованию Таджикистана исполнился 60 лет (со дня основания ТТУ им. акад. М.С.Осими). Оно всегда отличалось высоким уровнем фундаментальной, профессиональной и практической подготовки инженерных и научно-технических кадров страны. Но в настоящее время требуется переход на качественно новую систему инженерного образования: необходимо внедрять новые инновационные образовательные технологии, совершенствовать направления подготовки выпускников инженерных ВУЗов, учитывая интересы стейкхолдеров.

По мнению президента Ассоциации инженерного образования России, профессора Ю.П. Похолкова, современный выпускник инженерной программы должен обладать способностью:

- ✓ генерировать идеи, проектировать, производить и эксплуатировать продукты инженерной деятельности;
- ✓ эффективно применять полученные в вузе знания для решения реальных инженерных задач;
- ✓ мыслить системно и критически, видеть проблемы и предлагать пути их решения;
- ✓ мыслить творчески, решать реальные производственные задачи, изобретать;
- ✓ эффективно работать в команде в качестве рядового и в качестве лидера;
- ✓ разделять принципы профессиональной этики [1].

Одним самых удачных и перспективных проектов реформирования инженерного образования (более 100 участников), обеспечивающий формирование перечисленных выше способностей с целью подготовки выпускников вузов к комплексной инженерной деятельности, является международная инициатива CDIO («Conceive – Design – Implement – Operate»), смысловой перевод на русский язык: «Задумай – Проектируй – Реализуй – Управляй») [2].

Концепция (инициатива) CDIO - крупный международный проект по реформированию базового инженерного образования, начатый в октябре 2000 года в Массачусетском технологическом институте (автор - профессор Эдвард Кроули, MIT, США) с участием ведущих технических вузов Швеции – Королевским технологическим

институтом (Royal Institute of Technology), Чалмерским технологическим университетом (Chalmers UT), Линчёпингским университетом (Linköping University) [3].

Основной принцип CDIO - инженерная образовательная программа должна предусматривать освоение студентом инженерной деятельности в контексте модели 4П - «Придумать – Проектировать – Производить -Применять» - эффективные технические системы, технологические процессы и продукты на глобальном рынке. Концепция (инициатива) CDIO поддерживается двумя основаниями: *CDIO Standards*, определяющими требования к образовательным программам инженерных специальностей и *CDIO Syllabus*, определяющий требования к результатам обучения.

Первый этап проектирования и разработки образовательной программы – как раз-таки формулирование результатов обучения, т. е. способностей или компетенций, которыми студенты должны обладать после освоения программы. Перечень результатов обучения должен отвечать на вопрос: **какими знаниями, навыками и личностными качествами должны обладать выпускники и в какой степени?** Очень важно сформулировать результаты обучения ясно и четко, так как они:

- формализуют знания, навыки и личностные качества, которые хотят видеть у выпускников инженерных программ представители промышленности, преподаватели и общество;
- способствуют разработке интегрированного учебного плана, комплексных учебных мероприятий и комплексных мероприятий по оценке достижений студентов;
- являются источником информации о программе для настоящих и будущих студентов [4].

Стандарты CDIO – это комплексный практико-ориентированный подход к инженерному образованию: набор общих принципов создания образовательных программ, их материально-технического обеспечения, подбора и обучения преподавателей. *Стандартами CDIO стали 12 принципов эффективной практики, регулирующие проектирование и разработку образовательных программ.* Стандарты CDIO позволяют ответить на второй главный вопрос: что мы можем улучшить, чтобы студенты смогли сформировать необходимые компетенции? Стандарты служат руководством по модернизации и оцениванию образовательных программ, определяют контрольные показатели и цели на основе мирового опыта и способствуют непрерывному улучшению образования. Рассмотрим краткое содержание этих стандартов.

Стандарт 1 CDIO устанавливает основной принцип, согласно которому планирование, проектирование, производство и применение рассматриваются как контекст инженерного образования. В этой связи, использование **Стандарт 1 CDIO** при разработке новых и модернизации существующих образовательных программ должно рассматриваться в Горно-металлургическом институте Таджикистана (далее по тексту ГМИТ) как средство достижения стратегических целей института и реализации его миссии.

Стандарт 2 CDIO определяет и детализирует требования к результатам обучения и подготовки выпускников-бакалавров к комплексной инженерной деятельности (*CDIO Syllabus*). В соответствии со Стандартом 2 CDIO при проектировании основных образовательных программ ГМИТ должно будет предусматриваться:

- определение результатов обучения и их согласование по содержанию и уровню достигнутого профессионализма со стейкхолдерами;
- соответствие результатов обучения целям программы, содержанию инженерного образования согласно концепции CDIO и миссии ГМИТ;
- определение для каждой образовательной программы в качестве результатов обучения, как дисциплинарных знаний, так и личностных (межличностных) компетенций, а также навыков создания технических и технологических продуктов, процессов и систем;
- формирование составляющих результатов обучения согласно требованиям CDIO Syllabus.

Согласно **Стандарту 3 CDIO** - учебный план образовательной программы должен быть **интегрированным** и содержать взаимосвязанные дисциплины, обеспечивающие формирование личностных и межличностных компетенций выпускников, а также опыта создания ими технических и технологических продуктов, процессов и систем.

Стандарт 4 CDIO содержит требование наличия в образовательной программе подготовки бакалавров в области техники и технологий вводного курса «Введение в инженерную деятельность», формирующего фундамент инженерной практики для создания технических и технологических продуктов, процессов и систем. Главная цель курса «Введение в инженерную деятельность» (4 кредита ECTS) - развитие интереса у студентов к инженерной деятельности, усиление мотивации к обучению в соответствии с выбранным направлением или специальностью, а также создание основы для развития навыков и умений, изложенных в CDIO Syllabus. Цель курса достигается в результате освоения студентами теоретического материала (знакомство с дисциплинами учебного плана, междисциплинарными модулями, их связями с реальными инженерными проблемами), а также в процессе выполнения творческих проектов, тематика которых соответствует направлению или специальностью подготовки. Здесь уместно отметить, что впервые в учебный план бакалавриата по специальности 440101 – Организация автомобильных грузовых перевозок была включена дисциплина «Введение в инженерную деятельность» (3 кредита ECTS) и на кафедре организации перевозок ГМИТ подготавливается УМК этой дисциплины. Структура этой дисциплины состоит из теоретической и практической частей:

а) теоретическая часть – 1 семестр:

- Базовая часть «Особенности инженерной деятельности и роль инженера в мире», 8 часов лекций.
- Вариативная часть по направлению (характеристика, история, проблемы и достижения, основные заказчики выпускников...), 8 часов лекций.
- Вариативная часть по профилю (история кафедры, партнерство с предприятиями и другими вузами, характеристика деятельности студентов), 8 часов лекций на профиль.
- Практические занятия – реальные/ виртуальные экскурсии на профильные предприятия, НИИ, лаборатории... -24 часа (1,5 кр. ECTS)

б) практическая часть – 2...4 семестры:

- Выполнение творческих проектов в командах (до 5 человек)
- Самостоятельное решение частной задачи (проведение исследования) под руководством преподавателя
- Возможно выполнение одноименного проекта разными командами

- Проекты по семестрам могут быть не связаны общей тематикой
- Каждый семестр – новая команда

Согласно требованиям **Стандарта 5 CDIO** учебный план должен включать два или более проекта, предусматривающих получение студентами опыта проектно-внедренческой деятельности на базовом и продвинутом уровнях.

