2022/1

ИЛМ-ФАН
ВА ИННОВАЦИОН РИВОЖЛАНИШ

НАУКА
И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ

SCIENCE
AND INNOVATIVE DEVELOPMENT

ИЛМ-ФАН
ВА ИННОВАЦИОН РИВОЖЛАНИШ

НАУКА
И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ

SCIENCE
AND INNOVATIVE DEVELOPMENT

1 / 2022

ТОШКЕНТ – 2022

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ИННОВАЦИОН
РИВОЖЛАНИШ ВАЗИРЛИГИ

ИЛМИЙ ЖУРНАЛ

2022 / 1

ИЛМ-ФАН ВА ИННОВАЦИОН
РИВОЖЛАНИШ

Таҳририят манзили:
100174, Тошкент ш.,
Университет кўчаси, 7-уй.
Телефонлар: (99899) 373-90-35,
(99899) 920-90-35
Веб-сайт: www.indep.uz
E-mail: ilm.fan@inbox.ru
Обуна индекси – 1318
ISSN 2181-9637

Муассис:
"Инновацион ривожланиш нашриёт-матбаа уйи" давлат унитар корхонаси

МУНДАРИЖА / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

ИҚТИСОДИЁТ ФАНЛАРИ
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ
ECONOMIC SCIENCES

6 **Бобаназарова Жамила Холмуродовна**
КАМБАҒАЛЛИКНИ КАМАЙТИРИШДА ИШ ЎРИНЛАРИ ТАШКИЛ ЭТИШНИНГ АҲАМИЯТИ

17 **Абдувалиев Абдулазиз Абдувалиевич**
ГЛОБАЛ ИННОВАЦИОН ИНДЕКСДАГИ РАҚОБАТ КУРАШИ ВА УНДА ЎЗБЕКИСТОННИНГ ИШТИРОКИ

28 **Хомидов Сохибмалик Олимович**
ФАРМАЦЕВТИКА САНОАТИ ВА ИҚТИСОДИЙ ЎСИШ: МУНОСАБАТГА ЭМПИРИК ЁНДАШУВ

ФИЛОЛОГИЯ ФАНЛАРИ
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
PHILOLOGICAL SCIENCES

36 **Ким Ольга Анатольевна, Львова Ирина Семеновна, Елькин Денис Юрьевич**
МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ БАЗОВЫХ ПОНЯТИЙ ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИИ

ПЕДАГОГИКА ФАНЛАРИ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
PEDAGOGICAL SCIENCES

46 **Мусаев Жаҳонгир Паязович**
ЎҚУВЧИНИНГ МУСТАҚИЛ ФИКРЛАШ КОМПЕТЕНЦИЯСИНИ РИВОЖЛАНТИРИШДА УМУМИЙ ЎРТА ТАЪЛИМ МАЗМУНИНИНГ АСОСИЙ ДИДАКТИК ПАРАМЕТРЛАРИ

ФАРМАЦЕВТИКА ФАНЛАРИ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ
PHARMACEUTICAL SCIENCES

Sarymsakov Abdushkur Abdukhalilovich, Yunusov Khaydar Ergashovich, Jalilov Javlon Zafar ugli, Saburova Dildora Shaukat qizi, Fayazov Abdulaziz Djalilovich
OBTAINING AND PROPERTIES OF THE IMPLANT FILM MADE WITH CARBOXYMETHYLCELLULOSE CONTAINING SILVER NANOPARTICLES USED FOR TREATMENT OF BURN WOUNDS 56

Тўрақулов Фозилжон Мамарайим ўғли, Юнусов Ҳайдар Эргашович, Саримсаков Абдушкур Абдухалилович, Муллажанова Сапура Вали қизи, Рашидова Сайёра Шарафовна
НАТРИЙ-КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА ЭРИТМАСИДА БАРҚАРОР СЕЛЕН НАНОЗАРРАЛАРИ СИНТЕЗИ ВА ХОССАЛАРИ 69

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ФАНЛАРИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ
AGRICULTURAL SCIENCES

Ғаффоров Ҳусен Ширинович, Унгалов Акмал Наврўзович, Бао Аньмин, Олимжонов Нодир Олимжонович
ИҚЛИМ ЎЗГАРИШИ ШАРОИТИДА ЧИРЧИҚ ҲАВЗАСИ ОҚИМ ДИНАМИКАСИНИНГ УЗОҚ МУДДАТЛИ ПРОГНОЗИ 82

Сауханов Жанибек Казиевич
МИНТАҚАДА ЧОРВАЧИЛИКНИ РИВОЖЛАНТИРИШНИНГ ИСТИҚБОЛЛИ ЙЎНАЛИШЛАРИНИ БЕЛГИЛАШ ВА ПРОГНОЗ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ 95

Худжаматов Сафарали Ҳасанбой ўғли, Насириллаев Бахтияр Убайдуллаевич
ТУТ ИПАК ҚУРТИНИНГ ТУРЛИ ГЕНОТИПГА ЭГА ТИЗИМЛАРИДА ЛИЧИНКАЛИК ДАВРИНИ ҚИСҚАРТИРИШ 104

Ларькина Елена Алексеевна, Акилов Улугбек Хакимович, Абдикаюмова Нигора Камолиддиновна
ПРОЯВЛЕНИЕ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ РАЗВИТИЯ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА BOMBYX MORI L. 112

Умаров Сардор Фотихович, Жабборов Хикматулла Хамидович
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ ПРИ ХРАНЕНИИ ЖИВЫХ КОКОНОВ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ 121

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
TECHNICAL SCIENCES

127 **Худойбердиев Толибжон Солиевич, Қосимова Малоҳатхон Каримовна**
ПЛУГ ЛЕМЕХЛАРИНИ КОНТАКТ ПАЙВАНДЛАБ ҚАЙТА ТИКЛАШ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ АСОСЛАШ

139 **Isayeva Nurxon Farxatovna, Mansurova Malohat, Teshabayev Zafarjon Alimovich, Yalg'ashev Elmurod Yaxshiboy o'g'li, Annenkova Aleksandra Aleksandrovna, Iskandarov Nurmuhammad Ergashevich**
GAZNI OLTINGUGURTDAN TOZALASH JARAYONI UCHUN KATALIZATORLAR SINTEZI VA ULARNING TADQIQI

150 **Elov Botir Boltayevich, Ahmedova Xolisxon Ilhomovna**
UCHTA SO'Z TURKUMI DOIRASIDAGI OMONIMIYANI FARQLOVCHI BIZNES JARAYONNI MODELLASHTIRISH

https://dx.doi.org/10.36522/2181-9637-2022-1-1
UDC: 330.33(01.5)

КАМБАҒАЛЛИКНИ КАМАЙТИРИШДА ИШ ЎРИНЛАРИ ТАШКИЛ ЭТИШНИНГ АҲАМИЯТИ

Бобаназарова Жамила Холмуродовна,
Ўзбекистон Миллий университети Жиззах филиали профессори,
иқтисодиёт фанлари доктори,
ORCID: 0000-0001-5480-6278, e-mail: Jbobanazarova@bk.ru

Аннотация. *Бугунги ислоҳотлар, ижтимоий-иқтисодий муносабатларнинг ривожланиш тенденцияси меҳнат муносабатларининг ўзгариши, камбағаллик ва ишсизлик даражасини камайтириш, хусусан, мамлакатда демократик ислоҳотларни амалга оширишда қишлоқ жойларида аёллар меҳнатини ташкил этишда янгича ёндашувларни тақозо қилмоқда. Ҳудудларда, айниқса, қишлоқ жойларда аҳолининг аксарият қисми етарли даромад манбаига эга эмас. Мазкур мақолада республикамизда аёллар учун қишлоқ хўжалигининг нисбатан янги соҳаларида иш ўринлари ташкил этиш ва улардан унумли фойдаланишни такомиллаштиришга доир тавсиялар таклиф қилинган. Тадқиқот предмети аёллар иш билан бандлигини оширишнинг ижтимоий-иқтисодий механизмларини татбиқ этиш жараёни ҳисобланиб, унинг мақсади камбағалликни камайтиришда аёллар бандлигини ошириш самарали ижтимоий-иқтисодий механизмларининг методологик ва методик асосларини яратиш асосида ишсизликни камайтириш бўйича илмий асосланган хулоса ва тавсияномалар ишлаб чиқишдан иборат. Аёлларнинг меҳнат бозорида иштирок этишини чекловчи кучли ижтимоий стереотиплардан келиб чиққан ҳолда, иш билан бандлигини таъминлашни такомиллаштириш тадқиқотнинг долзарблигини оширади. Аёллар учун бўш иш ўринлари тўғрисидаги ахборотларнинг ўз вақтида етказилиши чора-тадбирларини белгилаш орқали рақамли иқтисодиётга ўтиш шароитида ахборот технологияларини жорий қилиш ва ривожлантириш бўйича таклифлар ишлаб чиқилган.*

Калит сўзлар: *камбағаллик, аёллар меҳнати, иш ўринлари, фаровонлик, меҳнат бозори, ижтимоий-ташкилий механизмлар.*

Кириш

Ўзбекистон Республикаси иқтисодий-ижтимоий ривожланишида камбағаллик даражаси аҳолининг турмуш тарзида ифодаланиб, ижтимоий масала сифатида деярли барча иқтисодий тизимларда намоён бўлади. Бугунги кунда камбағалликнинг салбий таъсирини пасайтириб, аҳолининг иш билан бандлигини таъминлаш муаммоси жамият ижтимоий-иқтисодий ривожланишининг энг муҳим макроиқтисодий хусусиятларидан биридир. Камбағаллик мамлакат иқтисодий ривожланишига салбий таъсир кўрсатган ҳолда, меҳнат бозорида турғун рақобатсизлик ҳолатини келтириб чиқаради, иқтисодий ва ижтимоий тизимларнинг ўзаро мувозанатини бузади, шунингдек, аҳоли харид қобилиятининг пасайиши эвазига бозор умумий талабини ҳам камайтиради.

Қишлоқ жойларда камбағалликни камайтириш, иш билан бандликни таъминлаш ва янги иш ўринлари ташкил этишнинг стратегик ёндашувлари (йўналишлари) бўйича амалий ва илмий тадқиқотлар ижтимоий йўналтирилган рақамли бозор иқтисодиёти талаблари асосида етарлича олиб борилмаган. Юқорида қайд этилган долзарб муаммоларни ижтимоий йўналтирилган бозор иқтисодиёти тамойиллари асосида ҳал этиш бўйича илмий-амалий асосланган таклиф ва тавсияномалар

ишлабчиқиш тадқиқотнинг мақсади ҳисобланади.

Қишлоқ жойлардаги хотин-қизлар меҳнат фаолияти туридан қатъи назар, аҳоли фаровонлиги, турмуш даражасининг ошишида ижтимоий-иқтисодий фаол иштирок этади. Тадқиқотнинг вазифалари қуйидагилардан иборат: камбағалликка барҳам беришда қишлоқ жойларда истиқомат қилувчи меҳнатга лаёқатли аёллар ўрнини, тобора ўсиб бораётган аҳолининг қишлоқ хўжалик маҳсулотлари билан таъминланишида аёллар меҳнатининг ўзига хос хусусиятларини тадқиқ қилиш, қишлоқ хўжалиги соҳаларида аёллар учун янги иш ўринлари ташкил этилиши ва уларда ишловчиларнинг прогнози ва шу асосда хулоса ва тавсиялар ишлаб чиқишдир. Тадқиқот объекти сифатида эса Ўзбекистон меҳнат бозорида қишлоқ ҳудудларида иш билан банд бўлган аёллар олинган.

Ривожланаётган давлатларда қишлоқ жойларда яшовчи аёллар тахминан 43,3%ни ташкил этиб, уларнинг аҳоли озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлашдек муҳим стратегик вазифани амалга оширишда ҳиссаси катта. Аксарият қишлоқ аёлларининг турмуш тарзи қишлоқ хўжалиги ва табиий ресурсларга бевосита боғлиқ бўлиб, таъминланиш даражасига кўра, турмуш фаровонлигини белгилаб беради. Дунё давлатларида аҳоли турмуш фаровонлиги ошиб бораётганига қарамай, бир миллиарддан ортиқ киши ҳаёт учун ўта ноқулай бўлган, озиқ-овқат тақчил шароитларда яшамоқда. Жуда кўп давлатларда қишлоқ жойларда камбағаллик кўрсаткичи шаҳарларга нисбатан анча юқори. Осиё ва Саҳрои Кабирнинг жанубий қисмида жойлашган давлатлардаги 2,5 млрд дан ортиқ аҳоли учун асосий манба ҳисобланган майда хўжаликлар томонидан қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг қарийб 80,0%и ишлаб чиқарилади [1].

Дунё бўйича камбағал аҳолининг 76,5 %и қишлоқларда яшашини инобатга олиб, аёллар учун қишлоқ хўжалиги ишлаб

ВАЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ РАБОЧИХ МЕСТ В СОКРАЩЕНИИ БЕДНОСТИ

Бобаназарова Джамиля Холмуродовна,
доктор экономических наук,
профессор Джизакского филиала
Национального университета Узбекистана
имени Мирзо Улугбека

Аннотация. *Проведение демократических реформ в стране, сегодняшние тенденции развития социально-экономических отношений требуют изменений в трудовых отношениях, сокращения бедности и безработицы, в том числе новых подходов к организации труда женщин на селе. В регионах, особенно в сельской местности, большая часть населения не имеет адекватного источника дохода. В данной статье предлагаются рекомендации по совершенствованию создания и эффективного использования рабочих мест для женщин в относительно новых для страны сферах сельского хозяйства. Предметом исследования является процесс реализации социально-экономических механизмов повышения занятости женщин, целью – разработка научно обоснованных выводов и рекомендаций по снижению безработицы на основе создания методологических и методических основ эффективных социально-экономических механизмов повышения занятости женщин. Актуальность исследования обусловлена сильными социальными стереотипами, ограничивающими участие женщин на рынке труда и препятствующие повышению уровня занятости.*

Ключевые слова: *бедность, женский труд, рабочие места, благосостояние, рынок труда, социально-экономические механизмы.*

THE IMPORTANCE OF JOB CREATION IN REDUCING OF POVERTY

Bobonazarova Jamilya Kholmurodovna,
Doctor of Economics, Professor of Djizak branch
of National University of Uzbekistan

Abstract. *Current reforms as well as trends in the development of socio-economic relations require changes in labor relations, reduction of poverty and unemployment, in particular, new approaches to ensure women's employment in rural areas in the context of democratic reforms ongoing in the country. In the regions, especially in rural areas, most people do not have reliable sources of income. This article offers recommendations for improving the process of creation and effective use of jobs for women in relatively new areas of agriculture for the country. The subject of the research is a process*

of implementing socio-economic mechanisms for raising women's employment, the purpose of which is to develop scientifically sound conclusions and recommendations for reducing unemployment based on development of methodological foundations of effective socio-economic mechanisms for boosting the women's employment. Taking strong social stereotypes that restrict women's involvement in the labor market into account, the rise of the employment rate is expected to add value to the relevance of the study.

Keywords: *poverty, women's labor, jobs, welfare, labor market, socio-organizational mechanisms.*

чиқариш соҳаларида янги иш ўринлари ташкил этиш ва улардан фойдаланиш имкониятларини кенгайтириш орқали дунёда камбағаллик даражасини камайтириш мумкин. Шунинг учун республикамизда аёллар учун қишлоқ хўжалигининг нисбатан янги соҳаларида иш ўринлари ташкил этиш ва улардан унумли фойдаланиш катта стратегик ижтимоий-иқтисодий аҳамиятга эга.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ишлаб чиқилган методологик-услубий таклиф ва тавсиялар аёллар меҳнати муносабатларининг иқтисодий-ҳуқуқий асослари, ўзига хослигини баҳолаш, самарали иш жойлари яратишга оид илмий аппаратни такомиллаштиришга хизмат қилиши билан изоҳланади.

Адабиётлар шарҳи

Камбағалликнинг салбий оқибатларининг олдини олиш заруратидан келиб чиқиб, мамлакатимизда камбағал аҳолининг мавжудлиги Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 24 январдаги Олий Мажлисга Мурожаатномасида биринчи марта расман қайд этилди. Мурожаатномада "Камбағалликни камайтириш аҳолида тадбиркорлик руҳини уйғотиш, инсоннинг ички куч-қуввати ва салоҳиятини тўлиқ рўёбга чиқариш, янги иш ўринлари яратиш бўйича комплекс ижтимоий ва иқтисодий сиёсатни амалга ошириш демакдир. Шунинг учун Жаҳон банки, Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг Тараққиёт дастури ва бошқа халқаро ташкилотлар билан бирга Камбағалликни камайтириш дастурини ишлаб чиқишни таклиф этаман. Бу борада халқаро меъёрлар асосида чуқур ўрганишлар ўтказиб, камбағаллик тушунчаси, уни аниқлаш мезонлари ва баҳолаш усулларини қамраб олган янги методологияни яратиш лозим", деб таъкидланди [2].

Жаҳон банки томонидан ўрнатилган мезонга мувофиқ, киши камбағаллик чегарасидан пастда қайд этилиши учун унинг даромади кунига 1,9 доллардан ошмаслиги керак. Айни кўрсаткичдан келиб чиқадиган таҳлилларга кўра, бугунги кунда сайёрамизнинг тахминан 700 миллион кишиси мутлақ қашшоқ ҳисобланади. COVID-19 нинг юзага келиши ва жаҳон бўйлаб тарқалиши оқибатида 2021 йил охирига бориб қўшимча яна 150 миллион киши ўша даражага тушиб қолиши хавфи ҳам йўқ эмас.

Иқтисодчи олим Н. Жумаевнинг эътироф этишича, Ўзбекистон Республикаси учун қашшоқлик чизиғи – кунига 3,2 доллардан кам пулга яшаш дегани. Мисол учун, беш кишидан иборат оиланинг ялпи даромади ойига 480 доллар ёки 4,6 миллион сўмдан кам бўлса, бу оилани камбағал деб ҳисоблаш мумкин. Тадқиқотларга кўра, бугунги кунда мамлакатимизда 46 турдаги маҳсулот ва бирламчи хизматлар киритилган истеъмол саватчаси 650 минг сўм, ҳаёт кечиришнинг энг қуйи даражаси 810 минг сўм атрофида ҳисоблаб чиқилган [3].

Шу ўринда мазкур масалани ўрганган олимларнинг назарий-методологик ёндашувларини ўрганиш мақсадга мувофиқ. Жумладан, Н.М. Римашевскаянинг эътироф этишича, «Аёллар иш билан бандлиги эркаклар бандлигидан икки асосий жиҳатдан фарқ қилади [4, 321-б.]. Биринчидан, аёллар, одатда, эркакларга нисбатан кам даромад топади. Иккинчидан, кўплаб жамиятларда аёллар пуллик ишларда эркакларга қараганда камроқ меҳнат қилади, лекин кўпинча ҳақ тўланмаган ишларда (оилавий) банд бўлади. Аёллар меҳнатининг гендер хусусиятларига оид ижтимоий

тасаввурлар ва меҳнат тақсимотидаги ўзига хосликка ҳудудий омиллар ҳам таъсир кўрсатади».

Олиб борилган тадқиқотлар давомида Россия, Жанубий Корея, Малайзия, Индонезия сингари давлатларда аёллар иш билан бандлигининг замонавий меҳнат муносабатлари тадқиқ қилинди. Жанубий Кореяда "Иш билан бандликнинг масофавий меҳнат тури (telework) виртуал муносабат бўлиб, иш берувчи ва ходим ўртасида қисқа муддатли ишга ёллашнинг самарадорлигини ифодалайди, яъни кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик билан шуғулланувчи хотин-қизларнинг 32,2% айнан мазкур хизмат тури билан шуғулланади" [5].

Аёллар учун қишлоқ хўжалигининг нисбатан янги соҳаларида иш ўринлари ташкил этиш ва улардан унумли фойдаланишни такомиллаштириш масалалари қатор иқтисодчи олимлар ва мутахассислар томонидан тадқиқ этилган. Жумладан, профессор Ш.Р. Холмўминовнинг фикрича "...аёллар орасида оилавий тадбиркорликни ривожлантириш учун яқин истиқболда асосий иқтисодий, ижтимоий, ташкилий чора-тадбирларни амалга ошириш, рақамли иқтисодиётнинг шаклланиши шароитида масофавий ва ўзини ўзи иш билан банд қилиш турларини ривожлантириш негизида қишлоқ аёллари учун янги иш ўринлари ташкил этишни иқтисодий ва ижтимоий қўллаб-қувватлаш ҳамда мазкур иш билан бандлик турларининг ташкилий-ҳуқуқий асосларини такомиллаштириш мақсадга мувофиқ" [6, 224-б.].

Хорижлик олимларнинг фикрича, "Аёл тадбиркорлиги иқтисодий ривожланишнинг тезлашиши ва камбағалликнинг қисқаришида катта аҳамиятга эга" [7, 12-б.]

Глобал мақсадлар 2000 йилда қабул қилинган ва қашшоқликка қарши курашиш масалаларини ечишни кўзда тутган 15 йиллик дастур – Минг йиллик тараққиёт мақсадлари (МТМ)нинг давоми ҳисобланади. Қашшоқликни бартараф этиш бўйича мамлакатда янги касблар яратиш, аёлларни ўқитиш, иш ҳақини ошириш, оилавий тадбиркорликни ривожлантириш ва уларни микромолиялаш тизимини йўлга қўйиш, гендер тенгликни таъминлаш, давлат харажатлари шаффофлигини таъминлаш, кредит қарзларини бекор қилиш, соғлиқни сақлаш учун тенг имкониятлар яратиш, тоза сув ва санитария муаммосини ҳал қилиш, айниқса, чақалоқларнинг озиқланишига эътибор қаратиш каби вазифалар белгилаб берилган [8, 42-б.]

Ёшларнинг барқарор бандлигини таъминлаш қашшоқликни камайтириш ва улар учун муносиб турмуш шароитини таъминлашнинг муҳим шартидир. Бу вазифа республика ҳукумати олдида турган энг муҳим вазифалардан бири ҳисобланади [9, 1116-б.]

Материал ва методлар

Тадқиқот жараёнида услубий асос сифатида молиявий ва иқтисодий таҳлилнинг бир қатор усулларидан, жумладан, макроиқтисодий таҳлил, қиёсий таҳлил, гуруҳлаш, эксперимент, мантиқий ва таққослаш таҳлили, прогнозлаш усуллари, инновацион ва интеграцион ёндашувлар усулларидан фойдаланилди. Тадқиқот объекти сифатида Ўзбекистон Республикасида аёлларнинг иш билан бандлик ва ишсизлик ҳолати таҳлил қилинган.

Ўзбекистон Республикасининг "Аҳоли бандлиги тўғрисида"ги қонуни, 2017–2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясини «Ёшларни қўллаб-қувватлаш ва аҳоли саломатлигини мустаҳкамлаш йили»да амалга оширишга оид давлат дастури, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2021 йил 20 апрелдаги "Ёшларнинг тадбиркорлик фаолиятини қўллаб-қувватлаш ва бандлигига кўмаклашиш, уларни ижтимоий ҳимоя қилиш ҳамда бўш вақтини мазмунли ташкил этишга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида"ги фармони ва 2021 йил 28 апрелдаги "2021 йилда янги иш ўринлари ташкил этиш ва аҳоли банд-

лигига кўмаклашиш бўйича давлат дастури тўғрисида"ги қарорлари, бошқа бир қатор қонунчилик ҳужжатлар ўрганилди.

Тадқиқот натижалари

Ўзбекистон Марказий Осиёда биринчилардан бўлиб аёллар ҳуқуқлари ва манфаатларини ҳимоя қилишга қаратилган қатор халқаро-ҳуқуқий ҳужжатларга қўшилган. Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг Аёлларга нисбатан камситишнинг барча шаклларига барҳам бериш тўғрисидаги Конвенцияси, Аёлларнинг сиёсий ҳуқуқлари тўғрисидаги Конвенция, Оналикни муҳофаза қилиш тўғрисидаги Конвенция, Аёллар аҳволи бўйича тўртинчи умумжаҳон конференциясида қабул қилинган Пекин Платформаси ва Ҳаракат режаси шулар жумласидандир [10, 291-б.].

Ўзбекистонда аёлларнинг жамиятдаги ўрни ва нуфузини ошириш, аёллар бандлигини таъминлаш, уларга муносиб меҳнат шароити яратиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. "Мамлакатимизда хотин-қизларни иш ўринлари, уй-жой билан таъминлаш, уларга тиббий хизмат кўрсатиш сифатини яхшилаш масалаларига алоҳида эътибор берилмоқда. Бу борада аёлларни касб-ҳунарларга қайта ўқитиш марказлари жорий этилгани, арзон уй-жойлар дастури амалга оширилаётгани муҳим аҳамиятга эгадир" [11].

Қишлоқ хўжалигида аёллар учун янги иш ўринлари ташкил этиш учун кафолатли маҳаллий ва хорижий инвестицияларни жалб этиш мақсадида тараққий этган молиявий бозорлар, қулай ишбилармонлик муҳити, ишлаб чиқарувчиларни қўллаб-қувватлаш ва ишлаб чиқариш-сотиш занжирларини ривожлантиришга қаратилган иқтисодий чораларни кўриш талаб этилади. Қишлоқ хўжалигида инвестицияларни бошқариш самарадорлигини баҳолашнинг мустақил мониторинги ҳамда баҳолаш структураси, тизими ва механизмлари мавжуд эмас. Бу эса қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари ишлаб чиқарувчилари томонидан мақбул қишлоқ хўжалиги ва экологик амалиёт (GAEP), мақбул ишлаб чиқариш амалиёти (GMP) ва бошқа стандартларга риоя этилишини рағбатлантириш учун шарт-шароитларни ривожлантиришга маълум маънода салбий таъсир кўрсатади. Бундан ташқари, илмий тадқиқот, таълим ва ахборот-маслаҳат хизматлари кўрсатишни ўзаро боғлайдиган қишлоқ хўжалигига оид билим ва ахборотларни тарқатиш бўйича самарали тизимнинг йўқлиги соҳани илмий асосда ривожлантиришдаги энг жиддий тўсиқлардан бири бўлиб қолмоқда.

Бу борадаги халқаро тажрибаларга мурожаат қилиш мақсадга мувофиқ. Демографик тенденциялар ижтимоий, иқтисодий ва сиёсий муаммолар билан бир қаторда Япония ишчи кучи иштирокини рағбатлантиради. Бу Японияниинг потенциал ўсиш суръатини ошириш учун зарурдир. Кекса фуқаролар ва аёлларнинг меҳнат иштирокини рағбатлантириш ҳозирги ҳукумат сиёсатининг муҳим устуни саналади [12, 77-б.].

Ҳозирда илмий тадқиқотлар учун давлат инвестициялари даражаси қишлоқ хўжалиги умумий бюджетининг 0,2 фоизини ташкил этади. Илм-фан ва ишлаб чиқариш ўртасидаги ўзаро алоқаларнинг самарали механизмлари мавжуд эмаслиги қишлоқ хўжалигида аёллар учун янги иш ўринлари ташкил этиш учун кафолатли маҳаллий ва хорижий инвестицияларни жорий қилишнинг амалий-услубий тадқиқотларига сезиларли даражада таъсир кўрсатади.

Қишлоқ хўжалигининг асосий талаби маҳсулот ишлаб чиқаришдаги амалларни бажаришда ахборотларни шакллантириш ва тизимлаштиришдан иборатдир. Булар техникавий ва дастурий воситалар, ахборот тизимлари ва технологияларига бўлган талабни шакллантиради. Шу нуқтаи назардан қишлоқ хўжалиги соҳаларида аёллар учун бўш иш ўринлари бўйича ахборотларнинг ўз вақтида етказилиши чора-тадбирларини белгилаш рақамли иқтисо-

диётга ўтиш шароитида ахборот технологияларини жорий қилиш ва ривожлантириш муҳим масалалардан ҳисобланади.

Тадқиқот натижалари таҳлили

Қишлоқ хўжалигида аёллар учун янги иш ўринлари ташкил этиш бўйича ижобий чора-тадбирлар амалга оширилаётганига қарамасдан, бу борада ҳали жиддий муаммолар мавжуд. Аграр соҳа ўз хусусиятлари – қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг мавсумийлиги, серсоҳалиги, табиий омилларнинг таъсири, қўл меҳнати салмоғининг юқорилиги ва ҳоказолар билан аёллар ишчи кучларидан фойдаланишга жиддий таъсир кўрсатади. Айни пайтда тармоқда меҳнат унумдорлиги пастлиги, капиталнинг табиий тузилмаси оқилона эмаслиги учун қишлоқ хўжалиги аёллар ишчи кучининг йирик истеъмолчиси ҳисобланади. Қишлоқ аёллари ўртасида иш билан банд бўлмаганлар даражаси шаҳардагига нисбатан юқори бўлишига қарамай, қишлоқ хўжалик ишлари авжига чиққан вақтда ишчи кучи тақчиллиги, айниқса, сезилади. Бу эса, ўз навбатида, қишлоқ аёллари ишчи кучини қишлоқ хўжалиги ишларига жалб қилишни моддий ва маънавий рағбатлантирувчи иқтисодий ва ижтимоий механизмларни жорий этиш зарурлигини билдиради.

Ҳукумат даражасида қишлоқ жойларда яшовчи хотин-қизларнинг имкониятларини кенгайтириш, интернет хизматлари, ахборот технологиялари инфратузилмасидан фойдаланиш, аёлларнинг рақамли саводхонлигини ошириш, рақамли кўникмаларини ривожлантиришга кўмаклашиш ва уларнинг меҳнат бозорига кўникмаларини йўқотмасдан (инвестициялар, тренинглар ташкил этиш) интеграциялашишга ёрдам беришга доир қатор тадбирлар зарур [13, 194-б.]. Шу ўринда аёллар бандлигини оширишда маҳаллаларда масофавий иш жойларга бўлган талаб ва таклифни тартибга солишнинг "маҳаллабай" тизими методикасини қўллаш мақсадга мувофиқ.

Тадқиқот натижаларидан келиб чиқиб, аёллар бандлигини оширишнинг ижтимоий-иқтисодий механизмлари методологиясини таклиф қиламиз. Ушбу методология аёллар меҳнати таклифлари, ишчи кучи талаб ва таклифини прогнозлаш учун тадқиқ қилинади [14, 115-б.].

Бизнинг фикримизча, аёлларнинг касбий фаолиятини оилавий юмушлар билан бирга қўшиб олиб боришлари учун шароитлар яратиш мақсадида уларнинг иш билан бандлигини оширишнинг ижтимоий-иқтисодий механизмлари ва тузилишининг методологик асосларини ишлаб чиқиш ҳамда амалиётда қўллаш яхши самара беради.

Қишлоқ иқтисодиётидаги таркибий ўзгаришларнинг асосий белгиларидан бири янги иш жойлари ташкил этиш бўлиб, ишсизлик даражасини камайтириш, биринчи навбатда, иш кучи таклифидан келиб чиққан ҳолда, қишлоқ хўжалигининг янги соҳаларида иш ўринлари яратишга боғлиқдир.

Янги иш ўринлари ташкил этишнинг ўзига хос тизими яратилган бўлиб, улар инвестиция дастурлари, маҳаллийлаштириш, ишлаб чиқаришни модернизациялаш ва технологик қайта жиҳозлаш тармоқ дастурлари, тадбиркорликни ривожлантириш ҳисобига яратилмоқда. Бизнингча, қишлоқ хўжалигида аёллар учун янги иш жойлари ташкил этишда ҳудудий жиҳатлар ва йўналишларни инобатга олиш лозим. Шу ўринда қишлоқ хўжалигида аёлларнинг иш билан бандлигини иқтисодий тартибга солиш механизмига боғлиқ ҳолда таснифлашни мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз. Бундан келиб чиққан ҳолда, эътироф этиш керакки, аёлларни, айниқса, қишлоқ хўжалигига биринчи бор кириб келаётган қизларни мутахассислиги бўйича ишга жойлаштиришда аниқ тартибларни белгилаш орқали уларнинг ўз иш ўринларидаги қўнимлилигини таъминлаш ҳамда бу борада иш берувчилар, нодавлат нотижорат ташкилотлари масъуллигини

ошириш, меҳнатни ташкил қилиш ва бошқаришнинг айнан аёллар манфаатига қаратилган механизмларини такомиллаштириш мақсадга мувофиқдир. Бу эса аграр сектордаги аёлларни манзилли қўллаб-қувватлаш, улар орасида ишсиз ва ижтимоий-иқтисодий фаол бўлмаганлар билан якка тартибда иш олиб бориш, иш билан бандликка кўмаклашиш ҳамда тадбиркорликни ривожлантириш имконини беради.

Олимларнинг фикрича, иш билан бандлик ишловчининг маълум иш жойида муайян меҳнат кооперациясига қўшилиши билан боғлиқ ишлаб чиқариш муносабатларининг томонларидан бирини акс эттирувчи категориядир. Иш билан бандлик меҳнатга лаёқатли аҳолининг иш жойлари билан таъминланганлигини кўрсатади [15, 68-б.].

Бундан ташқари, ишлаб чиқариш соҳасини модернизациялаш жараёни энди аёл ишчи кучларининг сифати ва рақобатбардошлигига янги талаблар қўймоқда. Айниқса, қишлоқ аёлларининг ўта ҳаракатчан, кенг қамровли мутахассисликка эга бўлиши талаб этилади ва шулардан келиб чиққан ҳолда, ҳали ишлатилмаган имкониятларини ҳудудий жиҳатдан таҳлил қилиш ва баҳолаш усулларини такомиллаштириш, айниқса, эътиборни қишлоқ аёллари учун ноқишлоқ хўжалиги тармоқларида ҳам иш ўринларини кўпайтириш истиқболларини баҳолашга қаратиш лозим. Қишлоқ ҳудудларида ноқишлоқ хўжалиги янги иш ўринлари сонининг истиқболдаги кўрсаткичларига эътиборимизни қаратсак, деярли барча тармоқларда ўсиш тенденцияси кузатилмоқда (1-жадв.).

1-жадвал бўйича таҳлилга кўра, республикамиз ноқишлоқ хўжалиги тармоқларида аёллар учун жами янги иш ўринларининг ташкил этилиши 2020–2025 йилларда 27866 тага ошади. Бу кўрсаткич қайта ишлаш саноатида – 9142 тага, қурилиш ва қурилиш материаллари тайёрлаш саноатида – 3798 тага, савдо ва умумий овқатланишда – 6820 тага, маиший хизмат кўрсатишда – 1142 тага, соғлиқни сақлашда – 1722 тага ортади. Янги иш ўринлари ортиши натижасида ноқишлоқ хўжалиги тармоқлари бўйича иш билан бандлар 2020 йилда 102,0%, 2021 йилда 108,1%, 2025 йилга бориб эса 133,9% гача ошиб бориши прогноз қилинди.

Қишлоқ жойларда шахсий томорқа хўжалигида кўп ва ёш болали аёллар учун янги иш ўринлари ташкил этилиши оила эҳтиёжларини қондиришида муҳим даромад манбаига айланишига эришиш лозим.

Республикадаги ижтимоий-иқтисодий ривожланиш хусусиятларидан келиб чиқиб, аёллар иш билан бандлиги муаммосини ҳал қилишга кўмаклашиш ва меҳнат бозорини назорат қилиш бўйича алоҳида чора-тадбирлар ишлаб чиқиш ва амалга ошириш мақсадга мувофиқдир. "Аёлларга ўз бизнесини ташкил этиш, бизнес ғояларини тайёрлашда ёрдам бериш, узоқ вақт давомида фарзанд тарбияси билан банд бўлган, оғир иқтисодий аҳволга тушиб қолган аёлларни талаб катта бўлган касбга тайёрлаш ва ишга жойлашиш учун уларга кўмаклашиш мақсадида Хотин-қизлар тадбиркорлик марказлари ташкил этилмоқда" [16].

Аёллар ва эркаклар иш билан бандлигидаги ўзига хос хусусиятлар, фарқланишлар ижтимоий ва иқтисодий мазмундаги кўрсаткичларга бўлинади. Аммо бу ерда бир вақтнинг ўзида ҳам ижтимоий, ҳам иқтисодий мазмунга эга кўрсаткичлар ҳам мавжуд бўлиб, аёл ишчи талаб ва таклиф, ишчи кучи қиймати ва баҳоси, иш ҳақи, меҳнат бозоридаги рақобат муносабатларини ифодалайди. Ижтимоий аҳамиятга эга бўлган кўрсаткичлар эса ишсизлик нафақалари, аёл ишчи ва ходимларни тайёрлаш ва қайта тайёрлаш, кадрлар қўнимсизлиги даражаси, аёл ишчи кучи миграцияси жараёнлари билан боғлиқ кўрсаткичлардир [17, 860-б.].

1-жадвал

Ўзбекистон Республикасида ноқишлоқ хўжалиги тармоқларида қишлоқ аёллари учун янги иш ўринлари ва уларда ишловчилар прогнози[1]

№	Ноқишлоқ хўжалиги тармоқлари номи	Кўрсаткичлар ва уларнинг ўлчов бирликлари	2019 й. (ҳисобот йили)	Прогноз даври						2025 йилда 2020 йилга нисбатан +, -
				2020 й.	2021 й.	2022 й.	2023 й.	2024 й.	2025 й.	
1	Ноқишлоқ хўжалиги тармоқлари бўйича жами, шу жумладан:	янги иш ўринлари, дона	87256	89001	92341	100002	106002	111302	116867	+ 27866
		ишловчилар, киши	95425	97334	103174	19364	115926	121722	127808	+ 30475
1.1	Қайта ишлаш саноати	янги иш ўринлари сони, дона	28626	29199	30950	32807	34776	36515	38340	+9142
		ишловчилар, киши	30296	30902	32756	34721	36805	38645	40577	+9675
1.2	Қурилиш ва қурилиш материаллари тайёрлаш саноати	янги иш ўринлари сони, дона	11894	12132	12860	13631	14449	15172	15930	+3798
		ишловчилар, киши	13261	13526	14338	15198	16110	16915	17761	+4235
1.3	Энергетика	янги иш ўринлари сони, дона	253	258	274	290	307	323	339	+81
		ишловчилар, киши	407	415	440	466	494	519	545	+130
1.4	Транспорт ва алоқа	янги иш ўринлари сони, дона	3353	3420	3625	3843	4073	4277	4491	+1071
		ишловчилар, киши	3578	3650	3869	4101	4347	4564	4792	+1143
1.5	Савдо ва умумий овқатланиш	янги иш ўринлари сони, дона	21356	21783	23090	24476	25944	27241	28603	+6820
		ишловчилар, киши	23302	23768	25194	26706	28308	29724	31210	+7442
1.6	Уй-жой коммунал хўжалиги	янги иш ўринлари сони, дона	1243	1268	1344	1425	1510	1586	1665	+397
		ишловчилар, киши	1440	1469	1557	1650	1749	1837	1929	+460
1.7	Маиший хизмат кўрсатиш	янги иш ўринлари сони, дона	3572	3643	3862	4094	4339	4556	4784	+1141
		ишловчилар, киши	3770	3845	4076	4321	4580	4809	5049	+1204
1.8	Соғлиқни сақлаш	янги иш ўринлари сони, дона	5127	5230	5543	5876	6228	6540	6867	+1637
		ишловчилар, киши	5391	5499	5829	6178	6549	6877	7220	+1722
1.9	Спорт ва ижтимоий таъминот	янги иш ўринлари сони, дона	1162	1185	1256	1332	1412	1482	1556	+371
		ишловчилар, киши	1430	1459	1546	1639	1737	1824	1915	+457
1.10	Маориф ва маданият	янги иш ўринлари сони, дона	8165	8328	8828	9358	9919	10415	10936	+2608
		ишловчилар, киши	9082	9264	9819	10409	11033	11585	12164	+2900
1.11	Молия, кредитлаш ва суғурта	янги иш ўринлари сони, дона	2165	2208	2341	2481	2630	2762	2900	+691
		ишловчилар, киши	3057	3118	3305	3504	3714	3899	4094	+976
1.12	Бошқа тармоқлар	янги иш ўринлари сони, дона	340	347	368	390	413	434	455	+109
		ишловчилар, киши	411	419	444	471	499	524	550	+131

[1] Жадвал муаллиф ҳисоб-китоблари асосида тузилган.

Олимларнинг фикрича, "Аёлларнинг меҳнат фаолияти эркакларникига нисбатан қисқароқ давом этганлиги кўпроқ аёлларнинг фарзанд тарбиялаш ва уй хўжалигидаги тарихий роли билан боғлиқ. Меҳнат бозоридаги катта ўзгаришларга қарамасдан, бундай анъанавий роль кўплаб аёлларнинг фарзанд тарбияси учун бир неча йил давомида меҳнат бозорида ўз меҳнатини таклиф қилмаслигига сабаб бўлади. Шунинг учун ҳам, одатда, аёл ишчиларнинг меҳнат фаолияти эркак ишчиларнинг меҳнат фаолияти каби узлуксиз давом этмайди. Шунга қарамасдан, инсон капитали назарияси таҳлили, аёлларнинг, айниқса, турмуш қурган аёлларнинг меҳнат бозорида фаолроқ иштирок этиши мактаб ва бошқа таълим даргоҳларида аёлларнинг кўпроқ инвестиция қилишларига олиб келмоқда" [18, 12-б.]

Шу ўринда ҳар бир оиланинг тадбиркорлик билан шуғулланиши ва барқарор даромад манбаига эга бўлиши учун шарт-шароитлар яратиш мақсадида мамлакатимизнинг ҳар бир туман ва шаҳрида, энг аввало, олис ва табиий-иқлим шароити оғир ҳудудларда аҳолининг моддий шароитларини тубдан яхшилаш, турмуш тарзи сифати ва даражасида сезиларли ижобий ўзгаришлар амалга оширилишини таъминлашга қаратилган «Ҳар бир оила – тадбиркор» дастури амалга оширилади. Мазкур дастурда тадбиркорлик ташаббусларини ҳар томонлама қўллаб-қувватлаш, уларга имтиёзли кредитлар ажратиш ҳамда тадбиркорлик фаолиятини ташкил этиш ва амалга оширишнинг ҳар бир босқичида мутасадди идоралар томонидан тизимли амалий ёрдам кўрсатилишини таъминлаш, жойларда оилавий тадбиркорликка кўрсатиладиган хизматлар кўламини тубдан кенгайтириш ва бошқа бир қатор аниқ чора-тадбирларни амалга ошириш белгиланган.

Бундан ташқари, Ўзбекистон Республикаси Президентининг "Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020–2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида"-ги ПФ-5853-сон фармонига асосан, мазкур стратегиянинг асосий мақсади – қишлоқ хўжалиги ва озиқ-овқат тармоғи рақобатбардошлигини оширишга қаратилган ислоҳотларни янада чуқурлаштиришда давлат сиёсатини тубдан такомиллаштиришга йўналтирилган бўлиб, қуйидаги устувор йўналишларни қамраб олади: аҳолининг озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш, қулай агробизнес муҳити ва қўшилган қиймат занжирини яратиш, инвестициявий жозибадорликка эришиш, қишлоқ аҳолиси иш билан бандлигини таъминлаш, кадрлар салоҳиятини ошириш.

Алоҳида таъкидлаш жоизки, оилавий тадбиркорликнинг аҳамияти иқтисодий фаолиятни рағбатлантириш орқали белгиланиши зарур. Бунинг учун эса қишлоқ иқтисодиёти бозор инфратузилмасини ривожлантириш, самарали агромаркетинг ва агрологистика тузилмаларини шакллантириш, экспортни рағбатлантирувчи чора-тадбирлар ишлаб чиқиш ва татбиқ этиш, айниқса, арзон ва замонавий агротехника воситалари ва қайта ишлаш технологиялари қўлланилишига кенг устуворлик бериш зарур. Шулар орқали қишлоқ хўжалигида кичик бизнес ва оилавий тадбиркорликни ривожлантириш негизида кўплаб янги ўринлари ташкил этишга эришилади.

Хулосалар

Бизнинг фикримизча, яқин истиқболда аёллар учун янги иш ўринлари ташкил этишнинг прогноз кўрсаткичларига эришиш учун қуйидаги асосий иқтисодий, ижтимоий ва ташкилий чора-тадбирларни амалга ошириш мақсадга мувофиқдир:

- қишлоқ хўжалиги соҳаларида аёллар учун янги иш ўринлари ташкил этишни кўпайтириш учун кафолатланган инвестицион маблағлар асосий қисмининг йўналтирилиши асосида ҳудудий дастурлар ишлаб чиқиш ва улар ижросини таъминлаш;

- аёллар учун аграр секторнинг нисбатан янги пахта-тўқимачилик, балиқчилик,

ипакчилик, чорвачилик, мева-сабзавотчилик, агротуризм ва доривор ўсимликлар кластерлари каби сердаромад ва кафолатланган зарурий меҳнат қилиш шароитларига эга янги иш ўринлари ташкил этиш миқдорини ошириш учун иш берувчиларга имтиёзли солиқ ва кредит ставкаларини тақдим этиш;

- катта туристик салоҳият ва тарихий объектларга эга қишлоқ ҳудудларида туристларни қишлоқ хўжалик маҳсулотлари, миллий ҳунармандчилик товарлари билан таништириш ва экологик тоза озиқ-овқатларни тановул қилиши ҳамда сифатли дам олишини таъминлаш мақсадида шакллантирилган агротуризм кластери объектларида янги иш ўринларини аёллар учун нисбатан кўпроқ ташкил этиш ва уларнинг иш берувчилар томонидан имтиёзли малака ошириши ва қайта тайёрланишини амалга ошириш;

- қишлоқ хўжалигининг нисбатан янги соҳаларида аёллар иш ўринлари самарали фаолият кўрсатиши учун унумли маҳаллий ва хорижий экинлар навлари, зотдор чорвачилик ва балиқчилик турлари билан таъминланган ҳолда, давлат ва маҳаллий ҳокимиятлар томонидан ишлаб чиқариш ва хизмат кўрсатиш воситалари ҳамда молиявий маблағлар билан таъминловчи ташкилотлар фаолиятини тизимли назорат қилиш ва тартибга солиш;

- кўп соҳали қишлоқ хўжалиги кооперациялари ва фермер хўжаликларида аёллар учун янги иш ўринлари ташкил этиш миқдорини ошириш учун қишлоқ хўжалигига яроқли ер майдонлари ажратишнинг шаффоф тизимини яратиш, ердан фойдаланувчилар ҳуқуқларини кафолатлайдиган механизмларни амалиётга татбиқ этиш;

- қишлоқ хўжалигининг шахсий томорқа, деҳқон, фермер ва бошқа соҳаларида аёллар учун янги иш ўринлари ташкил этишни кўпайтиришни молия-кредит, агрокимё, агросервис, агрологистика ва бошқа хизматлар фаолиятларини сифатли ташкил этиш асосида ташкилий-иқтисодий қўллаб-қувватлаш;

- аграр соҳадаги янги ва мавжуд иш ўринларида аёллар учун меҳнат қилиш объектлари ва дам олиш шароитларини белгиланган меъёрлар асосида ташкил қилиш ҳамда меҳнат, техника ва табиий-экологик хавфсизликларни таъминлаш.