В соответствии с требованиями **Стандарта 6 CDIO** студентам должен быть обеспечен доступ к современному оборудованию и техническим средствам, созданы условия для практико-ориентированного обучения и социальной активности, командной и индивидуальной самостоятельной творческой деятельности. Необходимо отметить, что материально-техническое обеспечение образовательного процесса в ГМИТ из года в год постепенно улучшается, а рабочие пространства постоянно расширяются. Подтверждением вышесказанного являются созданные лаборатории металлургических процессов, анализа воды реки Сыр-Дарья (лаборатория НАТО), лаборатории добычи и обогащения руд, специализированных учебных кабинетов и филиалов спецкафедр на отраслевых предприятиях Согдийской области.

Стандарт 7 CDIO рекомендует использовать методы интегрированного обучения при реализации образовательных программ, что обеспечивает приобретение выпускниками профессиональных, личностных и межличностных компетенций в едином комплексе.

В соответствии со **Стандартом 8 CDIO** обучение в инженерном вузе должно быть основано на использовании активных и эффективных практико-ориентированных методах. Считаем уместным отметить тот факт, что на кафедре организации перевозок ГМИТ при преподавании дисциплины «Сопротивление материалов» используется практико-ориентированный метод CASE STUDY. **Стандарты 9 и 10 CDIO** предусматривают необходимость систематического повышения квалификации преподавателей вуза в области личностных (межличностных) и профессиональных компетенций, использования активных и интегрированных методов обучения и оценки его результатов. **Стандарт 11 CDIO** рекомендует применение адекватных методов оценки результатов обучения, формирующих профессиональные, личностные и межличностные компетенции выпускников. **Стандартом 12 CDIO** предусмотрено наличие в вузе системы оценки соответствия образовательной программы концепции CDIO и обеспечение обратной связи со студентами, преподавателями и другими заинтересованными лицами для непрерывного совершенствования образовательных программ [5].

Таким образом, в 12 стандартах CDIO определены требования к образовательным программам, которые могут выступать руководством для разработки новых образовательных программ, создавать условия для бенчмаркинга и задавать цели в международном контексте, служить отправной точкой для непрерывного улучшения.

С целью модернизации образовательного процесса предлагаются подготовительные мероприятия по присоединению ГМИТ к Инициативе CDIO, схематично представленные на рис.1.



Рис. 3. План подготовительных мероприятий

Для разработки ООП должен будет сформирован творческий коллектив – координационная группа, из сотрудников выпускающих и других подразделений ГМИТ, с привлечением внешних экспертов (из ВУЗов, НИИ, предприятий), а также выпускников и студентов.

Структура и технология проектирования образовательной программы академического бакалавриата на основе стандартов CDIO подробно приведена в прекрасном учебном пособии инженера, учёного, организатора высшего инженерного образования профессора А.И.Чучалина «Проектирование инженерного образования в перспективе XXI века» [6].

Модернизацию образовательных программ ГМИТ на основе подхода CDIO намечаем проводить по следующей схеме (рис.2):

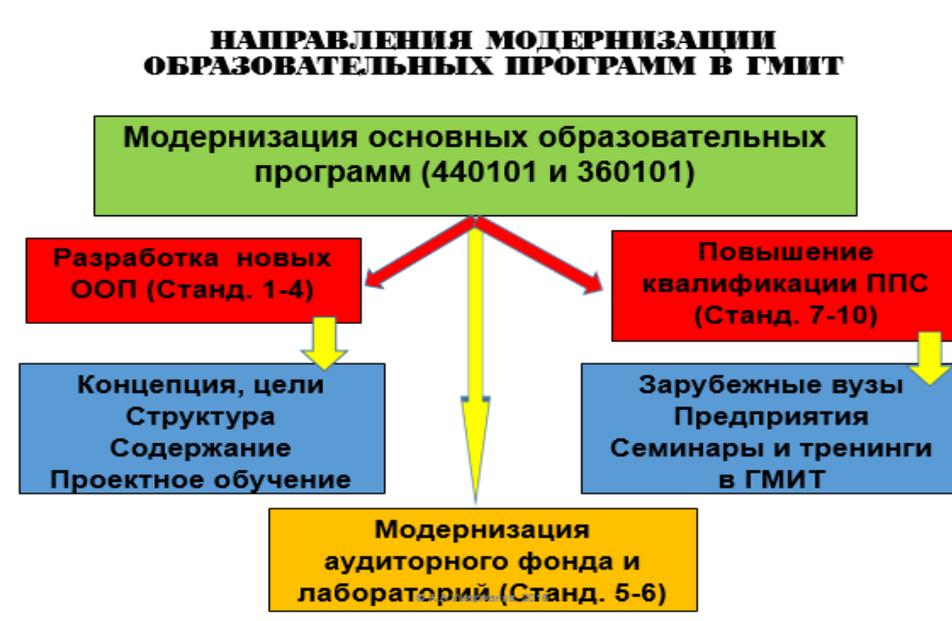


Рисунок 4. Схема модернизации образовательных программ

В качестве первых шагов к подходу CDIO мы предлагаем следующее:

- ✚ принятие подхода CDIO “на вооружение” высшим руководством ГМИТ;

✚ разработка и включение в учебные планы модуля «Введение в инженерную деятельность» (1-4 семестры).

Намечается разработка двух пилотных образовательных программ, основанных на подходе CDIO: по специальности 440101- Организация автомобильных перевозок, (руководитель ООП – к.т.н., проф. РАЕ А.А. Умаржанов) и по специальности 360101- Технология машиностроения (руководитель - к.т.н., доц. И.М. Мирзомидинов).

В рамках реализации подхода CDIO в ГМИТ необходимо спланировать и реализовать повышение квалификации членов координационной группы по следующей схеме:

- прохождение стажировок в зарубежных вузах, реализующих концепцию CDIO (знакомство с опытом реализации концепции);
- прохождение стажировок на отраслевых современных предприятиях (повышение квалификации в области инженерной деятельности);
- участие в семинарах и тренингах (совершенствование педагогических компетенций).

Мы стремимся разработать эффективные образовательные программы, интересные студентам и способные привлечь их в инженерное образование, удержать их на программе и в профессии.

Литература:

1. Похолков Ю.П. Колонка редактора. // Инженерное образование, 16. – 2014. - С.4
2. Международная инициатива CDIO. - [Электронный ресурс]// Режим доступа: <http://www.cdio.org>
3. Чучалин А.И. Модернизация бакалавриата в области техники и технологий с учетом международных стандартов инженерного образования // Высшее образование в России, 2011. - № 10, С. 20 – 29.
4. Чучалин А.И., Петровская Т.С., Таюрская М.С. Международные стандарты CDIO в образовательном стандарте ТПУ// Вестник высшей школы. -2013, №7.- С. 11-19.
5. Э. Ф. Кроули, Д. Р. Бродер и др. Переосмысление инженерного образования. Подход CDIO: Москва, Высшая школа экономики. – 2015.
6. А.И.Чучалин. Проектирование инженерного образования в перспективе XXI века: учеб.пособие. – М.: Логос, 2015. - 232 с.