REFERENCES

1. BMT ma'lumotlari [United Nations data] 2020. Available at: https:// www.un.opg/.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Oliy Majlisga Murojaatnomasi [Address of the President of the Republic of Uzbekistan to the Oliy Majlis]. 2020, January 24.

3. Jumayev N. Koronavirus ortidagi iqtisodiy muammolar, kambag'allik, oshayotgan tashqi qarz va EOII [The economic problems behind the coronavirus, poverty, increasing external debt, and EOII]. 2020, April 16. Available at: https://kun.uz/.

4. Rimashevskay N.M. Gendernay streotipi v menyashimsa obshestvi opit kompeksnogo sotsialnogo issledovaniya [Gender stereotypes in a changing society experience of complex social research]. Moscow, 2009.

5. Xalqaro mehnat tashkilotining rasmiy sayti [The official website of the International Labor Organization]. 2020. Available at: http: // www. ilo.org/.

6. Xolmo'minov Sh.R., Xomitov K.Z., Arabov N.U., Bobonazarova J.X. Abduramonov X.X., Saidov N.R. Qishloq aholisini ish bilan ta'minlashning strategik yo'nalishlari [Strategic directions of employment of the rural population]. Tashkent, 2020, 224 p.

7. Bruin A.D., Brush C.G., Welter F. Advancing a framework for coherent research on women's entrepreneurship. Entrepreneurship Theory Pract., 2007, no. 31 (3), pp. 323-339. DOI: 10.1111/j.1540-6520.2007.00176.x/.

8. Adilova Z.D., Xonturayev B.A. Ensuring sustainable economic growth and reducing poverty. Proceedings of the scientific-practical conference on reducing poverty and unemployment through entrepreneurship in Uzbekistan. Tashkent, Community and Family Research Institute for Sustainable Economic Growth and Poverty Reduction, 2020, 42 p.

9. Bobonazarova J., Davlatov N., Mansurova N., Djalilov F. Employment the Case of the Republic of Uzbekistan Jour of Adv Research in Dynamical & Control Systems. 2020, vol. 12, Special iss. 4, p. 1116.

10. Abdurahmonov Q.X. et al. Inson taraqqiyoti [Human development]. Tashkent, 2013, 291 p.

11. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston demokratik o'zgarishlar, keng imkoniyatlar va amaliy ishlar mamlakatiga aylanmoqda [New Uzbekistan is becoming a country of democratic change, great opportunities and practical work]. Available at: https/yuz.uz.news/.

12. Qoraboyev N. Aholining mehnat bilan bandlik darajasining Yaponiya tajribasi [The Japanese experience of the employment rate of the population]. Proceedings of the Republican scientific-practical conference "Window of demographic opportunities in Uzbekistan: assessment, challenges and prospects". Tashkent, 2019, p. 77.

13. Irmatova A.B. Innovatsion iqtisodiyotda ayollar mehnatini tashkil etish metodologiyasini takomillashtirish [Improving the methodology of organizing women's labor in the innovative economy]. Doctor's degree dissertation. Tashkent, 2021.

14. Bobonazarova D. Effektivniye sotsialno-ekonomicheskiye mehanizmi povisheniya zanyatosti jenshin na sele [Effective socio-economic mechanisms for increasing the employment of women in rural areas]. Obshhestvo i ekonomika – Society and economy, Moscow, 2019, no. 11, 115 p.

15. Upravleniye personalom organizatsii [Personnel management organizations]. Ed. A.Ya. Kibanova. 4th ed. add. and reworked. Moscow, INFRA-M, 2010, 68 p.

16. Mirziyoyev Sh. M. Xalqaro xotin-qizlar kuniga bag'ishlab o'tkazilgan tantanali marosimdagi nutq [Speech at the International Women's Day Ceremony]. 2019. Available at: www. president.uz/.

17. Bobanazarova J. Gender equality in the labor market in Uzbekistan. Journal of Critical Reviews, 2020, vol. 7, iss. 12, p. 860. ISSN- 2394-5125/.

18. Abdurahmonova G., Rustamov D. Inson kapitalini raqamli iqtisodiyot asosida rivojlantirish yo'nalishlari [Directions for the development of human capital on the basis of the digital economy]. Beau Bassin, GlobeEdit Publ., 2020, p. 12.

19. Yadav V., Unni J. Women entrepreneurship: research review and future directions. Global Entrepreneurship Res., 2016, no. 6 (1), p. 12. DOI: 10.1186/s40497-016-0055-x/.

Тақризчи: Хидоятов Р., и.ф.н., ЖизПИ "Иқтисодиёт ва менежмент" кафедраси доценти.

https://dx.doi.org/10.36522/2181-9637-2022-1-2
UDC: 338.1

ГЛОБАЛ ИННОВАЦИОН ИНДЕКСДАГИ РАҚОБАТ КУРАШИ ВА УНДА ЎЗБЕКИСТОННИНГ ИШТИРОКИ

Абдувалиев Абдулазиз Абдувалиевич,
иқтисод фанлари номзоди, катта илмий ходим,
Инновацион ривожланиш вазирлиги "Илмий-техник ахборот маркази",
ORCID: 0000-0001-8712-1902, e-mail: abduvaliev06051981@gmail.com

Аннотация. *Инновацион ривожланиш бўйича амалга оширилаётган ислоҳотлар самарадорлигини баҳолаш, устувор йўналишларини белгилаш ва истиқболда ривожлантириш зарур бўлган заиф нуқталарини аниқлашда жаҳон ҳамжамияти томонидан тан олинган Глобал инновацион индекс (ГИИ) рейтингида Ўзбекистоннинг иштироки муҳим аҳамият касб этади. Мазкур мақолада ГИИ рейтингида мамлакатнинг муносиб ўрин эгаллаши, иқтисодиёт учун долзарблиги ва асосий йўналишлари очиб берилди. Жаҳон мамлакатлари ўртасида ГИИ рейтингида муносиб ўрин учун рақобат ҳолатлари таҳлил қилинган. Ўзбекистон Республикасида сўнгги йилларда инновацион фаолиятни ривожлантиришга қаратилган ислоҳотларнинг самарадорлиги очиб берилган. ГИИ рейтингида 50 та илғор мамлакатлар иқтисодий ривожланиш даражаси таҳлил қилинди ва 2030 йилда Ўзбекистоннинг мазкур рўйхатдаги мамлакатлар қаторига кириш имкониятлари ўрганилди.*

Калит сўзлар: *Глобал инновацион индекс (ГИИ), илм-фан, инновация, рейтинг, иқтисодиёт, ислоҳотлар, самарадорлик, рақобат, мамлакатлар.*

Кириш

Сўнгги беш йилда Ўзбекистонда илмий ва инновацион фаолият сезиларли ривожланди ва мазкур жараёнларнинг асосини мамлакатда амалга оширилаётган туб таркибий ислоҳотлар, тараққиёт стратегияси, барқарор иқтисодий-ижтимоий ва сиёсий муҳит ташкил этди.

Хусусан, 2017–2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясида илмий-тадқиқот ва инновация фаолиятини рағбатлантириш, илмий ва инновация ютуқларини амалиётга жорий этишнинг самарали механизмларини яратиш, олий ўқув юртлари ва илмий-тадқиқот институтлари ҳузурида ихтисослаштирилган илмий-экспериментал лабораториялар, юқори технология марказлари ва технопарклар ташкил этишга алоҳида эътибор қаратилди. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 21 сентябрдаги ПФ-5544-сонли фармони билан Ўзбекистон Республикасининг 2030 йилга келиб Глобал инновацион индекс (ГИИ) рейтингида жаҳоннинг 50 та илғор мамлакатлари қаторига кириши бўйича улкан мақсад белгиланди. Ушбу мақсадни амалга оширишнинг асоси илм-фан соҳасини замонавий иқтисодий шароитларга мослаштиришдир. Зеро, иқтисодиёти ривожланган, ривожланаётган ва ўтиш иқтисодиётидаги мамлакатларнинг ривож-

КОНКУРЕНТНАЯ БОРЬБА В ГЛОБАЛЬНОМ ИННОВАЦИОННОМ ИНДЕКСЕ И УЧАСТИЕ В НЕМ УЗБЕКИСТАНА

Абдувалиев Абдулазиз Абдувалиевич,
кандидат экономических наук,
старший научный сотрудник
Центра научно-технической информации
Министерства инновационого
развития

Аннотация. *В целях оценки эффективности проводимых реформ в сфере инновационного развития, определения приоритетных направлений, а также выявления слабых позиций для их дальнейшего совершенствования важным является участие в рейтинге Глобального инновационного индекса (ГИИ), признанном мировым сообществом. В статье раскрыты основные направления и преимущества достижения высоких результатов в рейтинге ГИИ. Проанализирован процесс конкуренции по достижению высоких позиций в рейтинге ГИИ между странами. Раскрыта эффективность проводимых реформ Республики Узбекистан по развитию инновационной деятельности. Проведен анализ экономических уровней развития стран в рейтинге топ-50 ГИИ и обоснована возможность по вхождению Узбекистана в данную группу к 2030 году.*

Ключевые слова: *глобальный инновационный индекс (ГИИ), наука, инновация, рейтинг, экономика, реформы, эффективность, конкуренция, страны.*

COMPETITION IN THE GLOBAL INNOVATION INDEX AND PARTICIPATION OF UZBEKISTAN IN IT

Abduvaliev Abdulaziz Abduvalievich,
Doctor of Philosophy in Economic Sciences (PhD),
Senior Researcher,
Ministry of Innovative Development,
Center for Scientific and Technical Information

Abstract. *In order to assess the effectiveness of ongoing reforms in the field of innovative development, identify priority areas and weak points in their further improvement, it is important to participate in the Global Innovation Index (GII) rating recognized by the world community. Therefore, this article reveals the main directions and benefits for the economy of achieving high scores in the GII ranking. The competition to achieve high positions in the GII ranking between countries has been analyzed. The effectiveness of the reforms implemented in the Republic of Uzbekistan on the development of innovation activity has been revealed. Economic levels of development of the Top 50 countries in the GII ranking have been analyzed and the feasibility for Uzbekistan to join this group by 2030 - justified.*

Keywords: *Global Innovation Index (GII), science, innovation, ranking, economy, reforms, efficiency, competition, countries.*

ланиш тажрибаси шундан далолат бермоқдаки, миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлиги, глобал бозордаги ҳолати ва ўрни бевосита мамлакат иқтисодиётининг инновацион ривожланганлиги ҳамда инновацион салоҳиятига асосланади. Чунки жаҳон бозорларида тобора фаоллашаётган рақобат муҳити янги технологиялар ва инновацияларнинг барча соҳаларда кенг қўлланилишини тақозо этмоқда. Мазкур жараён кўплаб мамлакатларни саноатлашув жамиятидан билимлар жамиятига ўтишга ва энг асосийси, инсон капиталини ривожлантиришга туртки бўлмоқда. Бу эса пировард натижада иқтисодиётнинг барча соҳа ҳамда тармоқлари рақобатбардошлигини оширишга хизмат қилади.

Инновацион иқтисодиётни шакллантиришга йўналтирилган ислоҳотларни амалга оширишда уларнинг самарадорлигини аниқлаш муҳим аҳамият касб этади. Бу борада дунё мамлакатларида инновацион ривожланиш бўйича амалга оширилаётган ислоҳотлар самарадорлигини баҳолашда ҳар йили чоп этиладиган рейтинг ва таҳлилий маълумотларга асосланган ГИИ тўплами асосий восита ҳисобланади. Ҳар бир мамлакатнинг мазкур рейтингда муносиб ўрин эгаллаш зарурияти, аввало, мамлакатда шакллантирилаётган инновацион иқтисодиётга мустақил баҳо берилиши, жаҳон ҳамжамияти томонидан мамлакатда илм-фан ривожланиши ва унинг иқтисодиёт учун самарадорлиги билан асосланади. Шунингдек, халқаро инвесторлар учун мамлакат бўйича инвестицион сиёсатни амалга ошириш бўйича қарор қабул қилишда фойдаланилади.

ГИИ, асосан, инновацияга баҳо бериш "йўллари"ни яхшилаш ва инновацион ривожланишга кўмаклашувчи мақсадли сиёсатни белгилаш, илғор тажрибаларни алмашишга мўлжалланган. ГИИнинг ҳар йиллик рейтинги аввалги йиллардаги рейтингга асосланади. Бу эса мамлакатлар учун улар томонидан инновацион иқтисодиётни шакллантириш борасида амалга оширилаётган ислоҳотлар самарадорлигини баҳолаш имконини беради.

Жаҳонда кўплаб олимлар мамлакатнинг ижтимоий ва иқтисодий ривожланишига илм-фан ва инновацияларнинг ижобий таъсирига оид чуқур ҳамда кенг қамровли илмий тадқиқотлар олиб боришган. А. Смит, Д. Рикардо, Н.Д. Кондратьев, Й. Шумпетер, А. Харман шулар жумласидан. Ўз навбатида, дунёга машҳур олимларнинг назарий тадқиқотларига таянган ҳолда, Ўзбекистон мустақилликка эришган даврдан бошлаб мамлакатда инновацион иқтисодиётни шакллантириш ва ривожлантиришнинг асослари кўплаб маҳаллий олимлар томонидан ҳам тадқиқ этиб келинмоқда. Аммо маҳаллий олимлар томонидан бугунги кунга қадар ГИИ рейтингида Ўзбекистоннинг ўрнини яхшилаш имкониятлари, унинг жаҳон иқтисодиётидаги рақобатбардошлигини ошириш муаммолари тадқиқ этилмаган.

Тадқиқот мақсади ГИИ рейтингининг иқтисодиёт учун долзарблигини асослаш, жаҳон мамлакатлари ўртасида ГИИ рейтингида рақобат ҳолатларини таҳлил қилиш, Ўзбекистон Республикасида сўнгги йилларда инновацион фаолиятни ривожлантиришга қаратилган ислоҳотлар самарадорлигини очиб бериш ва 2030 йилда Ўзбекистоннинг ГИИ рейтингида 50 та илғор мамлакатлар қаторига кириш имкониятларини таҳлил қилишга қаратилган.

Материал ва методлар

ГИИнинг ҳар йиллик рейтинги ва таҳлилий маълумотлари 2007 йилдан буён INSEAD бизнес мактаби, Бутунжаҳон интеллектуал мулк ташкилоти ва Корнель университети (АҚШ) томонидан амалга оширилмоқда.

ГИИ 7 та асосий йўналишдан иборат: бошқарув институтлари; инсон капитали ва тадқиқотлар; инфратузилма; бозор ривожланиши; бизнес ривожланиши; билимлар ва технологиялар соҳасидаги натижалар; ижодий фаолият натижалари. Ушбу йўналишлар 21 та тизимли блокларга асосланган. Рейтингни ҳисоблаш методологияси рейтингларнинг ҳар йиллик ўзгаришига таъсир кўрсатувчи омиллар таҳлили ва иккита гуруҳ кўрсаткичлар – субиндексларнинг ўрта арифметик кўрсаткичи асосида ҳисобланади. Булар инновациялар ривожланишига қўйилмалар – харажатлар субиндекси (Innovation input) ва инновациялар ривожланишида амалий натижалар – натижалар субиндекси (Innovation output) (1-расм) [1, 9-б.].

1-расм. Глобал инновацион индекснинг асосий йўналишлари

*Инновациялар натижаси – Харажатлар субиндекси (*Innovation input) миллий иқтисодиёт таркибига инновацион фаолиятнинг бешта компонентлари бўйича баҳо берилади: 1. Институтлар. 2. Инсон капитали ва тадқиқотлар. 3. Инфратузилма. 4. Бозорнинг ривожланганлиги. 5. Бизнеснинг ривожланганлиги.

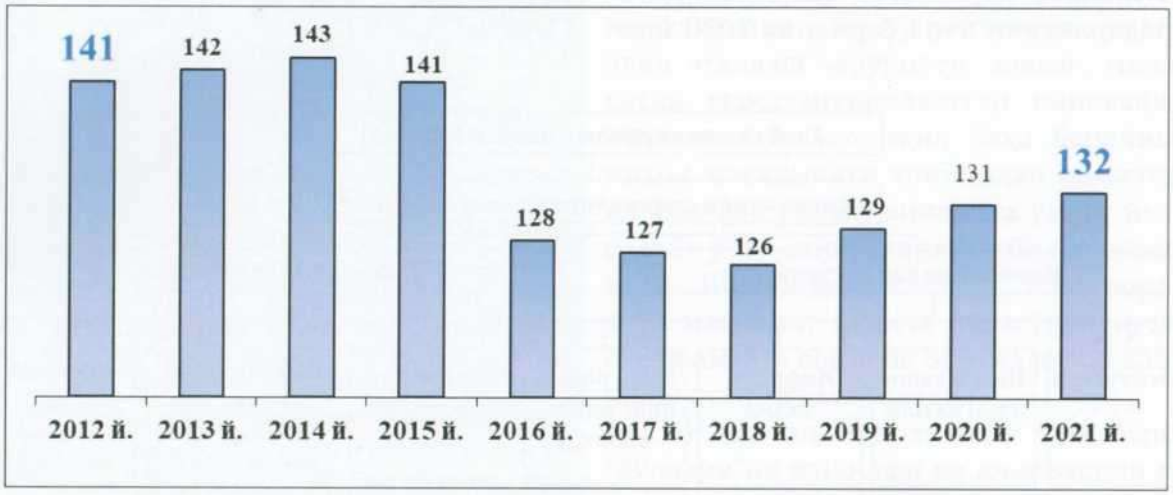
Инновациялар натижаси – Натижалар субиндекси (Innovation output) иккита компонентга асосланган ҳолда, инновацион фаолият натижаларига баҳо берилади: 6. Билимлар ва технологиялар соҳасидаги натижалар. 7. Ижодий фаолият натижалари.

Шу тариқа мамлакатнинг ГИИдаги рейтингини ташкил этувчи индекс ва субиндексларнинг батафсил таҳлили ҳар бир йўналишнинг кучли ва кучсиз жиҳатларини аниқлаш имконини беради. Бу эса мамлакатда шаклланаётган инновацион иқтисодиёт рақобатбардошлигини баҳолашда фойдалидир. Мазкур таҳлил натижалари истиқболда мамлакатнинг инновацион ривожланишини прогнозлаштиришда ҳам фойдали бўлиши мумкин. Ўзбекистон учун, энг муҳими, ГИИ рейтингида энг юқори кўрсаткичларга эга мамлакатлар тажрибаси таҳлили янада рақобатбардош инновацион иқтисодиётни шакллантириш учун амалий қўлланма бўлиб хизмат қилади.

ГИИ методологияси ҳамда умумэътироф этилган иқтисодий ҳамда таққослама таҳлиллар асосида Ўзбекистоннинг ГИИ рейтингидаги ўрни динамикаси ўрганилди, унинг бошқа мамлакатлар олдидаги рақобатбардошлик жиҳатлари очиб берилди. Мазкур таҳлиллар асосида истиқболда мамлакат рақобатбардошлигини янада ошириш йўллари тадқиқ этилди.

Тадқиқот натижалари ва таҳлили

2012–2021 йилларда ГИИда иштирок этган мамлакатлар таҳлили шуни кўрсатмоқдаки, мазкур рейтингда иштирок этувчи мамлакатлар сони ҳар йили ўзгариб боради. Масалан, 2012 йилда ушбу рейтингда 141 та мамлакат иштирок этган бўлса, 2021 йилда уларнинг сони нисбатан қисқарган ва 132 та мамлакатни ташкил этган ҳамда бу кўрсаткич турли йилларда доимий ўзгариб борган (2-расм) [1-10].



2-расм. ГИИ рейтингида иштирок этган мамлакатлар жами сони

1-расм маълумотларига кўра, ҳар йили ГИИ рейтингида иштирокчи давлатлар сони ўзгариши мазкур рейтингда иштирок этаётган мамлакатлар ўртасида рақобат жараёнларидан далолат беради. Масалан, 2012 йилга нисбатан 2021 йилда рейтингни 14 та мамлакат тарк этган ва улар, асосан, рейтинги 49 дан юқори бўлган мамлакатлардир. Мос равишда рейтингга янги кирган мамлакатлар ҳам кузатилади (1-жадв.) [2, 18-19-б.; 10, 4-б.].

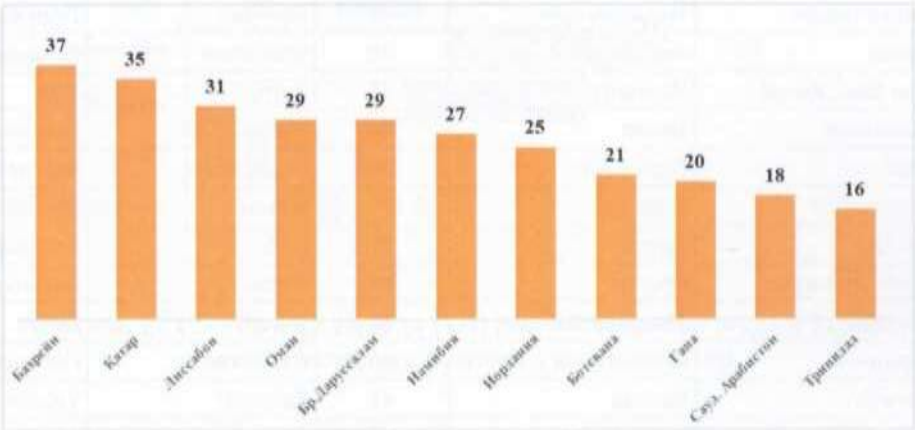
ISSN 2181-9637
1/2022

1-жадвал

ГИИ рейтингини тарк этган ва янги кирган мамлакатлар (2012–2021 йй.)

Рейтинг	Мамлакатлар	Рейтинг	Мамлакатлар
2021 йилда ГИИ рейтингини тарк этган мамлакатлар (2012 йил рейтингидаги мамлакатлар)			
49	Мавритания	116	Лесото
77	Гайана	117	Уганда
80	Белиз	118	Венесуэла
82	Свазиленд	132	Сурия
101	Фиджи	137	Бурунди
105	Никарагуа	140	Нигер
106	Габон	141	Судан
2021 йилда ГИИ рейтингига янги кирган мамлакатлар			
52	Маврикий	127	Мьянма
89	Кабо Верде	130	Гвинея
119	Уганда		

Мамлакатларда инновацион фаолликнинг ошиши ҳисобига рўй бераётган рақобат жараёнлари ГИИда иштирок этаётган айрим мамлакатлар рейтингининг салмоқли пасайишига ҳам таъсир кўрсатди. Улар жумласига Баҳрайн (-37), Қатар (-35), Лиссабон (-31), Оман (-29) ва бошқа давлатлар киради (3-расм) [2, 18-19-б.; 10, 4-б.].