**ПОДГОТОВКА ИКТ-СПЕЦИАЛИСТОВ В САФУ
В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА**

Хаймин Е.С., Хаймина Л.Э.

(САФУ имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, Российская Федерация)

Модернизация высшего образования в настоящее время происходит как в содержательном плане, так и в организационном. Она сопровождается определением вузами собственных миссий и разработкой новых стратегий развития, расширением доступности высшего образования, внедрением новых образовательных и информационных и коммуникационных технологий, осмыслением накопленного опыта высшего образования, сравнительным анализом его с зарубежным опытом.

Созданы благоприятные условия для углубленного взаимодействия между различными вузами, вузами и работодателями в образовательной и исследовательской деятельности, максимально облегченной мобильности студентов и преподавателей в пределах единого образовательного пространства.

Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем (ВШ ИТАС) Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова (САФУ) осуществляет подготовку ИКТ-специалистов по 10-ти направлениям бакалавриата, 12-ти магистерским и аспирантским программам. Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем имеет сетевые программы с институтами федеральных университетов, с зарубежными университетами и центрами, а также с факультетами и кафедрами других российских вузов. Все это стало возможным благодаря работе в течение многих лет по созданию взаимно согласованных учебных планов и программ, по организации мобильности преподавателей и студентов, по созданию модулей и курсов на английском языке, по созданию дистанционных курсов и т.д. Активно применялось обучение студентов в международных группах, смешанные технологии обучения, выполнение совместных научно-исследовательских проектов.

Деятельность по разработке международных образовательных программ стала возможна в связи:

- с появлением европейских вузов на российском рынке образовательных услуг;
- с необходимостью модернизации действующих образовательных программ, приведения их в соответствие с требованиями рынка труда и потребностями экономики;
- с формированием единого европейского образовательного пространства.

В рамках международных проектов были созданы концепции магистерских программ «Высокопроизводительные и облачные вычисления» (направление подготовки «Прикладная математика и информатика») и «Информационные технологии в медицине и социальной сфере» (направление подготовки «Прикладная информатика»), которые в дальнейшем были

доработаны в полном объеме, модернизируются и успешно реализуются и по сегодняшний день. В частности, содержание дисциплин магистерских программ переведено на английский язык и дисциплины могут изучаться дистанционно, что открывает возможности для обучения не только российских студентов, но и иностранных студентов.

Результаты научных исследований в рамках российско-болгарского проекта МІТЕ (Методики и информационные технологии в образовании) успешно используются в магистерской программе «Математическое образование» (направление подготовки «Педагогическое образование»). Эта программа является сетевой с Московским педагогическим государственным университетом.

Создание виртуального музея М.В. Ломоносова в рамках российско-германского проекта является частью научно-исследовательской работы студентов направлений подготовки «Информационные системы и технологии», «Бизнес-информатика», «Прикладная математика и информатика», «Информатика и вычислительная техника» и магистрантов различных магистерских программ.

Совместный университетский курс «Современная теория управления» в рамках международного проекта «Синергия» объединил не только магистрантов университетов-участников, но и бакалавров инженерных направлений (например, направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств»).

В высшей школе информационных технологий и автоматизированных систем созданы три мультимедиа студии, где организовано инновационное обучение студентов (видеолекции, видеоконференции, дистанционные курсы и т.д.), причем для обучающихся всего университета.

Разнообразие магистерских программ высшей школы информационных технологий и автоматизированных систем САФУ позволило поступать в магистратуры ВШ ИТАС выпускникам, имеющим высшее образование по непрофильным для данной ВШ специальностям и направлениям, таким как «Энергетика», «Социальная работа», «Филология», «Политология» и другим. Есть магистранты с высшим медицинским образованием. Они поступают в магистратуру, имея конкретную задачу, поставленную руководством их предприятия или под конкретную тему исследования данной магистратуры.

Работодатели ИКТ-сферы нашего региона являются активными участниками образовательного процесса, научно-исследовательской и проектной деятельности в высшей школе информационных технологий и автоматизированных систем САФУ. Серьезная роль отводится базовым кафедрам. Совместно с Корпорацией развития Архангельской области запущен проект «ИТ-предпринимательство». Совместно с Правительством Архангельской области начал свою работу Открытый клуб-лекторий «РЕГИОН29 - ВЕКТОР РАЗВИТИЯ». Уже не первый год магистранты ВШ ИТАС участвуют в областном проекте по повышению компьютерной грамотности пенсионеров, выступая в роли волонтеров.

При подготовке новой совместной программы нами проводятся:

- 1) семинары и видеоконференции по дисциплинам учебного плана в рамках программы;
- 2) консультации с представителями вузов-партнеров по содержанию дисциплин, отбору претендентов на программу;
- 3) совещания рабочей группы по запуску данной программы в полном объеме;
- 4) мероприятия рекламного характера по реализации магистерской программы;

5) семинары по определению дальнейших перспектив развития данной программы.

Происходит замещение реальной коммуникации между людьми на виртуальную, реализованную в информационных компьютерных сетях. Таким образом, возникают научные и производственные сетевые распределенные коллективы, в том числе и исследовательские. Они способны в более короткие сроки решать серьезные научные и технологические задачи.

Примером такого подхода является Зимняя международная научно-практическая школа «Высокопроизводительные вычисления на GRID системах», которая традиционно проводится в нашей высшей школе в феврале месяце. Создание Зимней школы явилось важным шагом в развитии механизмов интеграции научной и образовательной деятельности вузов. Основные вопросы, выносимые для рассмотрения на Зимней школе: Введение в GRID технологии. Высокопроизводительные вычисления. Работа в GRID. Администрирование GRID. Решение прикладных задач на GRID.

Новизна поставленной задачи:

- в создании виртуальной образовательной структурной единицы, включающей в себя различные университеты;
- в создании новых форм осуществления образовательного процесса, позволяющих интегрировать географически распределенные проводимые учебные и научные мероприятия;
- в организации инфраструктуры для решения сложных научных и инженерных задач с использованием GRID технологий, вывода как обработку информации, так и представление о ней на другой качественный уровень.

В информационном обществе меняется не только производство, но и весь уклад жизни, система ценностей. Все большее значение приобретает необходимость самореализации, тесно связанной с творчеством. В информационном обществе увеличивается доля умственного труда по сравнению с другими видами работы, следовательно, от человека требуется большая способность к творчеству и возрастает спрос на знания.

На сегодняшний день термин E-learning (или электронное, дистанционное обучение) получает все большее распространение как в высших учебных заведениях, так и средней школе. Под дистанционным обучением подразумевается взаимодействие преподавателя и студентов между собой на расстоянии, сочетающее все присущие учебному процессу компоненты и реализуемое особыми средствами Интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность [1].

В данном процессе не надо противопоставлять традиционное очное и дистанционное образование – во многих случаях речь пойдет о сочетании в разных пропорциях различных форм обучения, о применении смешанного обучения. Так, всеобщая компьютеризация учебного процесса в высших учебных заведениях неизбежно приводит к расширению использования дистанционных и интерактивных форм в обычном учебном процессе: представление письменных работ, выполнение тестов, проведение индивидуальных консультаций и т.д. в локальной сети, что уже в настоящее время становится естественным элементом очного обучения. С другой же стороны, при создании дистанционных курсов и учебных программ рекомендуется по возможности комбинировать элементы онлайн и

очного обучения (включая сюда «контактные часы» в форме видеоконференций, консультаций и т.д.). Применительно к каждой программе дистанционного или очного обучения вопрос о соотношении различных видов нагрузки и применяемых интерактивных элементов необходимо решать исходя из конкретной ситуации, соотнося целям и задачам программы, а также уровню технической оснащенности рабочих мест высшего учебного заведения и подготовки как студентов, так и преподавателей [3].

Используя возможности системы дистанционного обучения Sakai, преподаватель может проводить «виртуальные» занятия как индивидуально с каждым студентом по отдельности в форме переписки, контроля за чтением, проверки письменных работ, видеоконференций и т.д., так и работая с группами студентов в форме видеоконференций или организации форума или чата. Наибольшую эффективность представляет совокупность данных форм обучения.

Современное дистанционное обучение позволяет в высокой степени отразить общие тенденции развития образования. Оно облегчает доступ к образовательным программам студентам, живущим вдалеке от крупных научных и культурных центров, а также обучающимся из других городов и стран; позволяет студентам обучаться без отрыва (или с минимальным отрывом) от производства, что очень актуально в магистратуре и при заочной форме обучения; дает студентам возможность гибко и своевременно, в адекватных индивидуальной ситуации формах и объемах, выбирать программы базового образования и осваивать их в удобные и посильные для них сроки, а также выбирать курсы и программы повышения квалификации и переподготовки; благоприятствует индивидуализации процесса обучения (построению индивидуальных траекторий) и активизации самостоятельной, проектной и исследовательской работы студента; позволяет реализовать процесс обучения и оценки знаний максимально прозрачным и логичным.

Ошибочно мнение, что система дистанционного обучения ведет к удешевлению образования или к снижению его качества и эффективности. Если ориентировать систему дистанционного обучения на индивидуальную работу преподавателя со студентом, что позволяет обеспечить качество образования, то экономия времени преподавателя за счет сокращения аудиторной нагрузки будет вполне компенсирована увеличением затрат времени на переписку со студентами, контролем за формированием компетенций, проверкой письменных работ и оценкой результатов тестов (значение которых в дистанционном обучении возрастает). Для того, чтобы у преподавателя была возможность эффективно контролировать индивидуальную работу студента с использованием СДО, количество студентов, одновременно занимающихся по одному курсу должно составлять не более 15 человек (что хорошо при использовании в магистратуре с небольшой численностью обучающихся в группах). Основное экономическое преимущество при дистанционном обучении возникает за счет снижения расходов на проживание в чужом городе как студентов, так и преподавателей (возможность ведения занятий из другого города), а также за счет сочетания обучения и производственной деятельности [3].

Разумеется, что при смешанной форме организации обучения сохраняются «поточные» лекции ведущих преподавателей, что облегчает доступ к обучению широких масс студентов, однако, роль тьютора или куратора (которым может оставаться тот же преподаватель), контролирующего процесс освоения студентом контента соответствующего

курса, в любом случае должна оставаться центральной для системы дистанционного обучения.

В прошлом учебном году был осуществлен прием студентов на направление «Прикладная информатика» по заочной форме обучения с использованием дистанционных образовательных технологий. В настоящий момент это является актуальным в связи с широким распространением смартфонов и планшетных компьютеров среди студентов и преподавателей. В любое время и в любом месте преподаватель может своевременно отреагировать на активность студента в системе и дать соответствующий комментарий или оценку его действий.

Внедрение новых образовательных программ, реализуемых в системе дистанционного обучения Sakai, выводит высшую школу информационных технологий и автоматизированных систем на новый уровень сетевого взаимодействия между партнерами и повышает уровень подготовки студентов в актуальной на сегодняшний день сфере информационных и коммуникационных технологий.

Литература:

1. «Термины и определения дистанционного обучения», Лаборатория дистанционного обучения Российской Академии Образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://distant.ioso.ru/do/termin.htm>
2. Готская И.Б., Жучков В.М. Кораблев А.В. Аналитическая записка «Выбор системы дистанционного обучения», РГПУ им. А.И. Герцена [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ra-kurs.spb.ru/2/0/2/1/?id=13>
3. Руководство пользователя системы «Tandem e-Learning» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://unisrv.usue.ru:9000/access/content/public/Руководство%20пользователя_E-learning.pdf
4. Программа развития федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Северный (Арктический) федеральный университет» на 2010 — 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://narfu.ru/university/programma_razvitiya/

Место проведения исследования: Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия.

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается опыт по подготовке специалистов для ИКТ-сферы в рамках бакалавриата, магистратуры и аспирантуры; по проектированию сетевых и международных магистерских программ высшей школы информационных технологий и автоматизированных систем Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Дается краткое описание организации образовательного процесса и научно-исследовательской деятельности обучающихся.

Ключевые слова: информационные и коммуникационные технологии, проектная деятельность, подготовка специалистов.

ABSTRACT

This article examines the experience of training the specialists for ICT field in the bachelor's, master's and postgraduate courses; the design of network and international master programs of the Higher School of Information Technologies and Automated Systems of the Northern (Arctic) Federal University named after MV Lomonosov. There is a brief description of the organization of the educational process and the research activities of the students is given.

Keywords: information and communication technologies, project activities, specialists training.

Сведения об авторах:

Хаймин Евгений Сергеевич, старший преподаватель кафедры прикладной информатики, аспирант 2-го года обучения кафедры информатики и информационной безопасности САФУ имени М.В. Ломоносова, e-mail: e.khaymin@narfu.ru;

Хаймина Людмила Эдуардовна, директор высшей школы информационных технологий и автоматизированных систем САФУ имени М.В. Ломоносова, доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры прикладной информатики, Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, e-mail: l.khaimina@narfu.ru.



МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН И ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Хакимов Г. К., *Жолдошов М.К.

Технологического университета Таджикистана,

***Кыргызский государственный технический университет, Республика Кыргызстан**

Современные условия интенсивно развивающегося общества выдвигают повышенные требования к качеству подготовки специалистов в высших учебных заведениях. Она, на наш взгляд, определяется тремя составляющими, а именно, накопленным объемом знаний, выработанными профессиональными навыками и, наконец, способностью системно излагать, имеющиеся в литературе разрозненные сведения. В этих двух взаимосвязанных направлениях может осуществляться совершенствование учебного процесса.

Важнейшей частью образования является обучение студентов самостоятельно мыслить, принимать и усваивать изложенный материал. Будущее потенциальных специалистов в основном зависит от самостоятельных занятий студентов и компетентности преподавателей.