3-расм. 2012–2021 йилларда ГИИда рейтинги салмоқли пасайган мамлакатлар

Фикримизча, рейтинги салмоқли пасайган мамлакатларнинг истиқболда ГИИ рейтингини тарк этиш эҳтимоли ҳам юқори бўлади. Таҳлил даврида муҳим натижалардан бири бу айрим ривожланаётган ҳамда ўтиш иқтисодиётидаги мамлакатларнинг рейтингдаги салмоқли ўсишини келтириш мумкин ва улар жумласига Ўзбекистон ҳам киради (4-расм) [2, 18-19-б.; 10, 4-б.].

4-расм. Айрим ривожланаётган ва ўтиш иқтисодиётидаги мамлакатлар рейтингининг ўсиш кўрсаткичлари (2012–2021 йй.)

4-расм маълумотларига кўра, ГИИ рейтингида 40-ўриндан юқори ўсиш Филиппин, Эрон ва Ўзбекистонда, 30 дан юқори ўсиш кўрсаткичи Покистон, Туркия ва Вьетнамда кузатилган. Шунингдек, ГИИ экспертларининг хулосасига кўра, аҳоли жон бошига нисбатан ўрта даромадга эга бўлган мамлакатлар, жумладан, Хитой, Туркия, Вьетнам, Ҳиндистон ва Филлипин глобал инновацион иқлимни ўзгартирди [10, 21-б.].

Жадал рақобат кураши 2012–2021 йилларда ГИИ рейтингида 50 та илғор мамлакатларда бўлганлиги ҳам кузатилади. Мазкур таҳлил асосида иккита мамлакатнинг ушбу даврда ўрни ўзгармаганлиги аниқланди. Булар – Швейцария (1) ва Швеция (2) (2-жадв.) [2, 18-19-б.; 10, 4-б.].

2-жадвал

2012–2021 йилларда ГИИнинг 50 талик рўйхатига кирган мамлакатлар

Рейтинг	2012 йил	2021 йил	Рейтинг	2012 йил	2021 йил
1	Швейцария	Швейцария	26	Словения	Янги Зеландия
2	Швеция	Швеция	27	Чехия Респуб.	Мальта
3	Сингапур	АҚШ	28	Кипр	Кипр
4	Финляндия	Буюк Британия	29	Испания	Италия
5	Буюк Британия	Корея Респуб.	30	Латвия	Испания
6	Нидерландия	Нидерландия	31	Венгрия	Португалия
7	Дания	Финляндия	32	Малайзия	Словения
8	Гонг Конг, Хитой	Сингапур	33	Қатар	БАА
9	Ирландия	Дания	34	Хитой	Венгрия
10	АҚШ	Германия	35	Португалия	Болгария
11	Люксембург	Франция	36	Италия	Малайзия
12	Канада	Хитой	37	БАА	Словакия
13	Янги Зеландия	Япония	38	Литва	Латвия
14	Норвегия	Гонг Конг, Хитой	39	Чили	Литва
15	Германия	Исроил	40	Словакия	Польша
16	Мальта	Канада	41	Баҳрайн	Туркия
17	Исроил	Исландия	42	Хорватия	Хорватия
18	Исландия	Австрия	43	Болгария	Таиланд
19	Эстония	Ирландия	44	Польша	Вьетнам
20	Белгия	Норвегия	45	Монтенегро	Ҳиндистон
21	Корея Респуб.	Эстония	46	Сербия	Россия
22	Австрия	Белгия	47	Оман	Греция
23	Австралия	Люксембург	48	Саудия Арабистони	Руминия
24	Франция	Чехия Респуб.	49	Мавритания	Украина
25	Япония	Австралия	50	Молдова	Монтенегро

2-жадвал маълумотлари ГИИ рейтингида юқори кўрсаткичларга эришишда мамлакатлар ўртасида фаол рақобат кураши мавжудлигидан далолат беради. Жумладан, мазкур рўйхатни 2021 йилда 2012 йилга нисбатан Қатар, Чили, Баҳрайн, Сербия, Оман, Саудия Арабистони, Мавритания ва Молдова тарк этган бўлса, уларнинг ўрнига Туркия, Таиланд, Вьетнам, Ҳиндистон, Россия, Греция, Руминия ва Украина кирган. Белгилаш лозимки, рўйхатни тарк этиш ва унга янги мамлакатларнинг кириши ҳолати 40-рейтингдан юқорида жойлашган мамлакатлар ўртасида содир бўлган.

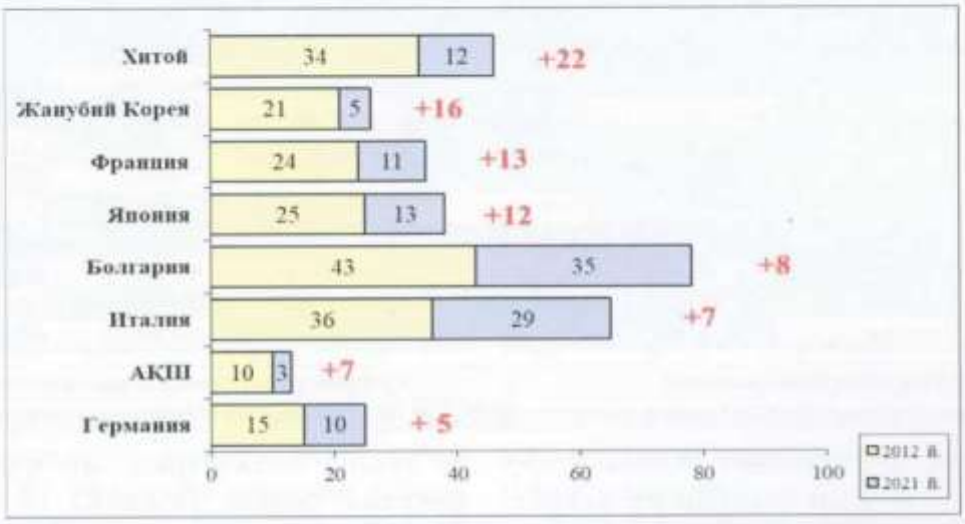
Мазкур даврда 5 та мамлакат ўз ўрнини ўзгаришсиз сақлаб қолган. Булар Швейцария, Швеция, Нидерландия, Кипр, Хорва-

ISSN 2181-9637
1/2022

тия. Мазкур ҳолат ушбу мамлакатларда инновацион ривожланиш соҳасида амалга оширилаётган ислоҳотларнинг барқарорлиги ва юқори самарадорлигини кўрсатмоқда.

2012–2021 йиллар ГИИ рейтингида 50 та илғор мамлакатлар таҳлилига кўра, энг юқори ўсиш кўрсаткичлари Хитой, Жанубий Корея, Франция, Япония, Болгария, АҚШ, Италия ва Германияга тўғри келади (5-расм) [2, 18-19-б.; 10, 4-б.].

5-расм маълумотларига кўра, Осиё мамлакатларидан Хитой, Жанубий Корея, Япония рейтингда юқори кўрсаткичларга эришган. Шунингдек, юқори рақобат курашини мазкур гуруҳнинг 20 талигида ҳам кузатиш мумкин. Жумладан, таҳлил даврида Люксембург, Янги Зеландия, Мальта, Эстония ва Бельгия ўз ўрнини йўқотган бўлса, Жанубий Корея, Франция, Хитой, Япония ва Австралия уларнинг ўрнини эгаллаган.



5-расм. 2012–2021 йилларда ГИИ рейтингида энг юқори ўсиш кўрсаткичларига эришган мамлакатлар

Мазкур маълумотларнинг таҳлилидаги муҳим жиҳатларидан бири бу ГИИ рейтингида 50 талик мамлакатлар рўйхатида аҳоли жон бошига даромади ўртадан паст бўлган мамлакатлар иштирокининг ортганлигидир. Масалан, ушбу гуруҳга 2012 йилда фақат Молдова (50) [2, 18-19-б.] кирган бўлса, 2021 йилда 3 та мамлакат кирган: Вьетнам (44), Ҳиндистон (46) ва Украина (49) [10, 4-б.].

Аммо, шунга қарамасдан, аҳоли жон бошига нисбатан ўрта даромадга эга бўлган ривожланаётган мамлакатлар учун рейтингда юқори натижаларга эришиш ривожланган мамлакатларга нисбатан мураккаб бўлади.

Фикримизча, илғор 50 та мамлакат рўйхатига кирган, ўтиш иқтисодиётидаги давлатлар натижалари таҳлили (аҳоли жон бошига даромади ўртадан юқори ва ўртадан паст даражадаги мамлакатлар), 30-ўриндан жой олган мамлакатлар таҳлили пировард натижада Ўзбекистон учун зарурий хулосаларни шакллантириш учун асос бўлиб хизмат қилади (3-жадвал).

3-жадвал маълумотлари таҳлили асосида хулоса қилиш мумкинки, 2012–2021 йилларда ГИИ рейтингида 50 та илғор мамлакат рўйхатидан юқори даромадли, ўрта даромадли ва ўртадан паст даромадли мамлакатлар ўрин эгаллаган. Шунга қарамасдан, таҳлил даврида устуворлик юқори даромадли мамлакатларда бўлган бўлса, 2018 йилдан бошлаб ушбу гуруҳда даромади ўртадан паст бўлган мамлакатлар кўпайган ва кейинги йилларда уларнинг сони 3 та ёки 4 тани ташкил этган.

3-жадвал

Аҳоли жон бошига даромадлар бўйича ГИИ рейтингида 30-ўриндан 50-ўрингача жойлашган мамлакатлар рўйхати

Рейтинг	2012 й. [2]	2014 й. [4]	2016 й. [5]	2018 й. [7]	2020 й. [9]	2021 й. [10]
30	Латвия	Кипр	Португалия	Словения	Испания	Испания
31	Венгрия	Италия	Кипр	Италия	Португалия	Португалия
32	Малайзия	Португалия	Словения	Португалия	Словения	Словения
33	Қатар	Малайзия	Венгрия	Венгрия	Малайзия	БАА
34	Хитой	Латвия	Латвия	Латвия	БАА	Венгрия
35	Португалия	Венгрия	Малайзия	Малайзия	Венгрия	Болгария
36	Италия	БАА	Литва	Словакия	Латвия	Малайзия
37	БАА	Словакия	Словакия	Болгария	Болгария	Словакия
38	Литва	С.Арабистони	Болгария	БАА	Польша	Латвия
39	Чили	Литва	Польша	Польша	Словакия	Литва
40	Словакия	Маврикий	Греция	Литва	Литва	Польша
41	Баҳрайн	Барбадос	БАА	Хорватия	Хорватия	Туркия
42	Хорватия	Хорватия	Туркия	Греция	Вьетнам	Хорватия
43	Болгария	Молдова	Россия	Украина	Греция	Таиланд
44	Польша	Болгария	Чили	Таиланд	Таиланд	Вьетнам
45	Монтенегро	Польша	Коста Рики	Вьетнам	Украина	Россия
46	Сербия	Чили	Молдова	Россия	Руминия	Ҳиндистон
47	Оман	Қатар	Хорватия	Чили	Россия	Греция
48	С.Арабистони	Таиланд	Руминия	Молдова	Ҳиндистон	Руминия
49	Маврикий	Россия	С.Арабистони	Руминия	Монтенегро	Украина
50	Молдова	Греция	Қатар	Туркия	Филиппин	Монтенегро

	Юқори даромадли мамлакатлар		Ўртадан паст даромадли мамлакатлар
	Ўртадан юқори даромадли мамлакатлар		Паст даромадли мамлакатлар (рўйхатда йўқ)

Юқорида келтирилган мамлакатлар эришган натижалар таҳлили бу давлатларнинг Ўзбекистонга нисбатан кучли ва кучсиз жиҳатларини аниқлаш имкониятини беради (4-жадв.) [2, 18-19-б.; 10, 4-б.].

4-жадвал

Аҳоли жон бошига нисбатан даромади ўртадан паст бўлган айрим мамлакатларнинг ГИИ рейтинги ва субиндекси таҳлили (2012–2021 йй.)

Мамлакатлар	Йиллар	Рейтинг	Субиндекслар*						
			1	2	3	4	5	6	7
Вьетнам	2012	76	112	107	75	49	56	58	70
	2021	42	83	79	79	22	47	41	42
	(+/-)	34	29	28	-4	27	9	17	28
Ҳиндистон	2012	64	125	131	78	46	75	47	34
	2021	48	62	54	81	28	52	29	68
	(+/-)	16	63	77	-3	18	23	18	-34
Украина	2012	63	117	48	98	68	51	30	83
	2021	45	91	44	94	88	53	33	48
	(+/-)	18	26	4	4	-20	-2	-3	35
Филиппин	2012	95	132	121	69	106	72	59	108
	2021	50	90	80	86	86	33	24	65
	(+/-)	45	42	41	-17	20	39	35	43
Молдова	2012	50	78	55	85	96	104	31	32
	2021	59	81	77	82	74	87	54	53
	(+/-)	-9	-3	-22	3	22	17	-23	-21
Ўзбекистон	2012	127	133	35	111	125	89	89	138
	2021	86	94	72	72	24	123	77	113
	(+/-)	41	39	-37	39	101	-34	12	25

Субиндекслар: 1) институтлар; 2) инсон капитали ва тадқиқотлар; 3) инфратузилма; 4) бозорнинг ривожланганлиги; 5) бизнеснинг ривожланганлиги; 6) билим ва технологиялар; 7) ижодий фаолият.

4-жадвал маълумотларига кўра, 2012 йилга нисбатан 2021 йилда рейтингда энг юқори кўрсаткич Вьетнамда (42) кузатилган бўлса, ундан сўнг Украина (45), Ҳиндистон (48) ва Филиппин (50) да кузатилган. Белгилаш лозимки, таҳлил қилинган ушбу мамлакатлар айрим субиндексларида турли даврларда пасайиш ҳолатлари ҳам кузатилган. Вьетнам юқори кўрсаткичларга эришганлигини инобатга олиб, Ўзбекистон кўрсаткичлари билан солиштирилиши натижасида "Институтлар", "Бизнеснинг ривожланганлиги", "Билимлар ва технологиялар" ҳамда "Ижодий фаолият" субиндекслари бўйича ортда қолиши кузатилади. Аммо "Инсон капитали ва тадқиқотлар" ҳамда "Инфратузилма" субиндекслари бўйича Ўзбекистон Вьетнамдан юқори кўрсаткичларга эришганлигини ҳам кўриш мумкин.

Мазкур ҳолат, фикримизча, шундан далолат берадики, мамлакатнинг иқтисодий ривожланиш даражаси – аҳоли жон бошига мамлакат даромади, ГИИ рейтингида юқори кўрсаткичларга эришмасликка сабаб бўлувчи ёки тўсқинлик қилувчи асосий омил эмас. Демакки, 2017–2021 йиллар Ўзбекистонни ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича Ҳаракатлар стратегиясида мамлакатнинг 2030 йилда ГИИ рейтингида 50 та илғор мамлакатлар қаторига кириш бўйича Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М. Мирзиёев томонидан белгиланган вазифани бажариш имкониятини тасдиқлайди.

Мазкур вазифанинг тўлиқ ижросини таъминлаш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлиги саъй-ҳаракатлари билан Ўзбекистон узоқ танаффусдан сўнг 2020 йилда ГИИ рейтингига кириб, нуфузли ўринларни эгаллаб келмоқда. Хусусан, 2017 йилдан бошлаб мамлакатимизда илмий ва инновацион фаолиятни ривожлантиришга қаратилган кенг қамровли ислоҳотлар ўз самарасини бермоқда. Жумладан, мустаҳкам меъёрий-ҳуқуқий асос яратилди ҳамда охирги тўрт йил мобайнида илмий ва инновацион фаолиятга доир меъёрий-ҳуқуқий асосларни такомиллаштириш мақсадида 75 та ҳужжат қабул қилинди: 2 та Ўзбекистон Республикаси қонуни; 5 та Ўзбекистон Республикаси Президенти фармони; 26 та Ўзбекистон Республикаси Президенти қарори; 35 та Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси қарори; 7 та Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси фармойиши – меъёрий-ҳуқуқий ҳужжат ишлаб чиқилди ва амалиётга татбиқ этилди.

Шунингдек, илғор хорижий тажриба асосида илмий-тадқиқот ишларига давлат буюртмаси механизми, «Стартап» лойиҳаларни танлаб олиш ва молиялаштириш тартиби жорий этилди ҳамда Илмий-техник кенгашлар тўғрисидаги низом тасдиқланди.

Ёшларни илм-фан соҳасига жалб этиш ва ташаббусларини қўллаб-қувватлаш тизими такомиллаштирилди; ёшлар инновация маркази ҳамда республика ҳудудларида ёшлар технопарклари ташкил этилди; илмий ва инновацион фаолият билан шуғулланиб келаётган иқтидорли ёшларни қўллаб-қувватлаш чора-тадбирлари ишлаб чиқилди.

Илмий ва илмий-техникавий фаолият натижаларини тижоратлаштириш самарадорлигини ошириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар белгиланди. Инновацион технологияларни мамлакат иқтисодиётига фаол жорий этиш учун технологияларни трансфер қилиш амалиёти қўлланилмоқда. Шу мақсадда инновацияларни жорий қилиш ва технологиялар трансфери миллий офиси ташкил этилди.

Инновацион фаолиятни молиялаштириш тизимини такомиллаштириш учун:

– Инновацион ривожланиш вазирлиги томонидан Инновация марказлари ташкил этилмоқда, улар негизида ҳокимиятлар билан биргаликда илмий ва инновацион лойиҳаларни молиялаштириш бўйича қўшма танловлар ўтказилади;

– Инновацион ривожланиш вазирлиги тузилмасида "Илм-фанни молиялаштириш ва инновацияларни қўллаб-қувватлаш жамғармаси" ташкил этилди;

– хусусий сектор маблағларини илмий фаолиятга жалб этиш мақсадида хусусий сектор ва тармоқ ташкилотлари томонидан илмий-тадқиқот лойиҳаларини биргаликда молиялаштириш амалиёти йўлга қўйилди;

– инновацион лойиҳаларни амалга ошириш учун венчур молиялаштиришни татбиқ этиш ва хўжалик субъектларининг молиявий ресурсларини жалб қилиш мақсадида «UzVC» миллий венчур фонди таъсис этилди;

– илмий лойиҳаларни амалга ошириш ва илмий ишланмаларни тижоратлаштиришнинг Ўзбекистондаги биринчи «тезлаткичи» – C.A.T. Science Accelerator илмий стартап-акселератори яратилди.

Бугунги кунда умумий ҳисобда инновацион инфратузилмани яратиш борасида Ўзбекистонда 15 та инфратузилма объекти, жумладан, 9 та технопарк, 1 та бизнес-инкубатор, 1 та бизнес-акселератор, 2 та инновацион марказ ва 2 та инновацион полигонлар фаолияти йўлга қўйилган. 2022 йилда Бухоро, Жиззах, Қашқадарё, Наманган, Фарғона, Хоразм ва Сурхондарё вилоятларида Ёшлар технопарклари ташкил этилади.

Ҳозирда Ўзбекистонда ГИИ рейтингида ва хусусан, айрим субиндексларида ортда қолиш ҳолатларини бартараф этиш ҳамда 2030 йилгача мамлакатни ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш мақсадида илм-фан ва инновацияларни ривожлантиришга қаратилган иккита стратегик ҳужжат мамлакатнинг 2030 йилда ГИИ рейтингида илғор 50 та мамлакатлар рўйхатидан муносиб ўрин эгаллашига хизмат қилади, жумладан:

Биринчи ҳужжат – Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 29 октябрдаги ПФ-6097-сон фармони билан тасдиқланган "Илм-фанни 2030 йилгача ривожлантириш" концепцияси. Мазкур концепция асосида қуйидаги йўналишлар бўйича илм-фанни босқичма-босқич ривожлантириш йўлга қўйилади:

– давлат ва хусусий сектор иштирокида фанга ажратиладиган маблағларни ЯИМга нисбатан кўпайтириш;

– ёш мутахассисларни илм-фанга кўпроқ жалб қилиш ҳисобига олимларнинг ўртача ёшини 39 ёшга етказиш;

– маҳаллий олимларнинг мамлакатда ва чет элларда мақола чоп этиш ва патент олиш фаоллигини ошириш;

– миллий илмий лабораторияларнинг фаолият юритиши;

– юқори қўшимча қийматга эга бўлган чуқур илм талаб этадиган ва юқори технологик маҳсулотлар ишлаб чиқаришга қаратилган таркибий ўзгаришлар;

– илм-фан ютуқларини иқтисодиётнинг реал секторига татбиқ этиш.

Иккинчи ҳужжат – 2022–2030 йилларда Ўзбекистон Республикасининг инновацион ривожланиш стратегияси. Асосий мақсад – янги иш ўринлари яратишдан тортиб иқтисодий қийматни яратишгача бўлган барча асосий босқичларни ўз ичига олувчи узлуксиз (циклик) «инновация-капитал-инновация» экотизимининг креатив иқтисодиётини шакллантириш жараёнидаги ривожланиш.

Хулосалар

Узоқ танаффусдан сўнг Ўзбекистоннинг ГИИ рейтингида муносиб ўрин эгаллаши, айниқса, жаҳонда рўй бераётган жадал рақобат курашига бардош бериш ва истиқболда янада юқори кўрсаткичларга эришиш мақсадида 2012–2021 йилларда ГИИ рейтингларининг таққослама таҳлили амалга оширилди.

Таҳлил натижалари асосида хулоса қилиш мумкинки, 2017–2021 йилларда Ўзбекистонни ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича Ҳаракатлар стратегиясида мамлакатнинг 2030 йилда ГИИ рейтингида 50 та илғор мамлакатлар қаторига кириш бўйича белгиланган вазифанинг бажарилишига аҳоли жон бошига даромад кўрсаткичи тўсқинлик қилувчи асосий омил эмас (Вьетнам, Ураина, Филиппин ва Молдова мисолида).

Чунки ГИИ рейтингида 2012–2021 йилларда аҳоли жон бошига даромадлар бўйича 30-50-ўринларни эгаллаган мамлакатлар таҳлилига кўра (3-жадвал), ушбу

ISSN 2181-9637
1/2022

ораликдаги рейтингни юқори даромадли, ўрта даромадли ва даромади ўртадан паст мамлакатлар эгаллаган. Аммо таҳлил даврида юқори даромадли мамлакатлар сони кўп бўлганига қарамасдан, 2018 йилдан ушбу гуруҳда аҳоли жон бошига нисбатан даромади ўртадан паст бўлган мамлакатлар сони кўпайган ва уларнинг сони турли йилларда 3-4 тани ташкил этган. Ушбу ҳолат ривожланган мамлакатларга нисбатан иқтисодиёти ривожланаётган мамлакатлар рақобати ортаётганидан далолат беради.

Шунингдек, 2012–2021 йилларда ГИИ рейтингидан ўрин олган аҳоли жон бошига даромад кўрсаткичи бўйича барча гуруҳдаги мамлакатларда юқори даражадаги рақобат кузатилган. Бу ҳолатни, хусусан, ҳар йили рейтингда иштирок этувчи мамлакатлар сонининг ўзгариши ҳамда рейтингни тарк этган ва янги кирган мамлакатлар туркумида кузатиш мумкин.