Преподавание специальных и технических дисциплин в высших учебных заведениях включает в себя изучения выбранных дисциплин на профессиональном уровне, изучение современных методик обучения и возможность получения доступных навыков их применения, а также, выработка методов итоговых контролей знаний студентов,

специальных дисциплин. Процесс обучения в высших учебных заведениях должен стимулировать студентов (бакалавров, специалистов, магистров и т.д.) использовать полученные знания на практике и в решении поставленных перед ними задач. Так же, важно грамотное изложение преподавателем темы его дисциплины в высшем учебном заведении. Педагог должен учитывать индивидуальные особенности студентов, их возраст, и степень нагрузки.

Известно, что технические дисциплины в средних специальных учебных заведениях преподают выпускники инженерных вузов. И это естественно: чтобы квалифицированно обучать, например, механике, технологии металлов, электротехнике, биохимии и другим специальным предметам, надо основательно знать эти дисциплины. Это первое и главное условие успешного обучения. Но владение только содержанием изучаемого предмета недостаточно. Обучение требует от преподавателя знания педагогики, психологии и методики. К сожалению, значительная часть преподавателей профессиональной школы, вовлеченных в учебный процесс в вузе, не владеют знаниями в области психолого-педагогических наук, а это неизбежно отрицательно сказывается на усвоении студентами профилирующих дисциплин.

К сожалению, у нас нет разработанных методик преподавания технических дисциплин. Эти методики как бы выпали из поля зрения ученых – педагогов и методистов.

Методика преподавания – наука прикладная, а это значит, что в самом процессе обучения теория и практика должны сочетаться не произвольно, а в разумных пропорциях. Если изучается сложный материал, то в работе над ним преобладает теория: объяснение, рассуждение, беседа и другие методы изучения теории. Когда изучаемый новый материал закрепляется, формирование у учащихся соответствующих умений и навыков требует его практического освоения, упражнений, кейс-технологии.

При преподавании специальных и технических дисциплин преподаватель должен знать и изучать техническую терминологию, так как толкование «ключевых» слов приблизительно влечет за собой снижение профессиональной подготовки студентов, по причине того, что они или избегают употреблять техническую терминологию или употребляют в неправильном понимании их значений.

Преподаватель, ведущий специальные дисциплины, должен знать ответы на такие вопросы:

1. На какие положения педагогики, психологии следует опираться, чтобы педагогически грамотно построить обучение технической дисциплины?
2. Каких требований методики следует придерживаться, чтобы сделать уроки и другие формы обучения техническим дисциплинам максимально эффективными?
3. Как организовать и провести работу над техническими терминами?
4. Каких требований к своей речи следует придерживаться преподавателю, чтобы его объяснения, ответы на вопросы, формулировки заданий и другие были грамотны, конкретны, культурны?

Для лучшего освоения студентами технических дисциплин нужно стремиться к созданию педагогических условий активизации профессионального обучения. Педагогические условия составляют образовательную среду, в которой осуществляется, развивается, совершенствуется учебно-педагогический процесс. Поэтому изучение

педагогических условий реализации задач профессионального обучения связано с анализом образовательного пространства, в котором осуществляется подготовка специалистов.

Процесс преподавания специальных технических дисциплин имеет определённые особенности, связанные со спецификой их содержания и методикой изучения. При изучении технических дисциплин на первый план выступает конкретное устройство объекта, рабочая схема, принцип работы и взаимодействие деталей и механизмов.

Повысить эффективность учебных занятий можно, если придерживаться ряда правил, принятых в педагогике.

- ✓ Речь педагога должна быть образной с примерами и сравнениями.

- ✓ Следует четко структурировать учебный материал и ясно представлять себе логику «развёртывания» занятия (обозначить введение, основные вопросы и ключевые моменты, заключение, выводы). Рационально дозировать материал в каждом из разделов.

- ✓ Целесообразно представлять студентам план занятия, это позволит им почувствовать себя более вовлеченными в ход занятия.

- ✓ Следует широко использовать «зрительный ряд», ценность всякой наглядности заключается в том, что она способствует большему убеждению аудитории, вносит ясность, оживляет слушателей, стимулирует воображение и заставляет слушать. Её полезно использовать, когда трудно обратиться к воображению слушателей, или когда используются цифровые данные (например, показатели деятельности).

- ✓ Для привлечения интереса и внимания аудитории следует: менять темп речи, двигаться по комнате, использовать жесты для подчеркивания важных моментов, менять стиль от вопросов к разрешению проблем, от информирования к коротким групповым обсуждениям и пр.

- ✓ Необходимо стимулировать вопросы студентов по отношению к рассматриваемой теме.

- ✓ Использование технических средств обучения сделает учебный процесс ещё более эффективным и интересным.

- ✓ Следует всячески избегать противопоставлений «Я - ВЫ» и подчеркивания своего превосходства. Гораздо целесообразнее использовать реплики «МЫ, НАМ».

- ✓ Для развития творческой атмосферы на занятии важно с пониманием относиться к ответам студентов, дать им право «на ошибку» и на возможность её осмыслить и исправить. Оценивая ошибочные ответы, не следует сразу отвергать или критиковать их. Гораздо важнее помочь студенту самому найти ошибку.

- ✓ В выборе учебного метода для обучения студентов важно использовать технику, которая более всего подходит к конкретной ситуации. Но при этом следует помнить, что не существует универсальных методов, которые были бы «наилучшими» в той или иной ситуации. Гораздо полезнее использовать совокупность методов и приёмов.

Начинающие преподаватели испытывают волнение перед аудиторией. Важно помнить, что всякая неуверенность оратора хорошо видна слушателям, а его нервозность имеет обыкновение передаваться слушателям.

Исследования ученых, особенностей восприятия информации показали, что внимание взрослого человека во время прослушивания лекций, докладов распределяется

неравномерно, имеются периоды снижения внимания. Можно порекомендовать следующие методы, активизирующие внимание:

➤ Юмор - одно из наиболее эффективных средств организации паузы и снятия утомления.

➤ Эффект новизны - какой-либо эффектный рассказ, парадоксальный случай или спорное утверждение заставляют слушателей концентрировать внимание.

➤ Прямое требование внимания, выраженное вербально: «Пожалуйста, будьте внимательнее к следующему тезису...».

➤ Пауза - неожиданное молчание в процессе подачи материала.

➤ Неожиданное прерывание начатой мысли и возврат к недоговоренному.

Приемы активизации мышления обучающихся:

➤ Прием временных ограничений при выполнении заданий может способствовать повышению активности мыслительной деятельности.

➤ Внезапные запрещения. На определенном этапе выполнения заданий запрещается использовать определенные приемы, способствуя разрушению стереотипов.

➤ Прием новых вариантов заключается в требовании выполнить задание по-другому, когда уже есть несколько старых решений.

➤ Прием информационной насыщенности заключается в том, что в условии задания включаются заведомо лишние детали.

➤ Прием [абсурда](#) представляет собой заведомо нерешаемую, невыполнимую задачу (создание вечного двигателя).