REFERENCES

1. The Global Innovation Index 2015. Effective Innovation Policies for Development, p. 453.
2. The Global Innovation Index 2012. Stronger Innovation Linkages for Global Growth, p. 464.
3. The Global Innovation Index 2013. The Local Dynamics of Innovation, p. 417.
4. The Global Innovation Index 2014. The Human Factor in Innovation, p. 429.
5. The Global Innovation Index 2016. Winning with Global Innovation, p. 451.
6. The Global Innovation Index 2017. Innovation Feeding the World, p. 463.
7. The Global Innovation Index 2018. Energizing the World with Innovation, p. 430.
8. The Global Innovation Index 2019. Creating Healthy Lives – The Future of Medical Innovation, p. 451.
9. The Global Innovation Index 2020. Who Will Finance Innovation? P. 448.
10. Global Innovation Index 2021. Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis. 14th ed. P. 226.
11. Mirziyoeva S.Sh. Analiz opita Uzbekistana po razrabotke strategiyi razvitiya strain i regionov [Analysis of the experience of Uzbekistan in developing a development strategy for countries and regions]. Upravlencheskoe konsultirovanie – Management consulting, 2019, no. 3, p. 50.
12. Globalniy indeks innovatsiyi (GII) – pozitsiya Respubliki Uzbekistan v reytinge [Global Innovation Index (GII) – the position of the Republic of Uzbekistan in the ranking]. Tashkent, Ministry of Innovative Development of the Republic of Uzbekistan, 2020, p. 9.
13. Vasilyeva N.F., Kavura V.L. Modeli innovatsionnogo razvitiya ekonomiki: zarubejniy opit realizatsii [Models of Innovative Development of the Economy: Foreign Experience in Implementation]. Vestnik instituta ekonomicheskix issledovaniy – Bulletin of the Institute of Economic Research, 2016, no. 3, p. 78.
14. Kochetkov S.V., Kochetkova O.V. Model innovatsionnogo razvitiya economiki [Model of innovative development of the economy]. Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta – Bulletin of Voronezh State University. Series: economics and management, 2017, no. 2, p. 21.
15. Tseli v oblasti ustoychivogo razvitiya [Sustainable Development Goals]. Collection of statistical indicators of achievement of national SADTs in the Republic of Uzbekistan, 2019, p. 71.
16. Ekonomicheskiy rost i sozdanie rabochix mest v Uzbekistane: uglublyonnaya diagnostika [Economic growth and job creation in Uzbekistan: an in-depth diagnostic]. World Bank Group, 2018, p. 59.
17. The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Available at: www.oecd.org/.
18. Global Innovation Index 2019: India Makes Major Gains as Switzerland, Sweden, U.S., Netherlands, U.K. Top Ranking; Trade Protectionism Poses Risks for Future Innovation. Available at: https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2019/article_0008.html/.

Тақризчи: Отажонов Ш.И., и.ф.д., Илмий ва инновацион фаолиятга оид дастурларни шакллантириш ва мониторинг қилиш бошқармаси бошлиғи, Инновацион ривожланиш вазирлиги.

https://dx.doi.org/10.36522/2181-9637-2022-1-3
UDC: 330.115:330.35:6П7.9 (575.1)

ФАРМАЦЕВТИКА САНОАТИ ВА ИҚТИСОДИЙ ЎСИШ: МУНОСАБАТГА ЭМПИРИК ЁНДАШУВ

Хомидов Сохибмалик Олимович,
иқтисодиёт фанлари бўйича фалсафа доктори,
Тошкент давлат иқтисодиёт университети
"Иқтисодиётда математик методлар" кафедраси доценти,
ORCID: 0000-0003-3315-0008, e-mail: soxibmalik1981@mail.ru

Аннотация. *Мақолада фармацевтика саноати ва иқтисодий ўсиш ўртасидаги ўзаро боғлиқлик тадқиқ этилган. Бунда фармацевтика саноати ва иқтисодий ўсиш ўртасидаги боғланиш "ўзаро боғлиқлик жадвали" ва унинг иқтисодий ўсишга бўлган таъсири Керрич усули асосида аниқланган. Мақолада Керрич усулидан фойдаланишнинг афзаллиги илмий жиҳатдан асосланган. Тадқиқотда хи-квадрат статистикаси ва Чупров коэффициентидан фойдаланилган. Хи-квадрат статистикаси ёрдамида фармацевтика саноати ва иқтисодий ўсиш ўртасидаги боғлиқлик ўрганилган. Олинган эмпирик таҳлил натижалари фармацевтика саноати ва иқтисодий ўсиш ўртасида муҳим боғланиш мавжуд эканлигини тасдиқлади. Амалга оширилган эмпирик таҳлил натижасида эришилган илмий хулосалар мамлакатда фармацевтика саноати ишлаб чиқаришини ривожлантириш орқали барқарор иқтисодий ўсиш суръатини таъминлаш мумкинлигини кўрсатди.*

Калит сўзлар: *фармацевтика саноати, иқтисодий ўсиш, корреляцион таҳлил, регрессия коэффициенти, "ўзаро боғлиқлик жадвали", Керрич усули.*

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ: ЭМПИРИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ВЗАИМОСВЯЗИ

Хомидов Сохибмалик Олимович,
доктор философии по экономики, доцент
кафедры «Математические методы в экономике»
Ташкентского государственного экономического
университета

Аннотация. *В статье исследуется взаимосвязь между фармацевтической промышленностью и экономическим ростом. В этом*

Кириш

Бугунги кунда бутун дунёни ҳалигача ташвишга солиб келаётган коронавирус инфекциясининг янгидан-янги турлари тарқалиб бораётган бир вақтда барча давлатларда миллий фармацевтика саноатини барқарор ривожлантириш масаласи долзарб ижтимоий-иқтисодий аҳамият касб этади.

Айтиш жоизки, пандемия даврида кўпгина давлатларда анъанавий тармоқлар ўсиш суръатининг секинлашуви ҳисобига ЯИМ ҳажмида пасайиш тенденцияси кузатилди. Бироқ ушбу даврда фармацевтика саноати маҳсулотларига бўлган талабнинг барқарорлиги ҳисобига мазкур тармоқда ўсиш суръатлари кузатилди. Бу эса ушбу тармоқ ҳисобидан жаҳон мамлакатларида ЯИМ ҳажмининг барқарорлигини сақлаб қолишга кенг имкониятлар яратиб бериши мумкинлигини кўрсатди.

Шу ўринда савол туғилади: республикамизда ҳам фармацевтика саноати ЯИМ ҳажмининг "ўсиш нуқтаси" бўла оладими? Ушбу саволга жавоб топиш муҳим аҳамиятга эга бўлиб, улар ўртасида қай даражада миқдорий боғланиш мавжудлигини ноанъанавий усуллар ёрдамида кўрсатиб бериш мазкур тадқиқотнинг асосий мақсадидир.

Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, ушбу тармоқнинг миллий иқтисодиётда тутган ўрни соғлиқни сақлаш билан боғлиқ бўл-

ган ҳаёт сифатини яхшилаш, мавжуд бандликни сақлаб қолиш, мамлакат экспорти ва ташқи савдосини рағбатлантириш ҳамда янги иш ўринлари яратиш кабилар билан изоҳланади [1, 296-б.].

Фармацевтика саноати кўплаб ривожланган мамлакатларда ўсиш ва миллий иқтисодиёт рақобатбардошлигининг асосий "драйвери" ҳисобланади. Аксарият тадқиқотлар фармацевтика саноати экспорти ва ЯИМ ўртасида ўзаро кучли боғланиш мавжуд эканлигини тасдиқлайди. Таҳлиллар шуни кўрсатадики, ушбу тармоққа ихтисослашган мамлакатларнинг фармацевтика экспорти ЯИМга ҳам, аҳоли жон бошига тўғри келадиган ЯИМга ҳам ижобий таъсир этади. Шунингдек, мазкур тармоқнинг ривожланиши бевосита мамлакатдаги R&D ва соғлиқни сақлаш секторлари ривожланишини рағбатлантириб туради [2, 9-б.; 3, 1-2-б.].

Фармацевтика саноатининг иқтисодий ўсишга бўлган таъсирини изоҳлайдиган кейинги тадқиқотлар, асосан, инновация омилига эътибор қаратади. Хусусан, бу соҳадаги ишланмаларга йўналтириладиган инвестициялар ва инновация омили иқтисодий ўсишни қўллаб-қувватлаш ҳамда миллий иқтисодиёт барқарорлигини таъминлашнинг муҳим омили ҳисобланади [4, 1-2-б.; 5, 114-115-б.; 6, 729-б.].

Таҳлиллар тармоқда илмий ишланмаларга қилинадиган маблағлар ва технологияларга сармоялар рақобатбардошлик ва тараққиётнинг асосий шарти эканлиги ҳамда улар орқали барқарор иқтисодий ўсишга эришиш мумкинлигини кўрсатади. Бу ишчи кучи саводхонлигининг барқарорлик даражаси, тадқиқотларга сармоялар кўпайиши, янги маҳсулотлар яратилиши, давлат ва хусусий сектор ривожланиши ҳамда аҳоли турмуш шароитларининг яхшиланиши каби омиллар билан изоҳланади [7, 461-462-б.; 8, 107-108-б.].

Фармацевтика тармоғининг ЯИМга бўлган таъсирини асословчи тадқиқотлар даромад бўйича фармацевтика тармоғига қилинадиган давлат харажатла-

случае связь между фармацевтической промышленностью и экономическим ростом была определена с помощью «таблицы сопряженности», а ее влияние на экономический рост основано на методе Керрича. Преимущество использования метода Керрича в статье научно обосновано. В исследовании использовалась статистика хи-квадрат и коэффициент Чупрова. С помощью статистики хи-квадрата была исследована связь между фармацевтической промышленностью и экономическим ростом. Результаты эмпирического анализа подтвердили, что существует важная связь между фармацевтической промышленностью и экономическим ростом. Научные выводы, полученные в результате проведенного эмпирического анализа, показали, что обеспечить стабильные темпы экономического роста можно за счет развития производства фармацевтической отрасли в стране.

Ключевые слова: *фармацевтическая промышленность, экономический рост, корреляционный анализ, коэффициент регрессии, «таблица сопряженности», метод Керрича.*

PHARMACEUTICAL INDUSTRY AND ECONOMIC GROWTH: AN EMPIRICAL APPROACH TO THE RELATIONSHIP

Khomidov Sokhibmalik Olimovich,
Doctor of Philosophy in Economic Sciences (PhD),
Associate Professor of the Department
of Mathematical Methods in Economics
Tashkent State Economic University

Abstract. *This article explores a relationship between the pharmaceutical industry and economic growth. In this case, the relationship between the pharmaceutical industry and economic growth has been determined using a «contingency table» and its impact on economic growth is based on the Kerrich method. The advantage of using the Kerrich method in the article is scientifically justified. The study used the chi-square statistic and the Chuprov coefficient. The relationship between the pharmaceutical industry and economic growth has been investigated using the chi-square statistics. Empirical analyzes have confirmed that there is an important link between the pharmaceutical industry and economic growth. The scientific conclusions made as a result of the empirical analysis has shown that it is possible to ensure steady economic growth rates through the development of the pharmaceutical industry in the country.*

Keywords: *pharmaceutical industry, economic growth, correlation analysis, regression coefficient, «contingency table», Kerrich's method.*

ри эластиклиги ҳамда ушбу харажатларнинг ЯИМга бўлган таъсирини баҳолайди [9, 102-103-б.].

Фармацевтика саноати билан иқтисодий ўсиш ўртасида муҳим боғланиш мавжудлигини асословчи назариялар инсон капиталининг иқтисодий ўсишга қўшадиган ҳиссаси жуда юқорилиги ва бунда саломатлик омили инсон капиталининг энг муҳим жиҳати эканлигини кўрсатади. Унга кўра, инсон саломатлиги иқтисодий ўсишнинг энг муҳим унсури бўлиб, бунда соғлом ишчилар жисмонан бақувват ва руҳан кучли ҳисобланади. Уларнинг меҳнати бошқаларга қараганда самаралироқ ва улар оладиган иш ҳақи юқорироқ деб баҳоланади. Бу борадаги якуний хулоса шундан иборатки, соғлом ишчи кучи омиллар умумий самарадорлиги ва меҳнат унумдорлигига кўпроқ ҳисса қўшади [10, 5-б.].

Ўсишнинг кейинги назариялари саломатлик ва иқтисодий ўсиш ўртасида икки томонлама ўзаро боғлиқлик мавжудлигини тасдиқлайди. Олиб борилган эмпирик таҳлиллар умр кўриш давомийлиги ёки шу каби ялпи кўрсаткичлар билан ўлчанадиган саломатлик ҳолати кейинги ўсишларнинг энг муҳим манбаи эканлигини кўрсатмоқда. Амалиётда дастлабки соғлиқни сақлаш бошланғич таълимга қараганда келажакдаги иқтисодий ўсишни яхшироқ прогноз қилиш имкониятини намоён этмоқда [11, 352-б.].

Ривожланган ва ривожланаётган мамлакатларда соғлиқни сақлаш соҳаси билан боғлиқ бўлган харажатларнинг катта қисми дори-дармонларга тўғри келади. Шу сабабли дори-дармонлардан фойдаланишнинг яхшиланиши нафақат оилалар ва кишилар фаровонлиги, балки барча жамиятда иқтисодий ўсиш ва тараққиётга муносиб ҳисса қўшади. Бу борадаги тадқиқотлар фармацевтика саноати ривожланиши соғлиқни сақлаш тизимига ижобий таъсир кўрсатишини тасдиқлайди [12, 42-б.].

Аксарият тадқиқотларда саломатлик ва иқтисодий ўсиш ўртасидаги мавжуд боғлиқликни асослашда эконометрика фанининг замонавий усуллари ҳисобланган панель маълумотли моделлар ҳамда мазкур моделлар учун статистик ахборот манбаи сифатида давлатлар бўйича маълумотлардан фойдаланилган [13, 6-б.; 14, 2-б.].

Юқорида қайд этиб ўтилган тадқиқот ва изланишларнинг илмий хулосаларини умумлаштириб, шуни айтиш мумкинки, мамлакатда фармацевтика саноати тараққий этиши ва унинг иқтисодий ўсишга бўлган ижобий таъсирига ушбу соҳага қилинаётган давлат харажатлари ва унинг самарадорлиги, экспорт, инновация ва соғлиқни сақлаш тизимлари барқарорлигини таъминлаш каби омиллар орқали эришилиши мумкинлигини кўрсатади.

Муаллиф юқоридаги фикрлардан фарқли ўлароқ, ушбу тармоқнинг ривожланиши қишлоқ хўжалиги, кимё саноати, юқори илмталаб тармоқлар, машинасозликнинг айрим тармоқлари ҳамда хизмат кўрсатувчи бир қатор тармоқлар ўсишини рағбатлантиради ва шу орқали кейинчалик иқтисодиётда юзага келадиган мультипликатив ва синергетик самаралар иқтисодий ўсишга ижобий таъсир этади, деб ҳисоблайди.

Материал ва методлар

Мамлакатда фармацевтика саноати ишлаб чиқариши билан иқтисодий ўсиш (ЯИМ) ўртасидаги ўзаро боғлиқликни тадқиқ этиш мақсадида эконометрик таҳлилнинг ноанъанавий бўлган корреляция ва регрессия таҳлил усулларидан фойдаланамиз.

Бунда корреляция таҳлилининг "ўзаро боғлиқлик жадвали"[1] ёрдамида фармацевтика саноати ишлаб чиқариши билан иқтисодий ўсиш ўртасидаги ўзаро боғланишнинг мавжудлиги масаласи ҳамда Керрич усули ёрдамида фармацевтика саноати ишлаб чиқаришининг иқтисодий ўсишга бўлган таъсирини тадқиқ этамиз.

[1] Ушбу атама рус тилида «таблица сопряжённости», инглиз тилида «contingency table» деб номланади.

ISSN 2181-9637
1/2022

Корреляция таҳлили "ўзаро боғлиқлик жадвали"нинг анъанавий жуфт корреляция коэффициентидан фарқи шундаки, мазкур усулда жуфт корреляция коэффициентини ҳисоблашда фойдаланиладиган статистик кузатилган қийматлар билан эмас, балки респондентларнинг сўровномалари ёрдамида шакллантириладиган маълумотлар асосида ҳисоб-китоб ишлари амалга оширилади. Бу эса, ўз навбатида, эконометрик таҳлил учун статистик маълумотларнинг етарли бўлмаганлиги шароитида муҳим илмий хулосаларни шакллантириш имконини беради.

Керрич усули фақатгина регрессия коэффициенти қийматини аниқлашга ёрдам беради. Айнан тадқиқотда қўйилган асосий мақсад фармацевтика саноатининг мамлакатдаги иқтисодий ўсишга таъсирини аниқлаш масаласи бўлганлиги боис мазкур усулдан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Иккинчидан, бизга маълумки, агар чизиқли регрессия моделига қўйилган шартлардан бири бузилса, у ҳолда, Гаусс – Марков теоремаси натижаси нотўғри чиқади ва ушбу ҳолат чизиқли регрессия имкониятлари даражасини бир қадар чеклаб қўяди. Айнан бизда қўлланилаётган Керрич усули бундай муаммодан холидир.

Энди юқоридаги фикрларга асосланган ҳолда, "ўзаро боғлиқлик жадвали"нинг умумий кўринишини ифодалаймиз.

Айтайлик, биз иккита: X ва $У$ белгиларга эга бўлайлик. Бунда биринчи белги "r", 1, 2,..., r ва иккинчи белги "c", 1, 2,..., c қийматларни қабул қилади. Икки ўлчовли ўзаро боғлиқлик жадвалини матрица кўринишида ифодалайдиган бўлсак, у ҳолда, унинг умумий кўриниши қуйидагича бўлади [15, 81-б.]:

$$\|n_{ij}\| = \begin{Vmatrix} n_{11} & n_{12} & \dots & n_{1c} \\ n_{21} & n_{22} & \dots & n_{2c} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ n_{r1} & n_{r2} & \dots & n_{rc} \end{Vmatrix} \qquad (1)$$

Бунда i - чи қатор ва j - чи устуннинг кесишишидан ҳосил бўлган n_{ij} - сон n умумий сондан кузатув натижалари сонини ўзида ифода этади.

Мазкур матрицани X ва $У$ белгиларга асосланган ҳолда ҳамда (1) формулани инобатга олиб, уни умумий кўринишда қуйидаги жадвал шаклида янада аниқроқ ифодалаш мумкин (1-жадвал).

1-жадвал

Ўзаро боғлиқлик жадвалининг умумий кўриниши*

X	$У$						Σ
	1	2	...	j	...	c	
1	n_{11}	n_{12}	...	n_{1j}	...	n_{1c}	n_1
2	n_{21}	n_{22}	...	n_{2j}	...	n_{2c}	n_2
...	...	...	...	...	...	...	...
i	n_{i1}	n_{i2}	...	n_{ij}	...	n_{ic}	...
...	...	...	...	...	...	...	...
r	n_{r1}	n_{r2}	...	n_{rj}	...	n_{rc}	n_r
Σ	n_1^*	n_2^*	...	n_j^*	...	n_c^*	n

*[16, 85-б.].

Бунда n – танланма ҳажми бўлиб, у барча устунлар ёки қаторлар йиғиндисидан ташкил топади. Шунингдек, X устун фармацевтика саноатининг ишлаб чиқариши, $У$ қатор эса ЯИМ ўсишини ўзида ифода этади.

Фармацевтика саноати ишлаб чиқариши ва ЯИМ ўртасидаги ўзаро алоқадорликнинг ўлчови сифатида қуйидаги статистикадан фойдаланамиз [17, 152-б.]:

$$\chi^2 = n\left(\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}\frac{n_{ij}^2}{n_i n_j^*} - 1\right) \qquad (2)$$

Бунда χ^2 квадрат тақсимот $f=(r-1)(c-1)$ эркинлик даражаси билан ҳамда $\chi^2 > \chi^2[(r-1)(c-1)]$ бўлганда, α эҳтимоллик билан фармацевтика саноати ишлаб чиқариши ва ЯИМ ўртасидаги ўзаро алоқадорлик ўринли деб ҳисобланади.

Демак, $\chi^2 > \chi^2[(r-1)(c-1)]$ бўлганда, H_0: (фармацевтика саноати ва иқтисодий ўсиш ўртасида ўзаро алоқадорлик мавжуд эмас) гипотезани рад этиб, унинг ўрнига H_1 гипотезани қабул қиламиз. Бироқ, шу ўринда таъкидлаш керакки, χ^2 квадрат статистик

белгилар ўртасидаги алоқадорликни баҳолашда айрим камчиликларга ҳам эга. Чунки унинг қиймати меъёрлаштирилмаган бўлиб, хусусан, $n \to \infty$ $\chi^2 \to \infty$. Шунинг учун $r \times c$ жадвал бўйича алоқадорликни баҳолашда бир қанча махсус ўзаро алоқадорлик коэффициентлари таклиф қилинган бўлиб, шулардан бири Чупров коэффициентидир [18, 35-б.]:

$$K_R = \left\{ \frac{\chi^2}{n[(r-1)(c-1)]^{\frac{1}{2}}} \right\}^{\frac{1}{2}} \qquad (3)$$

Фақат $r = c$ да белгиларнинг тўлиқ алоқаси бўлгандагина K_R коэффициент ±1 га тенг бўлади. Шунда ўзаро боғлиқлик коэффициенти χ^2 билан ифодаланади. Уларнинг аҳамиятлилигини текшириш χ^2 тақсимотнинг муҳим қийматлари ёрдамида амалга оширилади ва $K_R > K_R(\alpha)$ бўлганда, белгиларнинг алоқаси муҳим деб ҳисобланади.

Керрич усули бўйича $y = ax$ $(b = 0)$ боғланишни тадқиқ этишда қуйидаги оддий баҳолаш назарда тутилади ва бунда қуйидагилар ҳисобланади [19, 652-б.; 20, 24-б.]:

$$d_i = \lg y_i - \lg x_i \qquad (4)$$

Келтирилган (4) формула бўйича d_i параметрнинг алоҳида қийматларидан олинган ўртача қиймат қуйидагига тенг бўлади:

$$\bar{d} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} d_i \qquad (5)$$

ва

$$S_{\bar{d}} = \left\{ \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^{n} \left(d_i - \bar{d}\right)^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \qquad (6)$$

Бунда y_i/x_i нинг ҳар қандай нисбати a қийматга, шунингдек, d_i нинг ҳар қандай қиймати $\lg a$ қийматига тенгдир.

Қайсики, $S_{\bar{d}} / \bar{d} << 1$ кичик бўлганда, $\lg a$ қиймати $\bar{d}$ миқдорга тенг бўлади ва бундан $\tilde{a} = 10^{\bar{d}}$ га тенг эканлиги келиб чиқади.

Демак, юқорида келтирилган икки усул бизга фармацевтика саноати ишлаб чиқариши ва ЯИМ ўртасидаги ўзаро алоқадорликни миқдорий тадқиқ этиш имкониятини беради ҳамда олинган натижалар қуйидаги бўлимда ўз аксини топади.

Тадқиқот натижалари

Респондентларнинг сўровномаларига асосланган ҳолда, тадқиқ этилган фармацевтика саноати ишлаб чиқариши ва ЯИМ ўртасидаги ўзаро алоқадорлик натижалари қуйидаги жадвалда ўз аксини топган (2-жадвал).