Особенностью деятельности преподавателя специальных дисциплин является ее строгая профессиональная направленность. Иными словами, каждое педагогическое действие преподавателя и обучаемых в рамках профессионального обучения, независимо от содержания изучаемого материала, всегда должно быть направлено на решение определенной стратегической задачи - формирование личности, владеющей профессией и готовой на высоком профессиональном уровне осуществлять определенные виды деятельности, обусловленные специальным разделением труда.

В соответствии с этим на начальном этапе проектирования необходимо изучить и четко представить образ той личности, которую следует формировать, определив при этом арсенал профессиональных умений, необходимых для подготовки данной личности. Этим определяется цель этапа анализа профессиональной деятельности при создании дидактических проектов в рамках профессионального обучения.

В основу определения вида деятельности положено содержание функционального компонента педагогической деятельности. Под видом методической деятельности понимаются устойчивые процедуры, осуществления моделирования, проектирования, конструирования и внедрения в процесс обучения педагогически полезного дидактического обеспечения по конкретной учебной дисциплине, обуславливающее их развитие и совершенствование. К видам методической деятельности, выполняемых педагогами относятся: анализ учебно-программной документации, учебных методических комплексов, дидактического обеспечения по данной области знаний; планирование системы занятий теоретического и практического обучения; моделирование, проектирование и конструирование форм занятий; построение деятельности обучающихся по формированию

терминологии в данной области знаний и практических умений и навыков; конструирование методики обучения по конкретной учебной дисциплине; разработка видов и форм контроля успешности учебной деятельности обучающихся; координация учебной деятельности обучающихся на занятии; подготовка дидактико-методического сопровождения учебной дисциплины (учебники, учебное пособие, учебно-методических комплексов, комплект тестов различного назначения и др.); рефлексия собственной деятельности при подготовке к занятию и при анализе его результатов.

Наибольших затрат времени в деятельности преподавателя требуют анализ, выбор и отбор содержания учебного материала по учебному предмету, а также переработка (дидактическая и методическая) учебного материала при подготовке к занятию.

Методический анализ учебного материала технических дисциплин способствует мыследеятельности преподавателя по выявлению понятийного состава, структуры и логики учебного материала и выполнению его методической переработки с учетом специфики формируемых технических понятий и психологических закономерностей познавательной деятельности студента.

Продуктом методического анализа учебного материала является дидактически редуцированный и методически обработанный учебный материал, представленный, например, в форме опорного конспекта, листа рабочей тетради, метаплана, алгоритма решения технических задач, инструкционной карты, теста, схемы, плаката, презентации и т.д.

Процедура и последовательность проведения методического анализа учебного материала технических дисциплин следующие:

- подбор учебного материала;
- структурно-логический анализ учебного материала;
- методическая редукция учебного материала;
- определение состава предметно-познавательных действий учащихся;
- выбор средств, методов и форм обучения;
- конкретизация обучающей и когнитивной целей;
- рефлексия методической деятельности.

Учебная информация (учебники по предметам, учебные пособия, технические описания, инструкции, научные статьи, патенты на изобретения, справочная литература и т.п.) является важнейшим фактором, влияющим на проведение методического анализа.

Сложности осуществления анализа содержания учебного материала состоят в следующем.

1. Отсутствие учебников по многим учебным дисциплинам, вводимым в новые учебные планы. Это приводит к тому, что преподавателю приходится отбирать и структурировать учебный материал из рекомендуемых учебников для техникумов и вузов. Известно, что уровень теоретического обобщения и степень абстракции предъявляемого учебного материала в них не соответствуют уровню обученности студентов, психологическим и возрастным закономерностям усвоения учебной информации. В подобных ситуациях преподаватель должен переработать, трансформировать содержание вводимых понятий и адаптировать его к познавательным возможностям учащихся.

2. Недостаточная полнота учебной информации по отдельным темам в рекомендуемых учебниках. В такой ситуации деятельность педагога профессионального обучения по анализу

учебного материала связана с поиском этой информации в различных технических документах, журналах, специальной литературе и других источниках; отбором содержания формируемых понятий, ее переработкой и представлением в форму, доступную для усвоения студентами.

3. Отсутствие единого учебника для учебных заведений профессионального образования по целому ряду специальных дисциплин, что ставит преподавателей в ситуацию конструирования содержания занятий из трех-пяти рекомендуемых по программе учебников.

Нельзя не отметить еще одну причину, которая связана с особенностями содержания современных технических дисциплин (например, системотехникой, эргономикой, дизайном систем и др.): в них нет ориентации на какую-либо одну базовую научную дисциплину. Поэтому содержание этих дисциплин объединяет и интегрирует факты теории, методы технических и естественно-научных областей знаний. Указанные специфические черты современного научно-технического знания проецируются на конкретные учебные предметы, что порождает определенные трудности в дидактической и методической переработке содержания учебного материала в соответствующих учебниках.

Для осуществления выбора методов обучения необходимо знать дидактические условия, которые объективно влияют на этот процесс. К ним относятся:

1. Структура и логика содержания учебного материала по конкретной теме урока.
2. Учебно-познавательные возможности студентов (знания опорных понятий, уровень развития мышления).
3. Возможности преподавателя (предшествующий опыт работы, знание закономерностей процесса обучения, умение управлять познавательной деятельностью студентов).

Материально-техническое обеспечение лаборатории и кабинета общетехнических дисциплин и специальной технологии (возможности ведения демонстрационного эксперимента, индивидуального исследования). С помощью дидактического анализа преподаватель может выяснить, какие знания и умения нужно формировать у студентов, на какие части следует разбивать учебный материал. Чтобы они были логически завешенными, какие способы изложения материала окажутся более доступными для студентов.

Дидактический анализ содержания учебного материала представляет собой анализ содержания отдельных тем или разделов курса. При этом надо разобраться в его структуре, выделить основные понятия, определяющие специфику данной учебной дисциплины, установить внутрипредметные связи, межпредметные связи, связь с производственным обучением или практикой. В результате этого анализа преподаватель определяет базовый уровень знаний и умений в рамках исследуемой темы.

Занятия по предмету необходимо проводить в современных аудиториях, оснащенных макетами, а также компьютерной техникой в достаточном количестве. Для лучшего усвоения материала и индивидуального подхода к каждому студенту при проведении лабораторных работ желательно разбить группу на подгруппы. Это позволит преподавателю уделить достаточное количество времени и внимания каждому студенту. Также большое внимание необходимо уделить разработке методического обеспечения для проведения лабораторных работ. Каждый студент должен иметь методические рекомендации к выполнению лабораторной работы и индивидуальное задание.

Поиск и внедрение современных средств технологии обучения приводит к пониманию того, что на занятиях в ассимиляции нужно использовать групповые, проблемные, практико-ориентированные, игровые, ролевые, моделирование, рефлексивные и прочие методы обучения. Правильный выбор необходимого метода обучения зависит от профессиональной подготовленности преподавателя. Но в новых условиях необходимы и новые методы, позволяющие по-новому организовывать процесс обучения, взаимоотношений между преподавателем и студентом. Рекомендуются следующие инновационные образовательные технологии:

1. Использование готовых программных продуктов и создание презентаций по спецдисциплине с помощью Power Point, Presentation 3D, Macromedia Flash, AvtoCad, 3D Max, Prezi, COMPAS и др.

2. Организация проектной деятельности по техническим дисциплинам и представление их результатов с помощью вышеперечисленных программных продуктов презентации.

4. Разработка и применение компьютерных программ для экспресс тестирования при проведении каждого занятия и промежуточного контроля знаний студентов.

5. Использование электронных учебников по техническим дисциплинам согласно учебного плана (профессиональные модули) специальности.

Внедрение в учебный процесс информационно-коммуникационных технологий непосредственно способствует улучшению успеваемости студентов. Именно применение инновационных образовательных технологий, позволяют повысить мотивацию обучения и интерес студентов к выбранной профессии, формируют обстановку творческого сотрудничества и конкуренции, воспитывают в нем чувства достоинства и уважения к выбранной специальности.

Усвоение рассмотренных компонентов социального опыта будущими специалистами позволит им успешно выполнять профессиональные и служебные обязанности и реализовывать свой творческий потенциал в максимальной степени. Однако современные задачи, решаемые нашим обществом, требуют, чтобы выпускник вуза был не только высококлассным специалистом в своей области, но также и яркой и интересной личностью, хорошим руководителем и лидером. Для этого мало обладать адекватными знаниями, умениями и рассмотренными выше видами опыта. Крайне важно получить ещё один, специфический, вид опыта актуализации своих лидерских и, в первую очередь личностных функций. Под такими функциями следует понимать те проявления человека, посредством которых реализуется его способность быть высоконравственной личностью, хорошим специалистом и руководителем. К числу таких проявлений можно отнести: автономность, психологическую гибкость, поиск смысла поступков и событий, самостоятельность в принятии решений и готовность нести за них ответственность, рефлексии собственных действий, избирательность, позицию, эмпатию, способность к саморазвитию, самореализации, самопожертвованию во имя интересов общества.

Литература:

1. Коваленко Е.Э. Методика профессионального обучения. - Х.: ЧП «Штрих», 2003. - 480 с.

2. Скибицкий Э.Г. Методика профессионального обучения: Учеб. пособие / Э.Г.

Скибицкий, И.Э. Толстова, В.Г. Шефель. – Новосибирск: НГАУ, 2008. -166 с.

3. Эрганова Н. Е. Методика профессионального обучения: учеб, пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Н.Е.Эрганова. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. -160 с.

ХУСУСИЯТҲОИ ТАЪЛИМИ МЕТОДИИ ФАНҲОИ ТЕХНИКӢ ВА ИСТИФОДАИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИТТИЛООТӢ-КОММУНИКАТСИОНӢ

Дар мақола масъалаҳои махсусияти методҳои таълими фанҳои техникӣ ва истифодаи технологияҳои иттилоотӣ иртиботӣ дар шароити муассисаи таҳсилоти олии дида шудааст.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН И ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье рассмотрены вопросы методических особенностей преподавания технических дисциплин и применение информационно-коммуникационных технологий преподавателем в условиях вуза.

Ключевые слова: методика преподавания, эффективность учебных занятий, методическая деятельность преподавателя, методический анализ учебного материала, выбор методов обучения.

METHODOICAL FEATURES OF TEACHING OF TECHNICAL DISCIPLINES AND APPLICATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

The article deals with the problem of methodical features of teaching of technical disciplines and application of information and communication technologies by the lecturer in conditions of high schools.

Keywords: teaching methods, effectiveness of training sessions, methodical activity of the teacher, methodological analysis of educational material, choice of methods for.

Сведения об авторах:

Хакимов Г.К. - к.т.н., и. о. проф. кафедры машины и аппараты пищевых производств, проректор по науке и внедрению Технологического университета Таджикистана. Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Н. Карабаева – 63/3. E-mail: gafurjon-68@ mail.ru.

Жолдошов М.К. - доцент кафедры инженерной педагогики, зам. декана по учебной работе факультета транспорта и машиностроения, Кыргызский Государственный технический университет им. И. Раззакова. Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова – 66. E-mail: jktair@ mail.ru.

К ВОПРОСУ О СОПОСТАВЛЕНИИ ГЛАГОЛОВ ДВИЖЕНИЯ В АНГЛИЙСКОМ И ТАДЖИКСКОМ ЯЗЫКАХ

ЮНУСОВА З.С.

Технологический университет Таджикистана

Глагол как часть речи характеризуется общим значением, определенными средствами словообразования и формообразования, особенностями сочетаемости с другими частями речи, а так же синтаксическими функциями.

Принципы классификации глаголов различны. Их можно классифицировать по морфологическим, семантическим или по синтаксическим признакам.

В основе семантической классификации лежит общий семантический принцип, на основе которого устанавливаются соответствующие группы. Например, глаголы речи, глаголы умственной деятельности и глаголы движения.

В русском языке есть несколько пар приставочных глаголов движения, например: бежать-бегать, идти-ходить, ездить-ехать, лететь-летать, плыть-плавать, везти-возить, вести-водить, гнать-гонять, ползти-ползать. Все эти глаголы движения относятся к несовершенному виду - каждая пара обозначает одинаковое действие, например: бежать-бегать (давидан), но один глагол обозначает однонаправленное движение (харакати яктаарафа), а другой разнонаправленное движение (харакати хартаарафа).

В таджикском языке каждой паре русских приставочных глаголов движения может соответствовать один или несколько глаголов. Например: русским глаголам “плавать” или “плыть” в таджикском языке соответствует глаголы “шино кардан” то есть он может обозначать и одновременно и однонаправленное (кишти ба тарафи сохил шино мекунад). Но глаголам “ходить” и “идти” в таджикском языке соответствует два глагола: рафтан (одновременное действие).

Например: Бача ба хона меравад, и гаштан (разнонаправленное действие), Бача дар кӯча мегардад.

Большинство приставочных глаголов движения русского языка образуют видовые пары, например: уходить-уйти, приходиться-прийти, вносить-внести, приносить-принести, прибегать-прибежать. Многие из этих приставочных глаголов движения обозначают однонаправленное действие (харакати яктаарафа).

Вопросам изучения особенностей глаголов движения в современном английском языке посвящено большое количество работ. Однако в них, как правило, сочетаемостные свойства глаголов движения устанавливаются как бы извне, со стороны текста с точки зрения самых зависимых форм. Представляется более перспективным подойти к их изучению со стороны семантики глагола, показать обусловленность, предопределенность дистрибуции глаголов их абстрактными категориальными признаками. Сами же дистрибутивные свойства глаголов во многом обусловлены вневелингвистической ситуацией, которая, в конечном счете, предопределяет количество и качество (обязательность-факультативность) валентностей глагола, его актантов, коммутативно связанных с теми или иными признаками в его семантике.

Все глаголы движения характеризуются наличием обязательного субъектного актанта, например:

Человек двигается - Одам харакат мекунад -man moves
Облака двигаются -абрхо харакат мекунанд -the clouds move
Птица летит -парранда мепарад -birds fly, bird flies
Рыба плывет -Мохи шино мекунад -the fish swims
Машина идет-мошина меояд -the car runs, moves
Человек идет -одам меояд -man walks
Часы идут -соат харакат мекунад -dock works
Время идет -вакт мегузарад -time flies, passes
Снег идет- барф меборад -snow falls
Дым идет- дуд мебарояд -smoke is coming out
Поколение идет-generation to come и др.