2-жадвал

Сўровнома натижалари*

Фармацевтика саноати ишлаб чиқариш даражаси	Иқтисодий ўсиш (ЯИМ) даражаси					Σ
	Жуда юқори	Юқори	Ўрта	Қуйи	Аҳамиятсиз	
Юқори	65	53	19	39	15	**191**
Ўрта	72	86	75	87	55	**375**
Қуйи	29	39	29	19	68	**184**
Σ	**166**	**178**	**123**	**145**	**138**	**750**

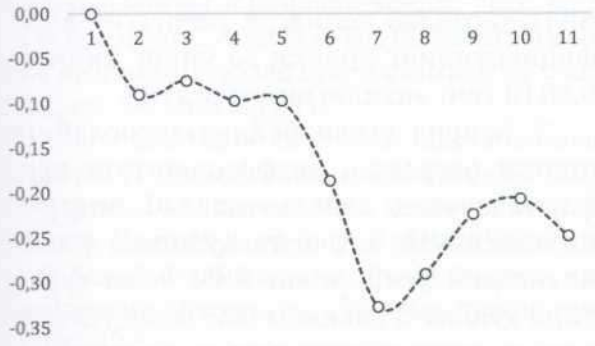
*Респондентларнинг сўровномалари асосида шакллантирилган.

Бунда жадвал қаторлари $(r = 3)$ ва устунлари $(\tilde{n} = 5)$ сони билан $f = (r-1)(c-1)$ – эркинлик даражаси 8 га тенг.

Шунингдек, (2) формулага асосан, χ^2 квадрат статистиканинг ҳисобланган қиймати 37.087 ҳамда унинг $\alpha = 0.95$ эҳтимоллик билан жадвал қиймати $(\chi^2_{0.95}(8))$ 15.507 га тенг. (3) формулага асосан, Чупровнинг ўзаро боғлиқлик коэффициенти (K_R) 0.132 қийматни ташкил этади.

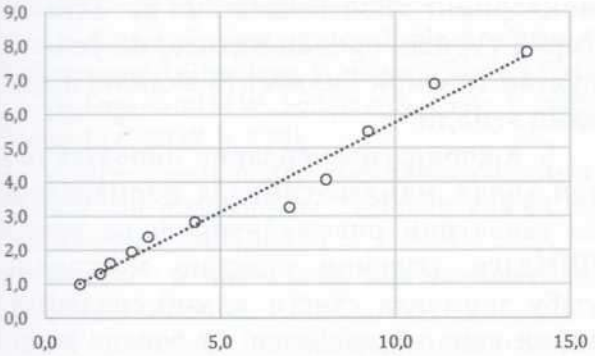
Керрич усули бўйича (4) формула асосида ҳисобланган d_i параметр динамикаси қуйида келтирилган 1-расмда ўз ифодасини топган бўлиб, унинг ўртачаси – 0.17 қийматни ташкил этади. Керрич усули бўйича қуйидаги $S_{\bar{d}} / \bar{d} << 1$ шартнинг бажарилишини текшириб кўриш мақсадга мувофиқ бўлиб, унга кўра, ушбу шартнинг бажарилиши $\tilde{a} = 10^{\bar{d}}$ га тенг эканлигини белгилаб беради. Биз олган ҳисоб-китоб натижаларига кўра, $S_{\bar{d}} / \bar{d} = 0.03$ қийматни ташкил этади.

Демак, бундан Керрич усули бўйича ҳисобланган регрессия коэффициенти ($\tilde{a} = 10^{\bar{d}}$) 0.68 қийматни ташкил этиши келиб чиқади.



1-расм. Керрич усули бўйича ҳисобланган d_i параметр қийматлари динамикаси[2]

Бундан ташқари, фармацевтика саноати ишлаб чиқариши ва ЯИМ ўртасидаги ўзаро алоқадорликни қуйидаги корреляция майдонида ҳам кўриш мумкин (2-расм).



2-расм. Фармацевтика саноати ишлаб чиқариши ва ЯИМ ўртасидаги ўзаро алоқадорлик графиги[3]

Демак, 2-расмдан кўриниб турибдики, фармацевтика саноати ишлаб чиқариши ва ЯИМ ўртасида ўзаро кучли чизиқли алоқа мавжуд бўлиб, бунда графикдаги нуқталар тўғри чизиққа нисбатан анча яқин жойлашганлигини кўриш мумкин.

Тадқиқот натижалари таҳлили

Олиб борилган таҳлил натижаларига кўра, $\chi^2 = 37.087 > \chi^2_{0.95}(8) = 15.507$ эканлиги аниқланди. Мазкур натижага асосланган ҳолда, бизда қаралаётган H_0 (фармацевтика саноати ва иқтисодий ўсиш ўртасида ўзаро алоқадорлик мавжуд эмас) гипотеза рад этилди ва унинг ўрнига H_1 гипотеза қабул қилинди. H_1 гипотезага асосланган ҳолда, фармацевтика саноати ишлаб чиқариши ва иқтисодий ўсиш ўртасида ўзаро муҳим алоқадорлик мавжуд деб топилди.

Олинган натижаларга кўра, $S_{\bar{d}} / \bar{d}$ параметрнинг қиймати 0.03 га тенг эканлиги аниқланди ва $S_{\bar{d}} / \bar{d} << 1$ шартнинг бажарилиши ўринли деб топилди. Мазкур шартнинг бажарилиши Керрич усули бўйича ҳисоблаб топилган регрессия коэффициентининг ($\tilde{a} = 10^{\bar{d}}$) ўринли ва унинг қиймати 0.68 га тенг эканлигини кўрсатди.

Бизга маълумки, регрессия таҳлилининг энг муҳим кўрсаткичи бу – регрессия коэффициенти бўлиб, у омил бир бирликка ўзгарганда, натижа ўртача қанча бирликка ўзгариши мумкинлигини кўрсатиб беради. Регрессия таҳлили натижасида иқтисодий кўрсаткичларни миқдорий боғловчи регрессия тенгламалари тузилади.

Керрич усули бўйича ҳисоблаб топилган регрессия коэффициентига кўра, фармацевтика саноати ишлаб чиқариш даражасининг 1 фоизга қўшимча ўсиши, иқтисодий ўсиш, яъни ЯИМ ўсиш суръатининг қўшимча равишда 0.68 фоиз ошишига олиб келиши мумкинлигини кўрсатди.

Олинган натижалар ва уларнинг иқтисодий мазмуни жаҳондаги фармацевтика саноати ривожланиши ҳамда унинг иқтисодий ўсишга бўлган ижобий таъсирлари тўғрисидаги фикрларга ҳамоҳангдир.

Олиб борилган эмпирик таҳлилларимиз фақатгина фармацевтика саноати ишлаб чиқаришининг мамлакат иқтисодий ўсишига бўлган таъсирини бевосита ифода этади. Бироқ кенг турдаги иқтисодий тадқиқотлар шуни кўрсатадики, мазкур тармоқ ривожланиши мамлакат иқтисодий ўсишига билвосита ҳам ўз таъсирини ўтказади. Айниқса, ушбу тармоқнинг

[2] (5) формула асосида муаллиф ҳисоб-китоблари.
[3] Ўзбекистон Республикаси Давлат статистика қўмитаси маълумотлари асосида муаллиф ҳисоб-китоблари.

ривожланиши қишлоқ хўжалиги, юқори илмталаб тармоқлар, машинасозликнинг айрим тармоқлари ҳамда хизмат кўрсатувчи бир қатор тармоқлар ривожланишини рағбатлантириб туради. Бу турдаги боғланишлар ўртасида муҳим алоқадорликларни тадқиқ этишда бизда қаралаётган "ўзаро боғлиқлик жадвали" алоҳида ўрин тутади ва у статистик маълумотлар тақчиллиги шароитида объект ёки ижтимоий-иқтисодий ҳодисаларнинг ривожланишига баҳо беришда соҳа экспертларининг фикрларидан самарали фойдаланишни талаб этади. Бу эса қаралаётган жараён учун жуда муҳим статистик маълумотлар шаклланишига хизмат қилади.

Ҳозирги кунда кўпгина давлатларда экспортни рағбатлантириш ва олиб борилаётган иқтисодий сиёсатда мазкур тармоқни ривожлантиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Жумладан, инновацион фармацевтик маҳсулотларнинг ишлаб чиқарилиши мамлакат экспорти ривожланишига олиб келади. Бу эса, ўз навбатида, иқтисодий ўсишни барқарор ҳолатда сақлаб туришга хизмат қилади.

Хулосалар

1. Таҳлил натижаларига кўра, χ^2 квадрат статистиканинг ҳисобланган қийматлари унинг жадвал қийматларидан катта бўлиб чиқди. Бунинг натижасида бизда қаралаётган H_0 (фармацевтика саноати ва иқтисодий ўсиш ўртасида ўзаро алоқадорлик мавжуд эмас) гипотеза рад этилиб, унинг ўрнига H_1 гипотеза қабул қилинди. H_1 гипотезага кўра, фармацевтика саноати ишлаб чиқариши ва иқтисодий ўсиш ўртасида ўзаро муҳим алоқадорлик мавжуд деб топилди.

2. Олинган натижаларга кўра, $S_{\bar{d}} / \bar{d}$ параметрнинг қиймати 0.03 га тенг эканлиги аниқланди ва $S_{\bar{d}} / \bar{d} << 1$ шартнинг бажарилиши ўринли деб топилди. Мазкур шартнинг бажарилиши Керрич усули бўйича ҳисоблаб топилган регрессия коэффициентининг ўринли ва унинг қиймати 0.68 га тенг эканлигини кўрсатди.

3. Керрич усули бўйича ҳисоблаб топилган регрессия коэффициентига кўра, фармацевтика саноати ишлаб чиқариш даражасининг 1 фоизга қўшимча ўсиши, иқтисодий ўсиш, яъни ЯИМ ўсиш суръатини қўшимча равишда 0.68 фоиз ўсишига олиб келиши мумкинлигини кўрсатди.

4. Олиб борилган тадқиқот натижасида фармацевтика саноати ишлаб чиқаришининг мамлакат иқтисодий ўсишига бўлган таъсири нафақат бевосита эканлиги, балки унинг ривожланиши қишлоқ хўжалиги, юқори илмталаб тармоқлар, машинасозликнинг айрим тармоқлари ҳамда хизмат кўрсатувчи бир қатор тармоқларнинг ривожланишини рағбатлантириб туриши орқали иқтисодий ўсишга бўлган таъсири билвосита эканлиги ҳам қайд этилди.

5. Юқоридаги фикрларни инобатга олган ҳолда, мамлакатимизда фармацевтика саноатини ривожлантириш ва унинг ЯИМдаги улушини ошириш мақсадида ушбу тармоққа сўнгги илмий ишланмаларни кенг жорий этиш, бу борада кадрлар тайёрлаш сифатини тубдан ошириш, тармоқнинг хомашё базасини янада мустаҳкамлаш ҳамда маҳаллий хомашёни чуқур қайта ишлаш ва мазкур тармоқни ривожлантиришнинг кластер усулига ўтиш мақсадга мувофиқдир.

REFERENCES

1. Muratoglu G. Does Pharmaceutical Industry Boost Economic Growth? A Competitiveness-Related Approach. Journal of Yasar University, 2017, no. 12/48, pp. 296-314.

2. Ostwald D., Cramer M., Albu N., Tesch Ja. The Global Economic Impact of the Pharmaceutical Industry. Research Report, September 2020, p. 9.

3. Blanc L. The European Pharmaceutical Industry in a Global Economy: what drives EU exports of pharmaceuticals? Bruges European Economic Research Papers, 2015, no. 31, pp. 1-2.

4. Nam Ph.D. The Innovative Pharmaceutical Manufacturing Industry: Driving Economic Growth. NDP analytics, March 2015.

5. Law S.H., Sarmidi T., Goh L.T. Impact of Innovation on Economic Growth: Evidence from Malaysia. Malaysian Journal of Economic Studies, 2020, no. 57 (1), pp. 113-132.

6. Fendoğlu E., Polat M.A. The Relationship Between R&D Expenditures and Economic Growth: Panel Data Analysis in Selected New Industrializing Countries. Journal of Urban Culture and Management, Fall 2021, vol. 14, issue 3, 729 p.

7. Andreea Maria Pece et al. Innovation and Economic Growth: An empirical analysis for CEE countries. Procedia Economics and Finance 2015, no. 26, pp. 461- 467.

8. DiMasi J.A., Hansen R.W., Grabowski H.G., Lasagna L. Cost of innovation in the pharmaceutical industry. North-Holland. Journal of Health Economics, 1991, no. 10, pp. 107-142.

9. Shaikh M., Gandjour A. Pharmaceutical expenditure and gross domestic product: Evidence of simultaneous effects using a two-step instrumental variables strategy. Health Economics, 2019, no. 28, pp. 101-122.

10. Bloom D.E., Canning D., Sevilla J. The effect of health on economic growth: a production function approach. World development, 2004, no. 32 (1), pp. 1-13.

11. Barro R. Health and Economic Growth. Annals of Economics and Finance, 2013, no. 14-2, pp. 329-366.

12. Urias E. The Contribution of the Pharmaceutical Industry to the Health Status of the Developing World. Multinational Enterprises and Sustainable Development, 2017, Sep. 19, pp. 41-67.

13. Sharma R. Health and economic growth: Evidence from dynamic panel data of 143 years. 2018, Oct. 17, Plos one, p. 6.

14. Bloom D.E., Kuhn M., Prettner K. Health and Economic Growth. Discussion paper series, IZA DP no. 11939, 2018, November, p. 28.

15. Kateri M. Contingency Table Analysis: Methods and Implementation Using R, Statistics for Industry and Technology. Springer Science + Business Media, New York, 2014, p. 81.

16. Fagerland M.W., Lydersen S., Laake P. Statistical Analysis of Contingency Tables. Taylor & Francis Group, LLC, 2017, p. 275.

17. Ermolaev O.Ju. Matematicheskaja statistika dlja psihologov. Uchebnik. 2-e izd., ispr. [Mathematical statistics for psychologists: Textbook. 2nd ed., corrected]. Moscow, Moscow Psychological and Social Institute, Flint, 2003, p. 152.

18. Apton G. Analiz tablic soprjazhennosti [Analysis of contingency tables]. Moscow, Finance and statistics, 1982, p. 35.

19. Kobzar' A.I. Prikladnaja matematicheskaja statistika. Dlja inzhenerov i nauchnyh rabotnikov [Applied mathematical statistics. For engineers and scientists]. Moscow, FIZMATLIT, 2006, 816 p.

20. Kerrich J.E. Fitting the line $y=ax$ when errors of observation are present in both variables. The American Statistician, 1966, vol. 20, p. 24.

Тақризчи: Салимов Б.Т., и.ф.д., "Тармоқлар иқтисодиёти" кафедраси, Тошкент давлат иқтисодиёт университети профессори.

https://dx.doi.org/10.36522/2181-9637-2022-1-4
UDC: 81-13

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ БАЗОВЫХ ПОНЯТИЙ ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИИ

Ким Ольга Анатольевна,
кандидат филологических наук, доцент,
старший научный сотрудник,
ORCID: 0000-0001-6036-7275, e-mail: tideson@mail.ru;

Львова Ирина Семеновна,
доцент, старший научный сотрудник,
ORCID: 0000-0002-8582-2331, e-mail: irlis@inbox.ru;

Елькин Денис Юрьевич,
доктор философии по филологическим наукам (PhD),
старший научный сотрудник,
ORCID: 0000-0003-0305-2765, e-mail: dionisi1@yandex.ru

Узбекский государственный университет мировых языков

Аннотация. *Статья содержит краткий обзор видов занятий с использованием интерактивных методов и приемов при обучении корейскому языку, в частности изучении базовых понятий лингвокультурологии, а также методические указания для определения познавательных возможностей студентов, которые становятся не только наблюдателями, но и активными участниками проводимых лингвистических и лингвокультурологических экспериментов. Наряду с этим в статье анализируются учебные мероприятия, на которых студенты учатся, прежде всего, благодаря собственной активной работе. Процесс разработки занятий увлекателен и поучителен, так как результат всегда интересен, а в ряде случаев может быть весьма неожиданным. Перед преподавателем поставлены следующие задачи: понять насколько полезными являются базовые понятия лингвокультурологии для изучения таких областей корееведения, как язык, литература, история и т. д.; изучить вопрос перспективности предлагаемой структуры лингвокультурологического словаря; выявить дополнительные требования к лингвокультурологическому словарю в аспекте знаний студентов.*

Ключевые слова: *компьютерные модели, виртуальные лаборатории, интерактивность, виды занятия, творческая работа, «workshop», самообразование, проект, лингвокультурология, лингвокультурологический словарь, лингвокультурологическая лексема, каналы коммуникации.*

Введение

Актуальность данного исследования обусловлена несколькими взаимосвязанными факторами. Во-первых, современное обучение иностранным языкам подразумевает широкое применение Интернет-ресурсов. Во-вторых, их использование на занятии оправдано, прежде всего, в том случае, когда обеспечивается существенное преимущество по сравнению с традиционными формами обучения. В-третьих, современный учебный процесс требует активного самообразования студентов. Следовательно, актуальной проблемой становится моделирование занятий, способствующих эффективности обучения и самореализации студентов.

Рассмотрим подробнее каждый из факторов. Интернет-ресурсы предлагают множество обучающих программ для изучения иностранных языков. И одними из наиболее востребованных в этой области являются виртуальные компьютерные лаборатории – программные платформы, которые позволяют пользователю создавать компьютерные модели изучаемых явлений. Такие лаборатории основаны на идее «визуального

программирования» [1, с. 34]. В них преподаватель или студент тем или иным способом воссоздает модель изучаемого языкового явления. Здесь важно, что в виртуальной лаборатории модели могут создаваться именно под задуманный преподавателем (или студентом) проект. А готовые «модели», которые можно отыскать в Интернете, ограничивают действия студента рамками, которые заложили в них разработчики.

Компьютерное моделирование, как второй фактор, позволяет наглядно иллюстрировать события и языковые явления, воспроизводить их «тонкие» детали, которые могут быть не замечены в реальных условиях. Использование компьютерных моделей и виртуальных лингвокультурологических лабораторий представляет уникальную возможность визуализации упрощенной модели реального языкового явления. При этом можно поэтапно включать в рассмотрение дополнительные культурологические факторы, которые постепенно усложняют модель и приближают ее к реальному явлению. Кроме того, компьютер позволяет моделировать ситуации, формирующие коммуникативные навыки и развивающие эмоциональный интеллект.

Работа студентов с виртуальными моделями и виртуальными лабораториями полезна, так как они могут ставить многочисленные эксперименты и проводить самостоятельные исследования. Интерактивность открывает огромные познавательные возможности, делая студентов не только наблюдателями, но и активными участниками проводимых лингвистических и лингвокультурологических экспериментов. Процесс компьютерного моделирования увлекателен и поучителен, так как результат моделирования всегда интересен, а в ряде случаев может быть весьма неожиданным. Создавая модели и наблюдая их в действии, студенты познакомятся со многими явлениями, изучат их на качественно ином уровне [2, с. 19].

В зависимости от тематики проекта полезными окажутся те «лингвистические

MADANIY TILSHUNOSLIK FANINING ASOSIY TUSHUNCHALARINI O'QITISH METODIKASI

Kim Olga Anatolyevna,
filologiya fanlari nomzodi, dotsent, katta ilmiy xodim;

Lvova Irina Semyonovna,
dotsent, katta ilmiy xodim;

Yelkin Denis Yuryevich,
filologiya fanlari falsafa doktori (PhD),
katta ilmiy xodim

O'zbekiston davlat jahon tillari universiteti

Annotatsiya. *Maqolada koreys tilini o'rgatishda interfaol usul va uslublardan foydalaniladigan dars turlari, xususan, madaniy tilshunoslikning asosiy tushunchalarini o'rganish haqida qisqacha ma'lumotlar berilgan. Shuningdek, o'tkazilayotgan lingvistik va madaniy tilshunoslik tajribalarining nafaqat kuzatuvchilari, balki faol ishtirokchilari bo'lgan talabalarning kognitiv imkoniyatlarini aniqlash bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar keltirilgan. Shu bilan birga, maqolada talabalar mustaqil ravishda o'rganadigan ta'lim dasturlari tahlil qilinadi. Tadqiqot davomida o'qituvchilarga quyidagi vazifalar qo'yildi: koreysshunoslikning til, adabiyot, tarix kabi sohalarini o'rganish uchun madaniy tilshunoslikning asosiy tushunchalari qanchalik foydali ekanligini tushunish; lingvomadaniy lug'atning taklif etilayotgan tuzilmasi istiqbollari masalasini o'rganish; talabalar bilimi nuqtai nazaridan lingvomadaniy lug'atga qo'yiladigan qo'shimcha talablarni aniqlash.*

Kalit so'zlar: *kompyuter modellari, virtual laboratoriyalar, interaktivlik, dars turlari, ijodiy ish, "workshop", o'z-o'zini tarbiyalash, loyiha, madaniy tilshunoslik, lingvomadaniy lug'at, lingvomadaniy leksema, aloqa kanallari.*

THE TECHNIQUE FOR EXPLORING BASIC CONCEPTS OF LINGUOCULTUROLOGY

Kim Olga Anatolievna,
Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Senior Researcher;

Lvova Irina Semyonovna,
Associate Professor, Senior Researcher;

Elkin Denis Yurievich,
Doctor of Philosophy in Philological Sciences (PhD), Senior Researcher

Uzbek State University of World Languages

Abstract. *The article contains a brief overview of the types of classes using interactive methods and techniques in teaching the Korean language, in*

particular, the study of the basic concepts of cultural linguistics, as well as guidelines for determining the cognitive capabilities of students, who become not only observers, but also active participants in linguistic and linguistic cultural experiments. Along with this, the article analyzes "educational activities in which students learn, primarily through independent active work." The process of developing lessons is fascinating and instructive, since the result is always interesting, and in some cases it can be quite unexpected. The teacher was given the following tasks: to understand how useful the basic concepts of cultural linguistics are for studying such areas of Korean studies as language, literature, history, etc.; to study the issue of the prospects of the proposed structure of the linguoculturological dictionary, to identify additional requirements for the linguoculturological dictionary in the aspect of students' knowledge.

Keywords: *computer models, virtual laboratories, interactivity, types of lessons, creative work, workshop, self-education, project, Linguoculturology, Linguoculturological dictionary, Linguoculturological lexeme, communication channels.*

лаборатории», в которых возможно моделирование изучаемого круга явлений. Если проект связан с изучением языковых явлений, для которых возможно создание компьютерной модели (или моделей), то применение моделей в нем может осуществляться поэтапно:

- на 1-м этапе преподаватель демонстрирует сюжетную ситуацию;
- на 2-м этапе преподаватель предлагает возможные формы презентации результатов;
- на 3-м этапе студенты могут вести самостоятельное исследование, «добывают» недостающие знания, готовят презентацию результатов;
- на 4-м этапе студенты демонстрируют понимание проблемы, цели и задач того, что называется найденным способом решения проблемы.

Третий фактор – активное самообразование студентов – связан с наиболее эффективными видами занятий. В качестве примера можно привести три вида занятий с использованием моделей. Первый вид – это занятие для закрепления знаний путем решения лингвистических задач с последующей компьютерной проверкой полученных результатов. Такие задания могут решаться в аудитории, но чаще всего они выполняются в качестве домашнего задания, так как правильность решения студенты смогут проверить, поставив компьютерные «эксперименты».

Самостоятельная проверка полученных результатов при помощи компьютерного эксперимента усиливает познавательный интерес, делает работу творческой, а в ряде случаев приближает ее по характеру к научному исследованию. В результате, на этапе закрепления знаний, многие студенты создают свои задания, а затем проверяют правильность своих рассуждений, используя компьютер.

Второй вид занятия – это занятие для обобщения и систематизации знаний. Студентам предлагается на этапе обобщения и систематизации нового материала самостоятельно провести небольшое исследование, используя компьютерную модель или виртуальную лабораторию, и получить необходимые результаты. Компьютерные модели и виртуальные лаборатории позволяют провести такое исследование за считанные минуты. Конечно, преподаватель формулирует темы исследований, а также консультирует на этапах планирования и осуществления работы.

И третий вид – это занятие комплексного применения полученных знаний в форме компьютерной лабораторной работы. Для проведения такого занятия необходимо, прежде всего, разработать соответствующие раздаточные материалы. Задания следует располагать по мере возрастания их сложности. Вначале имеет смысл предложить простые задания ознакомительного характера, затем задания творческого и исследовательского характера. Такие задания существенно повышают заинтересованность в обучении языку и являются дополнительным мотивирующим фактором. И поэтому занятия последних двух типов

особенно эффективны, так как студенты получают знания в процессе самостоятельной творческой работы. Эти знания необходимы для получения конкретного, видимого на экране компьютера результата [1, с. 14]. Преподаватель в таких случаях является лишь «помощником» в творческом процессе формирования знаний.

Материалы и методы

Основными материалами исследования послужили: Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему развитию сферы педагогического образования» от 27 февраля 2020 г. № ПП-4623, Концепция развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года (Приложение № 1 к Указу Президента РУз от 8 октября 2019 г. № УП-5847).

Целью работы является определение принципов взаимодействия и взаимовлияния языков и культур в полиэтнических условиях.

Проблема исследования – разработка и внедрение в теорию и практику методологии обучения корейскому языку и литературе на этнокультурной основе.

Методы и приемы исследования: описательный, концептуальный, компонентный, ассоциативный, типологический метод изучения языков и культур, наблюдения и обобщения.

Полученные в процессе исследования *результаты* будут способствовать реализация следующих *задач:*

- определить принципы формирования профессионально-коммуникативной компетенция в условиях межкультурной коммуникации;

- определить роль этнокультурной основы в совершенствовании обучения корейскому языку и литературе;

- выявить и изучить наиболее эффективные формы и методы обучения корейскому языку на этнокультурной основе

Результаты исследования

Рассмотрим решение поставленных задач на конкретном примере проведения одного практического занятия по курсу «Лингвокультурология». Перед проведением такого занятия преподаватель на лекциях излагает основные сведения о предмете и объекте предстоящего проектного задания:

1) из области культурологии как науки, например: «Как специальная область науки лингвокультурология возникла в 90-е годы XX в. на стыке лингвистики и культурологии. Предметом исследования культурологии являются проявления культуры народа, которые отразились и закрепились в языке. Лингвистика XXI в. активно разрабатывает направление, в котором язык рассматривается как культурный код нации, а не просто орудие коммуникации и познания» [3, с. 993] и т. д.;

2) из области культурологии как учебной дисциплины, например: «Основным объектом лингвокультурологии как учебной дисциплины является взаимосвязь языка и культуры и интерпретация этого взаимодействия. По мнению Е.Ю. Прохорова, в лингвокультурологии задается более высокий и абстрактный уровень описания проблемы соотношения языка и культуры. Хотя автор ставит на первое место обучение культуре, он все же указывает на необходимость комплексного учета трех критериев: 1) языкового, включающего в себя частотность употребления языковых единиц с учетом заданных границ; 2) ознакомительного, реализующегося в понятии учебно-методической целесообразности; 3) культурологического, предполагающего учет степени важности и первоочередности информации с позиции данной отрасли знания и т. д.» [4, с. 32];

3) из области знаний лингвокультурологических терминов, например: «*Лингвокультурема*» – прежде всего, единица лингвокультурологии. Ее отличие состоит в парадоксальном, на первый взгляд, устройстве, сущность которого можно раскрыть при помощи популярного ныне рекламного выражения «два в одном». Обозначающим *культуремы* является язы-

ковой знак в его билатеральном (двустороннем) единстве, а обозначаемым – именуемая реалия: номинируемый фрагмент действительности, предмет или ситуация. Под обозначаемым культуремы понимается все то, что относится к культуре: артефакты (лат. arte искусственно + factus сделанный), т. е. искусственно изготовленные предметы, функции, обычаи, речеповеденческие тактики и этно-культурно-прагматические ситуации» [5, с. 110], *«...концепт* – сложное и многоярусное ментальное образование, в состав которого помимо обыденно-понятийного содержания входят еще оценочные и релятивно-оценочные смыслы, показывающие отношение человека к познаваемому объекту... *Структура концепта*, таким образом, включает содержательную и оценочную составляющие как единое синергетическое целое. Дискретность концепта обусловливается тем, что в его структуре можно выделить несколько взаимно обусловленных признаков-компонентов. Важнейшие среди них: 1) *интернациональный*, представляющий общечеловеческие ценности и представления; 2) *идиоэтнический*; 3) *социальный*, репрезентирующий социальный статус коммуникантов; 4) *групповой* – гендерный, возрастной, профессиональный; 5) *индивидуально-личностный*, отражающий образовательный ценз человека, его религиозные воззрения, личный опыт, речевой стиль и т. п. Своеобразие тому или иному концепту придает доминирование одних и угасание других признаков» [5, с. 152];

4) из области методов исследования, например: «...Можно выделить несколько методов лингвокультурологии: 1) диахронический метод, основанный на сравнительном анализе различных лингвокультурных единиц во времени; 2) синхронический метод, сравнивающий одновременно существующие лингвокультурные единицы; 3) структурно-функциональный метод, предполагающий разделение объекта культуры на части и выявление связей между частями; 4) историко-генетический метод, ориентированный на изучение лингвокультурного факта с точки зрения его возникновения, развития и всей дальнейшей судьбы; 5) типологический метод, предназначенный для выявления типологической близости различных лингвокультурных единиц историко-культурного процесса; 6) в основе сравнительно-исторического метода лежит сравнение самобытных лингвокультурных единиц во времени и проникновение в их сущность» [5, с. 29];

5) из области лингвокультурологического анализа, например: «а) наиболее широко распространен концептуальный анализ – метод, предполагающий выявление концептов, моделирование их на основе концептуальной общности средств, их лексической репрезентации в узусе и тексте и изучение концептов как единиц концептуальной картины мира этноса. Его целью является «выявление парадигмы культурно значимых концептов и описание их концептосферы». Объектом исследования при этом являются смыслы, передаваемые отдельными словами, грамматическими категориями или текстами, причем привлечение большого корпуса контекстов употребления слова в различных текстах позволяет не только обрисовать рассматриваемый концепт, но и структурировать его, вычленяя набор наиболее характерных признаков; б) широко распространен в лингвокультурологии и компонентный анализ (термин введен У. Гудинафом). Сущность данного метода заключается в выделении минимального набора признаков у определенной совокупности языковых единиц и категорий языка, с помощью которых одни единицы и категории различаются между собой, другие, напротив, объединяются в различные группировки. Этот метод направлен, прежде всего, на исследование содержательной стороны языка и в своем основном виде используется в изучении значимых единиц языка путем раз-

ложения их значения на минимальные семантические составляющие – семы; в) еще один вид, набирающий популярность в последние годы, – фреймовый анализ. Его особенность в том, что он достаточно ярко отражает и позволяет выявить особенности лингвокультурологического исследования. Исследования фреймовой организации речевых актов и способа их выражения в различных языках являются направлениями научного поиска, имеющими большую практическую ценность с точки зрения лингвистической прагматики, и представляют собой широкое поле для новых научных изысканий; г) дискурсный анализ являет собой междисциплинарную область знания, связанную с лингвистикой текста, стилистикой, психолингвистикой, семиотикой, риторикой и философией. Это некая стратегия исследования текста, предполагающая комплекс методик, которые практически не эксплицированы и фрагментарно используются исследователями на интуитивном уровне; д) доминантный и кластерный анализы, основанные на методах сжатия конкорданса и аппликации полученных в результате сжатия конкордансов словарных статей; е) методика доминантного анализа предполагает наличие частотных словарей, представляющих текст или корпус текстов, и основывается на предположении, что среди наиболее частотных лексем присутствуют слова, обозначающие доминанты языковой картины этноса, социальной группы и индивида. Выявление, изучение и описание наиболее частотных знаменательных слов в аспекте языковой картины мира – это и есть доминантный анализ; ж) кластерный анализ основан на том аспекте, что каждый «фрагмент эпической или лирической картины мира репрезентируется определенной совокупностью лексем различной частеречной принадлежности». Эта совокупность лексем обозначается термином кластер, т. е. сегмент некоего информационного поля. Кластерный анализ – это «лексикографическое описание всех входящих в кластер лексем с параллельным установлением всех связей каждого слова с остальными словами, представляющими один и тот же фрагмент фольклорной картины мира» [3, с. 40-41].

6) для самостоятельного исследования преподаватель может предложить следующие источники [10-12]. В качестве практического материала преподаватель на занятиях предлагает ознакомиться с кратким обзором современной истории Кореи и лингвокультурологическим анализом следующего текста: «В истории страны чередовались периоды демократического и авторитарного управления. Гражданские правительства в стране пронумерованы от *Первой Республики* (제1공화국) и Ли Сын Мана (이승만) до нынешней *Шестой Республики* (제6공화국).

Со времени своего основания Южная Корея прошла большой путь в развитии образования, экономики и культуры. В 1960-х годах страна была одной из беднейших в регионе, тогда как сейчас – это развитое промышленное государство.

Начиная с 1990-х годов *корейская популярная музыка* (한국 대중 음악), *корейские телевизионные сериалы/драмы* (한국 TV 시리즈/드라마) *и корейский кинематограф* (한국 영화) становятся все более популярными и в других странах мира – *корейский феномен* (한국 현상), известный как *«корейская волна / 한류»*.

Получение хорошего образования в Южной Корее имеет решающее значение в становлении *успешной карьеры* (성공적인 경력) любого корейца, поэтому задаче поступления в престижное учебное заведение придается *наивысший приоритет*, а сам процесс сдачи вступительных экзаменов может иметь достаточно напряженный характер. Корейские государственные административные органы четко выстраивают и контролируют весь *образовательный процесс с ранних лет ребенка и до его по-*

следнего года в высшем учебном заведении (어린 시절부터 고등 교육까지의 과정). Наибольшее предпочтение отдается математике, корейскому и английскому языкам, точным наукам и наукам об обществе. Физической культуре не уделяется сходного внимания, поскольку она не считается образовательным предметом, как следствие, у многих школ отсутствует должный спортивный инвентарь. Южная Корея была первой страной, обеспечившей *высокоскоростной доступ к интернету* (고속 인터넷 접속) во всех образовательных учреждениях от начальных школ до вузов».

В данном тексте обращаем внимание студентов на выделенные слова, которые и станут объектом лингвокультурологического анализа. В рамках данной статьи мы предлагаем лингвокультурологический анализ одной лексемы, тогда как во время реального занятия преподаватель анализирует все выделенные слова.

Итак, *корейская популярная музыка*, известная по всему миру как *K-pop*. В диапазоне языковой семиотики лексемы «*корейская, популярная, музыка*» не содержат ценностно-оценочного отражения окружающего мира. Однако лексемы «*корейская популярная музыка*» в одном словосочетании сокращенно *K-pop* включают силовое поле ценностно-смысловой системы этнокультурного сообщества. В результате такой интериоризации «*K-pop*» превращается в культурный концепт. Например, «...Мир ощутил всю мощь корейской поп-музыки в 2012 году, когда клип PSY «Gangnam Style» стал самым просматриваемым на YouTube и удерживал этот статус на протяжении 5 лет. Однако феномен *K-pop* проявился значительно раньше... В итоге поп-музыка стала ключевым фактором распространения корейской культуры во всем мире. Вместе с сериалами, видеоиграми, национальной кухней и одеждой она составляет так называемую «корейскую волну», которая с конца 1990-х распространяется по миру...» [13]. Или основная статья из Википедии: «Корейская поп-музыка или *K-pop* стала неотъемлемой частью Халлю. Корейской поп-музыке приписывают особую красоту и индивидуальность, а также многогранность. В последние годы корейские развлекательные компании начали признавать YouTube ключевым фактором международного распространения корейской культуры. По словам Берни Чхо, президента одного из Сеульских агентств, занимающихся маркетингом международных корейских исполнителей, развлекательные компании агрессивно пытаются внедриться на международные рынки через интернет» [14].

Далее рассмотрим подробнее как разрабатывается занятие поэтапно. На этапе планирования занятия необходимо обратить внимание на следующие составляющие занятия: (рис. 1).

Рис. 1. Планирование занятия по лингвокультурологии

На подготовительном этапе преподавателю необходимо выбрать формат занятия. Как известно, существует масса типов, видов и элементов занятия.

Мы отобрали наиболее часто используемые интерактивные методы и формы проведения занятий в вузах (табл.).

Таблица

Интерактивные методы и формы проведения занятий в вузах

Формы и типы занятий	• workshop (марафон, тимбилдинг, мастерская, мозговой штурм, дискуссионный клуб) и т. д. • семинар (дискуссия, пресс-конференция, круглый стол, учебно-ролевые и деловые игры) и т. д.
Виды занятий и их элементы	• вопросно-ответный, развернутая беседа, обсуждение докладов и рефератов и т. д. • комментированное чтение первоисточников, краткий анализ проблемных вопросов и т. д.
Каналы коммуникации	• вузовская образовательная платформа, чат-боты в мессенджерах, e-mail, онлайн-конференция, социальные сети.

Исходя из темы, цели и задач занятия из многообразия форм остановились на воркшопе, из типов воркшопа выделили марафон. Предположили, что из множества элементов занятия наиболее перспективным является обсуждение, а каналами коммуникации – вузовская образовательная платформа, онлайн-конференция и социальные сети.

Методы исследования и виды лингвокультурологического анализа лексем при выполнении проектов, мы, как преподаватели, можем только предложить в каждом отдельном случае в зависимости от темы, цели и задач проектов, а также от индивидуальных знаний студентов. При этом акцентируем их внимание на том факте, что «Раньше язык понимался как система с определенными правилами, сегодня – это, скорее, сложно устроенная модель, в которой сосуществуют разные вероятностные закономерности: некоторые из них выполняются с вероятностью в 100 %, а другие зависят от конкретных условий употребления».

К ожидаемым результатам мы отнесем гипотезу – использование компьютерных моделей: обеспечит универсальность занятий; даст возможность повысить эффективность обучения; усилит мотивацию и познавательную активность студентов; студенты увидят конкретный результат, видимый на экране компьютера; компьютеры в обучении станут средством развития в направлении индивидуализации и дифференциации знаний.

Временные рамки доклада и его обсуждение зависят от количества докладов, но обычно доклад должен длиться не более 5 минут, а его обсуждение от 5 до 7 минут.

Далее необходимо разработать структуру воркшопа пошагово (рис. 2).

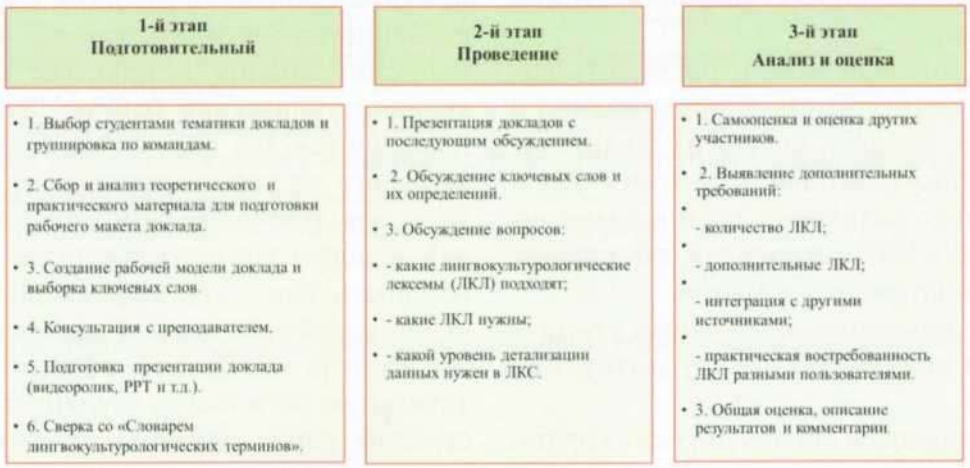


Рис. 2. Этапы реализации воркшопа

Для проведения воркшопа нужно провести подготовительную работу. Преподаватель предлагает тематику докладов и обеспечивает консультирование студентов. Основную работу студенты выполняют самостоятельно. Первое, что они делают, – выбирают тему доклада и группируются по командам. Далее осуществляется сбор и анализ теоретического и практического материала для подготовки рабочего макета доклада.

Затем – создание рабочей модели доклада и выборка ключевых слов. После этого они консультируются с преподавателем. И только затем начинается подготовка презентации доклада (в формате видеоролика или слайдового показа и т. п.).

Последний этап – сверка ключевых слов со «Словарем лингвокультурологических терминов». При этом работа студентов связана с активным использованием информационных и мультимедийных технологий, а также электронных, лингвокультурологических, тематических словарей и переводчиков.

Завершающий этап – это проведение воркшопа. На этом этапе студенты сначала представляют свои доклады. Затем следует обсуждение доклада, ключевых слов и их определений. На этом этапе необходимо обсудить следующие вопросы:

1. Какие лингвокультурологические лексемы (ЛКЛ) подходят?

2. Какие ЛКЛ нужны?

3. Какой уровень детализации данных нужен в ЛКС?

Такой воркшоп можно проводить как в онлайн формате, так и традиционно в аудитории, которая оснащена мультимедийным оборудованием. При этом студенты не только развивают свои навыки использования ИКТ технологий, но и делятся своим опытом друг с другом.

Особое внимание необходимо уделить анализу и оценке работы студентов, они содержат:

1. Самооценку и оценку других участников.

2. Выявление дополнительных требований, таких как:

- количество ЛКЛ;
- дополнительные ЛКЛ
- интеграция с другими источниками;
- практическая востребованность ЛКЛ разными пользователями.

И завершает занятие общая оценка, описание результатов и комментарии. На этом этапе студенты также активно используют разного вида электронные словари и переводчики, чтобы подготовить и провести качественный воркшоп, преподавателю нужно применить не только организационные навыки, но и навыки использования инновационных педтехнологий и инструментов ИКТ. А привлечение студенческой аудитории потребует объединения образовательных платформ с такими каналами коммуникации, как онлайн-конференции, социальные сети.

Выводы

Таким образом, наше исследование даёт возможность осуществить корректировку последовательности этапов обучения, учитывающих единые требования к анализу языковых явлений, отсутствие дублирования тем, осмысленный анализ фактов языка, осуществление принципа «от простого к сложному». Задания творческого и исследовательского характера существенно повышают заинтересованность в обучении языку и являются дополнительным мотивирующим фактором. По указанной причине занятия последних двух типов особенно эффективны, так как студенты получают знания в процессе самостоятельной творческой работы. Эти знания необходимы для получения конкретного, видимого на экране компьютера результата, использование компьютерных моделей обладает универсальностью, дает возможность повысить эффективность обучения корейскому языку как иностранному, усилить мотивацию обучения, познавательную активность студентов; решить стоящие перед образовательным учреждением задачи воспитания всесторонне

развитой, творчески свободной личности. Преподаватель в таких случаях является лишь помощником в творческом процессе формирования знаний.

REFERENCES

1. Kovarcev A.N. Metody i tehnologii vizual'nogo programmirovanija [Methods and technologies of visual programming]. A.N. Kovartsev, V.V. Zhidchenko, D.A. Popova-Kovartseva. Samara, LLC "Ofort", 2017, 197 p.

2. Bogatyreva A. Mul'timedijnye tehnologii v obuchenii inostrannym jazykam [Multimedia technologies in teaching foreign languages]. Distance and virtual learning, 2010, no. 10, pp. 114-124.

3. Grjaznova A.T. Bazovye ponjatija lingvokul'turologii [Basic concepts of linguoculturology. Teaching aid]. Moscow, Publisher MSGU, 2020, 235 p.

4. L'vova I.S., Kim O.A., El'kin D.Yu. Ispol'zovanie «virtual'nyh lingvisticheskih laboratorij» pri onlajn-obuchenii [The use of "virtual linguistic laboratories" in online learning]. Science and innovations: collection of materials of the International scientific conference. Tashkent, 2021, pp. 502-505.

5. Alefirenko N.F. Lingvokul'turologija. Cennostno-smyslovoe prostranstvo jazyka [Linguoculturology. Value-semantic space of language]. Moscow, Flint, Science Publ., 2010. ISBN 978-5-9765-0813-2, 978-5-02-034839-4.

6. Belov M.A. Opyt ispol'zovanija otkrytogo programmnogo obespechenija v virtual'noj komp'juternoj laboratorii na osnove tehnologii oblachnyh vychislenij [Experience in using open source software in a virtual computer laboratory based on cloud computing technology]. Problems and prospects for the development of education in Russia: a collection of materials of the VI International Scientific and Practical Conference. Novosibirsk, NSTU Publ., 2010.

7. Prohorov Ju.E. V poiskah koncepta [Looking for a concept]. Moscow, Flint, Science Publ., 2009.

8. Starichenko B.E. Komp'juternye tehnologii v obrazovanii [Computer technologies in education]. Tool ped systems. destination. Proc. allowance B.E. Starichenko. Ekaterinburg, Ural. state ped. un-t, 1997, 108 p.

9. Sharipova N.E. Lingvokul'turologija kak novoe napravlenie v sisteme prepodavanija inostrannogo jazyka [Linguoculturology as a new direction in the system of teaching a foreign language]. Young scientist, 2015, no. 3 (83), pp. 993-995. Available at: https://moluch.ru/archive/83/15467/.

10. Alimzhanova G.M. Sopostavitel'naja lingvokul'turologija: vzaimodejstvie jazyka, kul'tury i cheloveka [Comparative linguoculturology: the interaction of language, culture and man]. Almaty, 2010, 300 p.

11. Maslova V.A. Lingvokul'turologija. Uchebnoe posobie dlja stud. vyssh. ucheb. zavedenij [Linguoculturology. Textbook for students. higher textbook establishments]. Moscow, Publishing Center "Academy", 2001, p. 208. Available at: http://www.helpforlinguist.narod.ru /200110N0057/.

12. Oparina E.O. Lingvokul'turologija: metodologicheskie osnovanija i bazovye ponjatija [Linguoculturology: methodological foundations and basic concepts]. Language and culture. Sat. reviews. Moscow, INION RAN, 1999, pp. 183-187.

13. Fenomen K-pop: pochemu muzyka Juzhnoj Korei tak populjarna [The K-Pop Phenomenon: Why South Korean Music Is So Popular]. Available at: https://kitsunestudy.ru/fenomen-k-pop-pochemu-muzyka-juzhnoj-korei-tak-populjarna-na-zapade/.