Как видно из примеров, в английском и в таджикском языках, в роли субъектного актанта при этих глаголах - могут выступать как одушевленные, так и неодушевленные существительные. Но большинство конструкций, в которых субъектную позицию занимают неодушевленные существительные, обозначает несамостоятельное движение предмета, каузированное кем-то или чем-то (в последнем случае это обычно какие-то силы природы, например: ветер, течение воды, и т.д.) Такие конструкции поддаются синонимическим преобразованием в каузативные конструкции, в которых открывается позиция для названия истинного субъекта -каузатора, инициатора движения (агенса), а название движущегося предмета оказывается в позиции второстепенного, каузированного субъекта действия (пациенса). Например: Лодка плывет - кто то (что-то) заставляет лодку плыть-boat sails -(by swb, by swth). Каик шино мекунад.

Облака двигаются -clouds move-абрхо хараках мекунанд.
Ветер заставляет облака двигаться -the wind makes clouds to move
Шамол абрхоро харакат водор мекунад.
Рука шевелится -hand moves, stir -даст мечунбад.
Кто-то заставляет руку шевелиться -Somebody makes hand to moves- касе дастро мечунбонад.

Возможность эксплицирования агентивного актанта предопределено семантикой слова находящегося в субъектной позиции. Так, лодка и облако - субстанции, не способные к самостоятельному перемещению, рука-часть человека (существа, способного производить действие; к самостоятельному движению рука не способна). Выбор того или иного варианта высказывания обуславливается коммуникативным заданием, необходимостью логически выделить эксплицировать, обозначить тот определенный элемент ситуации, который в данный момент обладает «наибольшей информативной и диагностической силой. Именно поэтому человек обычно персонифицирует окружающие предметы и явления действительности, представляя их средствами естественного языка как субстанции, способные к самостоятельному движению, и мы обычно говорим. Машина идет -car runs, облака двигаются - clouds move, а не шофер ведет машину, ветер заставляет облака двигаться.

Здесь мы имели дело с сигнификативными различиями при денотативном (ситуативном) тождестве. В конструкциях типа - ветер дует, река течет, и под позиции субъекта находятся названия таких субстанций, самой формой существования которых их атрибутом” устойчивым свойством” (В.Г.Гак), является движение. В подобных случаях глагол лишь

отражает “предрасположенность вещи проявлять себя определенным образом в определенных условиях. Семантикой многих наиболее общих глаголов движения предопределена возможность появления при них нескольких объектных актантов, которые имеют следующие значения:

1. Прямо-объектное, например:

мальчик роняет стул -the boy drops a chair- бача стул (чавки)- ро меафтонад.

Старик вертит кнутом -Old man moves whip -Марди пир камчинро харакат медихад.

2. Локальное: например:

Мальчик плавает в реке-boy swims in the river -бача дар об шино мекунад.

3. Пути передвижение:

Мы двигались по дороге-we were moving along the road -мо ба рох харакат кардем.

4. Направления (от начальной точки к конечной точке), например: Мы идем в школу -we go to school -мо ба мактаб меравем.

5. Инструмента (способа передвижения, инструментального объекта): мы двигались на автобусах -We were moving in the buses-Мо ба автобус харакат мекунем.

Все эти актанты реализуют обязательные содержательные валентности глаголов и отражают входящие в их семантику абстрактные категориальные признаки, лежавшие в основе их классификации. Так, прямо-объектный актант отражает семантическую категорию переходности. Актанты выступающие в семантическую категорию переходности. Актанты, выступающие в виде указаний на конкретную среду, на путь передвижение, на его направление, отражают локальный (в широком смысле) признак. Инструментальная позиция является отражением семантической категорий способа передвижения, например: "самостоятельно, без помощи транспортного средства и т.д.

Степень обязательности того или иного актанта изменяется от глагола к глаголу и прямо зависит от степени конкретности имеющегося в его значении семантического признака, на который данный актант ориентирован.

Литература:

1. Гак. В.Г. Сравнительная типология французского и русского языков. М.,1977.
2. Смирницкий. А.И. Морфология английского языка. М.,1959.
3. Расторгуев. В.С. Керимова. А. Система таджикского глагола. М.,1967.
4. Curtne G.O. Grammar of the English language. London. 1931.
5. Джамshedов П. Проблемы глагольной типологии. Дониш, Душанбе. 1984.
6. Гринберг. Дж. Некоторые грамматические универсали. "Новое в лингвистике, М., 1963., вып. 3.

К ВОПРОСУ О СОПОСТАВЛЕНИИ ГЛАГОЛОВ ДВИЖЕНИЯ В АНГЛИЙСКОМ И ТАДЖИКСКОМ ЯЗЫКАХ

В этой статье рассмотрен сопоставительный анализ глаголов движения в английском и таджикском языках. В работе выявлена основа семантической классификации глаголов движения в двух языках.

Пользуясь языком, мы каждый день сталкиваемся с глаголами движения. Также

данная статья может представлять интерес для студентов, учителей и специалистов в учебном процессе, поскольку в ней рассмотрено вопрос о сопоставлении глаголов движения в двух языках.

Ключевые слова: глагол, движения, анализ, направлений, семантическая классификация, сопоставление, семантическая категория.

TO THE QUESTION OF COMPARISON OF MOVEMENT VERBS IN ENGLISH AND TAJIK LANGUAGES

This article is considered a comparative analysis of verbs of movement in English and Tajik languages. The basis of semantic classification of verbs of movement in two languages is revealed in the work.

Using the language, we encounter the verbs of movement every day. Also, this article may be of interest to students, teachers and specialists in the educational process, since it deals with the question of comparing verbs of motion in two languages.

Key words: verb, movement, analyses, direction, semantic classification, comparison, semantic category.

ОИД БА САВОЛИ МУҚОИСАИ ФЕЪЛҲОИ ҲАРАКАТ ДАР ЗАБОНҲОИ АНГЛИСӢ ВА ТОҶИКӢ

Мақолаи додшуда оиди таҳлили муқоисаи феълҳои ҳаракат дар забонҳои англисӣ ва тоҷикӣ мебошад. асоси классификатсияи феълҳои ҳаракат дар ду забонҳо дида баромада мешавад. Хар руз бо истифодаи забон мо бо феълҳои ҳаракат ру ба ру мешавем. Хамин тавр, ин мақоларо донишҷуен, муаллимон ва мутахассисон дар раванди донишомузи истифода баранд, ки саволи муқоисаи феълҳои ҳаракатро бо ду забон дорост.

Калимаҳои асосӣ: феъл, ҳаракат, таҳлил, самт, классификатсияи семантикӣ, муқоиса, категорияи семантикӣ.



Ба матбаа 11.11.2017 супорида шуд. Чопаш 16.11.2017 ба имзо расид.
Андозаи 62x84 1/16. Коғазӣ офсетӣ. Чопи офсетӣ.
Хуруфи Times New Roman Tj. Адади нашр 100 нусха.

ЧДММ «Бахманрӯд»