14. K-pop. Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/K-pop/.

Рецензент: Бакиева Г.Х., д.ф.н., профессор, Узбекский государственный университет мировых языков.

https://dx.doi.org/10.36522/2181-9637-2022-1-5
UDC: 37; 370; 371.20

ЎҚУВЧИНИНГ МУСТАҚИЛ ФИКРЛАШ КОМПЕТЕНЦИЯСИНИ РИВОЖЛАНТИРИШДА УМУМИЙ ЎРТА ТАЪЛИМ МАЗМУНИНИНГ АСОСИЙ ДИДАКТИК ПАРАМЕТРЛАРИ

Мусаев Жаҳонгир Паязович,
география фанлари номзоди, доцент,
Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлиги илмий котиби,
e-mail: musaev@mail.ru

Аннотация. *Ушбу мақолада умумий ўрта таълим мактабларида ижтимоий-гуманитар фанларни ўқитиш жараёнида ўқувчининг мустақил фикрлаш компетенциясини ривожлантиришда таълим мазмунини белгилаб берувчи асосий омиллардан бири ўқув дарсликларининг муҳим ўрни ва аҳамияти баён этилган. Ижтимоий-гуманитар фанларни ўқитиш сифат-самарадорлигини оширишнинг асосий омили сифатида дарсликларга қўйиладиган педагогик ва психологик тамойиллар кўрсатилган. Шунингдек, ижтимоий-гуманитар ўқув фанлари мазмун-моҳиятини белгилаш ва кўзланган мақсадга эришишда мавжуд дидактик параметрларни ҳисобга олиш зарурлиги қайд этилган. Ўқувчиларнинг мустақил фикрлаш компетенцияларини ривожлантиришга йўналтирган мактаб дарслигининг мазмунини белгилаш бўйича тавсиялар берилган.*

Калит сўзлар: *мустақил фикрлаш компетенцияси, дарслик, методик қўлланма, илғор педагогик технологиялар, ижтимоий-гуманитар фанлар, таълимий меъёрлар, ўқув адабиётлари, педагогик талаблар, педагогик тамойиллар.*

ОСНОВНЫЕ ДИДАКТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СОДЕРЖАНИЯ ОБЩЕЙ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ В РАЗВИТИИ КОМПЕТЕНЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

Мусаев Жахонгир Паязович,
кандидат географических наук, доцент,
ученый секретарь Министерства
инновационного развития Республики Узбекистан

Аннотация. *В статье описывается важная роль и значение учебников в развитии компе-*

Кириш

Таълим тизимининг сифат-самарадорлигини оширишда ўқувчининг мустақил фикрлаш компетенциясини ривожлантириш муҳим ўрин тутади. Ўқувчининг мустақил фикрлаш компетенциясини ривожлантиришнинг мазмуни ва воситалари ўқув-тарбия жараёнининг моҳиятини белгилаб беради.

Ижтимоий-гуманитар ўқув фанлари мазмун-моҳиятини белгилаш ва пировард натижада кўзланган мақсадга эришишда мавжуд дидактик параметрларни ҳисобга олиш зарур. Ижтимоий-гуманитар йўналишдаги фанлар аниқ асосланган воқеа-ҳодисалар, рақамлар билан ишлаш билан бирга, ўқувчилардан мустақил фикр юритиш, ижодий фаоллик асосида жараёнда иштирок этишни ҳам белгилаб беради. Зеро, таълим алоҳида ташкил топган фаолият сифатида биологик, психологик, ижтимоий қонуниятлар асосида шаклланган шахс ривожини тезлаштиради. Инсоннинг ижтимоий-тарихий қонуниятлар ривожини англашига, меҳнат жараёнидаги фаолиятига ёрдам беради [1, 13-б.].

Таълим модернизациясининг яна бир жиҳати бу таълим мазмунига янгича ёндашув, аниқроғи, умумий ўрта таълим дидактик мазмуни ва воситаларининг

компонентал бутлангани, мукаммаллашганидир. Педагогик фаолиятнинг барча жабҳасини қамраб олувчи бу янгилик таълимнинг ташкилий шакллари ҳамда усуллари, билимдонлик қирралари, ўқитувчи фаолияти самарадорлигини аниқлашнинг янгича сифат ва мезонларида намоён бўлади [2, 167-б.].

Ўқувчининг мустақил фикрлаш компетенциясини ривожлантиришда умумий ўрта таълим мазмунининг асосий дидактик параметрларини қуйидагилар ташкил этади [3, 51-б.]:

- давлат таълим стандартлари ва ўқув дастурлари;
- дарсликлар ва методик қўлланмалар;
- электрон дарсликлар, ўқув фильмлар;
- дарсга қўйилган мақсадлар ва уларнинг эришганлик даражаси;
- ўқитишнинг илғор педагогик технологиялари (таълим шакллари, турлари ва усуллари);
- олинган назарий билимларнинг амалиёт билан боғлиқлиги;
- ўқувчилар билимининг баҳоланиши.

Юқорида таъкидланган умумий ўрта таълим мазмунининг асослари таълим муассасалари, давр, жамият эҳтиёжлари асосида такомиллаштириб борилади. Ижтимоий-гуманитар фанларни ўқитиш сифат-самарадорлигини оширишнинг асосий омили ҳам шундан иборатдир. Таълим-тарбия жараёнидаги ўқитиш, ўрганиш, ўргатиш, таълим бериш, билим, кўникма, малака, шунингдек, мақсад, мазмун, дарсни ташкил қилиш, дарс турлари, шакллари, методлари, воситалари, ўқитишдан иборат бўлиб, дидактика-ўргатиш ва таълимнинг мақсади, мазмуни, методлари, вазифалари, эришилган натижалар юзасидан белгиланган параметрлардир [4].

Материал ва методлар

Назарий тадқиқот усулларига қуйидагилар киради: педагогик адабиётлар, архив материаллари, ҳужжатларни таҳлил қилиш; амалий усуллар (амалий жараённи таҳлил қилиш; хронометрия,

тенции самостоятельного мышления учащихся в процессе обучения социально-гуманитарным наукам в общеобразовательных школах, учебники являются одним из основных факторов, определяющих содержание образования. Педагогические и психологические принципы, изложенные в учебниках, выделены как ключевой фактор повышения качества и эффективности преподавания социальных и гуманитарных наук. Также отмечено, что при определении содержания социально-гуманитарных наук следует учитывать и существующие дидактические параметры в достижении желаемого результата. Даны рекомендации по определению содержания школьного учебника, ориентированного на развитие самостоятельного мышления у учащихся.

Ключевые слова: *компетенция самостоятельного мышления, учебник, методическое пособие, передовые педагогические технологии, социально-гуманитарные науки, образовательные нормы, учебная литература, педагогические требования, педагогические принципы.*

ESSENTIAL DIDACTIC PARAMETERS OF THE CONTENT OF A GENERAL SECONDARY SCHOOL IN THE DEVELOPMENT OF AN INDEPENDENT THINKING COMPETENCE WITH STUDENTS

Musaev Jakhongir Payazovich,
Doctor of Philosophy in Geographical Sciences (PhD),
Associate Professor, Scientific Secretary,
Ministry of Innovative Development of
the Republic of Uzbekistan

Abstract. *This article describes the essential role and value of textbooks in the development of an independent-thinking competence with students in the process of teaching social sciences and humanities in the secondary education schools, which represent one of the major factors determining the content of education. The pedagogical and psychological principles outlined in the textbooks are highlighted as a crucial element in enhancing the quality and effectiveness of teaching social sciences and humanities. It is also noted, that in achieving a desired result, existing didactic parameters should be taken into account when creating the content of social sciences and humanities. Recommendations are given for forming the content of a school textbook with an emphasis on the development of independent thinking skills with students.*

Keywords: *competence of independent thinking, textbook, manual, advanced pedagogical technologies,social sciences and humanities, educational norms, educational literature, pedagogical requirements, pedagogical principles.*

профессиография, мустақиллик усули хусусиятлари); таҳлил ва синтез; индукция ва дедукция; таснифлаш; аналогия; солиштириш; гипотезаларни яратиш; прогнозлаш, дизайн, моделлаштириш ва бошқалар.

1-расм. Ўқувчининг мустақил фикрлаш компетенциясини ривожлантиришда умумий ўрта таълим мазмунининг асосий дидактик параметрлари

Эмпирик тадқиқот усулларига қуйидагилар киради: педагогик тажриба, кузатиш, ўз-ўзини кузатиш, суҳбат, сўроқ, социометрия, рейтинг, тест, педагогик кенгаш; масштаблаш, тенгдошларни кўриб чиқиш, индекслаш, ўрганиш, умумлаштириш, оммавий ва илғор педагогик тажрибани тарқатиш ва бошқалар.

Тадқиқот натижалари

Давлат таълим стандартлари ва ўқув дастурлари ҳар бир шахснинг имконият, эҳтиёж ҳамда интилишларини ривожлантиришда педагогик фаолиятнинг бош мақсадларидан ҳисобланади. Таълим сифати меъёрларининг қонуний асоси бўлган давлат таълим стандартларида "Умумий ўрта таълимнинг давлат таълим стандарти ўзининг тузилиши ва мазмунига кўра давлат, ҳудуд, мактаб манфаатлари ва воситалари мувозанатини акс эттиради ҳамда, энг асосийси, ўқувчи шахси, унинг интилишлари, қобилияти ва қизиқишлари устуворлигидан келиб чиқади", дейилган.

Демак, шахс таълимга эмас, таълим шахсга юз ўгирди. Зотан, ҳар қандай педагогик фаолиятда ҳар бир ўқувчи ўқитувчи эътиборида бўлмоғи лозим. Шахснинг қобилияти, қизиқиши насл-насаб(ген)дан экани азалдан маълум. Буни аждодларимизнинг "Бўладиган бола бошидан маълум", "Ота касбини ихтиёр қил" каби ҳикматларидан ҳам илғаш мумкин.

Ўқитувчи фаолияти самарадорлиги ўқувчи хотирасида йиғилган илмий ахборотлар миқдори ва сифати билангина эмас, балки ўқувчида шаклланган кўникма, малака ҳамда уларни амалиётга татбиқ этиш маҳорати билан ҳам баҳоланмоқда. Бундай янгиликнинг дидактик моҳияти ҳамда масъулиятини ҳар бир ўқитувчи теран тушунмоғи ва педагогик фаолиятга татбиқ қилмоғи лозим. Бу ўзгаришлардан ота-оналар ҳам хабардор бўлиши керак, чунки мактабнинг муайян босқичини тугатаётган фарзандининг нималарни билиши ва нималарни уддалай олишини ота-она буюртмачи сифатида мактабдан талаб қилиши мумкин.

Бу борада мактаб, маҳалла ва оила ҳамкорлиги доирасида мактаб кенгаши етак-

чилигида ота-оналарнинг педагогик саводхонлигини оширишга қаратилган тадбирлар тизими ишлаб чиқилган.

Шахсга йўналтирилган таълим ўқувчи (субъект)нинг (кузатувчанлиги, идрок этиш тезлиги, анализ ва синтезлаш, хотира барқарорлиги каби) ўзига хосликларига ёндашиши орқали ундаги бетакрорликларни янги босқичга кўтаради.

Ўқитувчи ўқитадиган фани юзасидан чуқур ҳамда атрофлича билим ва тажрибага эга бўлиши лозим. Шунинг баробарида, ҳар бир ўқувчисининг билиш фаолиятига бевосита таъсир қилувчи омилларга бефарқ бўлмаслиги педагогик фаолиятининг ажралмас қисмидир: унинг соғлиғидан тортиб кўринишигача, ахлоқ-одобидан тортиб қуввайи салоҳиятигача ва ҳатто беқарор кайфиятидаги ўзгаришларгача.

Шунингдек, ўқитувчи ҳар йили янги ўқувчилар гуруҳи билан иш бошлар экан, муайян вақт ҳар бир ўқувчисини "кашф" этиш билан ҳам шуғулланади. Шу сабабли синф раҳбарининг ўқувчилар ҳақидаги тавсифномаси фан ўқитувчисига ҳам асқатади. Фан ўқитувчиси синф раҳбари билан мулоқотда бўлиши ва ота-оналар йиғилишларида улар билан ҳамкорликда иш олиб бориши зарур.

Жумладан, умумий ўрта таълим босқичи битирувчиси ижтимоий-гуманитар фанлардан бири география фанидан тайёргарлигини: айта (кўрсата) олиш; аниқлай (ўлчай) олиш; тасвирлай билиш; тушунтира билиш; башорат қила билишдек (5 хил) мезонлар бўйича намоён этиши белгиланган. Шунга биноан, ўқувчи мукаммал билимлар тизими билан қуроллантирилиши баробарида, унда кўплаб ўқув кўникма ва малакалар, илмий фаолиятга алоқадор оддий тадқиқотчилик усулларини таркиб топтириш лозимлиги давлат таълим стандартида аниқ белгилаб қўйилган.

Географик харитани ўқиш (муайян ҳудуддаги қуёш радиацияси миқдорини аниқлаш, вақтнинг алмашиниш чизиқлари, материклар ва океанлар, денгизлар, қўлтиқлар, бўғозлар, оқимларни аниқлаш), ернинг геологик ёшини аниқлаш, ернинг магнит қутбларини белгилаш, муайян географик объектнинг географик тавсифини баён этиш каби амалий фаолият турларисиз ДТС талаб этган ўқув кўникма ҳамда малакалар таркиб топмайди.

Ижтимоий-гуманитар ўқув фанларининг барчасида белгиланган ДТС ва ўқув дастурларида бу йўналишлар қайд этилган. Хусусан, Ўзбекистон иқтисодий ва ижтимоий географиясидан ҳар бир дарс бўйича дарсликда мустақил изланишга ундовчи топшириқлар берилган. Масалан, "Мактабингиз атрофида фаолият кўрсатаётган корхоналар қандай соҳага ихтисослашганини аниқланг ва сабабини тушунтиринг", "Туманингиздаги исталган корхонанинг ишлаб чиқариш алоқасини чизмада тасвирланг", "Маҳаллангиз ёки қишлоғингиздаги демографик жараённи ўрганиб, таснифини ёзинг" сингари ўлкашунослик мазмунидаги кўплаб топшириқлар берилганки, улар жойида, ҳаракатда ўрганилар экан, баъзи ўқувчилар кузатиш горизонти янада кенгроқ бўлишига ошиқади. Шуни назарда тутиб, моҳиятан ўхшаш, аммо қамрови, ҳудудий жойлашуви бўйича фарқланувчи объект бўйича муқобил савол-топшириқлар тавсия этилган. Зеро, бу хилма-хиллик ўқувчилар имкониятидаги тафовутлар билан уйғунлашса, уни бажарувчи (ўқувчи) вазифага кўтаринки завқ, ишонч билан киришади. Навбатдаги топшириқни кутади, вазифани мамнун қарши олади. Топшириқ (вазифа)нинг ўқувчи қизиқиши ва салоҳиятига мос тушмаслиги ялқовлик, масъулиятсизликни кучайтириши мумкин [5, 47-б.].

Таълимий меъёрлар: ўқув дастурларини ўзлаштириш эквиваленти, яъни таълим мазмунини ўзлаштириши зарур бўлган даражаси ўқувчиларнинг муайян босқичда эгаллашлари лозим бўлган билим, кўникма ва малакаларидир.

Ҳар бир фаннинг мақсадидан ўқув режаси бўйича ажратилган соат ва билим ҳажми унинг тизими мавжуд жамиятнинг ғоявий-сиёсий йўналишини ўзида акс эт-

тирадиган давлат ҳужжатидир. Ўқув дастурида ўқувчиларга бериладиган илмий билим, кўникма ва малакаларнинг ҳажми белгилаб берилади. Айни вақтда ўқув дастурининг ўзи ҳам риоя қиладиган талаблар мавжуд. Жумладан, дастур аниқ бир ғояга асосланиши, ДТСни устувор, бош меъёр билиб, ундаги мезон ҳамда меъёрлардан заррача оғишмаслиги лозим.

Ўқув дастурини тузишда фаннинг тарихий сабоқлари, хусусан, фан оламида янги-янги кашфиётлар, илмий қонунқоидалар инобатга олинади. Ўқув дастури ҳужжатлари ислоҳ қилинган таълим, давлат томонидан тасдиқланган режа асосида тузилади.

Умумий ўрта таълим мазмунини модернизациялашнинг меъёрий воситаларидан бири бўлган давлат таълим стандартлари ва ўқув дастурлари таълим мазмунининг дидактик асосини ташкил этади. Зеро, ижтимоий-гуманитар фанлар мазмунининг узвийлиги, узлуксизлиги ҳамда ўқитишнинг сифат даражаси мана шу воситаларга таянади, ривожланиб боради.

Таълим мазмунини белгилаб берувчи асосий омиллардан бири ўқув дарсликларидир. Дарсликларнинг давр талаби, жаҳон андозаларига мос келадиган даражада бўлишини таъминлаш билан шуғулланиш кундалик вазифага, масъулиятга айланган. Шу боис мамлакат таълим тизимида туб ислоҳотлар ясаган Ўзбекистон Республикасининг «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури» умумий ўрта таълим мутасаддилари, хусусан, педагог мутахассислар зиммасига дарсликларнинг янги (иккинчи) авлодини яратишдек мураккаб ва долзарб вазифани юклади. Бу, ўз навбатида, илмий педагогик салоҳият, нашрлар ва полиграфия имкониятларини ягона мақсад сари йўналтирувчи илмий педагогик жиҳатларни мухтасар ифодалаган «қолипга» зарурият туғдирди. Бундай қолип бозор иқтисодиётига асосланган тузум шароитида таълим-тарбия самарадорлигини кафолатловчи, жаҳон андозалари даражасидаги дарсликларнинг асосий қирраларини белгилаб берди [6; 5].

Маълумки, ўқув адабиётлари етакчи мавқеда туради. Шундай экан, дарслик ҳақида фикр юритишдан олдин «дарслик» тушунчасига таъриф бериш жоиз. Кўпгина хорижий педагог олимлар «Дарслик бу – ўқувчи қўлида таълим-тарбия жараёнининг ахборот модели», янада аниқроғи, «Дарслик – таълим-тарбия жараёнини бошқаришнинг автоматлашган воситаси», деб ҳисоблайди. Баъзилар ўқув фани (дарслик)ни муайян фаннинг мухтасар баёни (модели) ва ҳаттоки "фан асоси" тарзида талқин қилишади [7, 69-б.].

Айни вақтда турли маълумотларни мужассамлаштирган ҳар қандай китоб, фильм, овоз ёзилган лента кабиларни дарслик сифатида ҳисобловчилар ҳам йўқ эмас. Бизнингча, булар том маънодаги дарслик, яъни «таълим-тарбия жараёнини йўналтирувчи бошқарув воситаси» бўла олмайди. Бунинг учун улар психология, педагогика назарияси асосида дидактик ишловдан ўтган бўлиши шарт. Мукаммал ишлов бериб, кенг қамровдаги амалий синовдан ўтган ҳар бир дарслик «миллий бойлик»ка айланади [8].

Сўнгги йилларда "Умумий ўрта ва ўрта махсус, касб-ҳунар таълимининг давлат таълим стандартларини тасдиқлаш тўғрисида"ги Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси қарори қабул қилингач, мазкур қарор ижросини таъминлаш мақсадида таълим стандартлари ва ўқув дастурлари такомиллаштирилди. Шу боис мактаблардаги дарсликларнинг шакл-шамойили, жумладан, муқоваси, нашр қилиниши, иллюстрацияси, ҳарфларнинг шакли ва терилиши кабиларда унчалик катта ўзгаришлар бўлмаса-да, аммо дарсликнинг мазмуни, таълим жараёнидаги ўрни, аҳамиятида жиддий ўзгаришлар рўй берди. Кўп йиллар давомида дарсликлар билимлар манбаи, машқлар тўплами ҳамда ижтимоий-маданий қадриятларни сингдиришдек вазифаларни ўтаган бўлса, эндиликда бу вазифалар қаторига ўқувчиларда таълимий

ISSN 2181-9637
1/2022

фаолият кўникмалари, мустақил фикрлаш, турли таълимий методлар билан ишо этиш ва билимларни амалиётда қўллаш малакаларини таркиб топтириш вазифаси ҳам қўшилди.

Шуларни назарда тутиб, замонавий мактаб дарслигини муайян ўқув фанидан Давлат таълим стандартини бажаришга йўғрилган, ўқувчи ёши ва бошқа хусусиятларига мос, алоҳида дастурга асосланувчи кўп ададда чоп этилган китобдир, десак тўғрироқ бўлади.

Дарсликнинг функционал вазифаси тадқиқи билан шуғулланган кўпгина олимлар фикрича, дарслик, аввало, таълим мазмунини ифодаловчи муҳим восита ва у таълим мазмунининг ўртача даражасини ифодалайди. Шу боис таълим жараёнида турли гуруҳдаги ўқувчиларга қўшимча маълумот берувчи дидактик қўлланмаларга эҳтиёж сезилади ва дидактик қўлланмалар мажмуасида дарслик марказий ўринни эгаллайди.

Дарсликнинг яна бир функцияси ҳар бир ўқувчининг қобилият ҳамда имкониятларини аниқлаш воситаси эканлигидир. Дарслик мазмуни бошдан охиригача тарбия ғоялари билан суғорилиб, ўқувчини миллий қадриятлар руҳида тарбиялаши зарур. Дарсликларнинг юқоридаги функциялари концептуал аҳамият касб этиб, барча ўқув фанларида бунга амал қилиниши керак. Ўқувчининг мустақил фикрлаш компетенциясини ривожлантиришда дарсликларнинг ўрни муҳимлигини ҳисобга олсак, умумий ўрта таълим мактабларининг ҳар бир дарслиги, хусусан, ижтимоий-гуманитар фанларнинг дарсликлари давр билан ҳамоҳанг тарзда такомиллаштирилиши тақозо этилади.

Ўқувчиларнинг мустақил фикрлаш компетенциясини ривожлантириш учун дарсликларга бўлган психологик ва педагогик талаблар, тамойиллар [9, 10]:

– *Мустақил фикрлаш учун педагогик талаб* – дарслик матнидан тортиб иллюстрациясигача ўқув фани мазмунига мувофиқ тарзда миллий ғоя ва мафкурани намоён қилмоғи керак. Шунингдек, истиқлол шарофати ва миллий қадриятлар моҳиятини тушунтириши, тарғиб этиши, Ватан туйғусини тарбиялаши зарур. Дарсликда ўқувчини мустақил фикрлашга йўналтирадиган, дунёқарашини шакллантирадиган мазмун мужассам бўлиши лозим.

– *Мустақил фикрлашга йўналтиришда кўргазмалилик* – ўқувчининг дарслик матнини тушунишини осонлаштириш, уни фикрлашга ундаш мақсадида воқеа, ҳодиса, жараён сингари категориялар моделлаштириб берилиши ва матн мазмунини бойитувчи чизмалар, расмлар билан таъминланиши лозим. Айниқса, кўз илғамас нарсаларнинг катталаштирилган, улкан қамровли нарсаларнинг эса кичрайтирилган моделлари таълим мазмунини ўзлаштиришни осонлаштиради. Зеро, кўргазма (иллюстрация)лар мактаб дарсликлари учун ниҳоятда муҳим аҳамият касб этади. Айрим ўқув фанлари дарсликларида унинг ҳажми ҳатто матн ҳажмидан ортиқ бўлади. Чунончи, ижтимоий-гуманитар фанларда адабиёт дарсликларидан ташқари ўрта мактаб дарсликларининг 40 фоизи матнга тўғри келса, иллюстрация ҳам шундан кам бўлмаслиги оддий ҳолат.

– *Мустақил фикрлаш учун мантиқий яхлитлик* – дарсликни блок, боб, параграф ёки мавзуларга ажратишда мазмун муайян тизим шаклида тугалланиши, иложи борича, мавзу бир дарс қамровига сиғиш имконини излаш керак. Бунда ўқувчиларнинг ҳар бир мавзуни ўзлаштиришида мустақил ёндашув тизимли тарзда шаклланиб боради.

– *Ўқувчининг мустақил фикрлашини амалиётга боғлаш* – ҳар бир тушунча, қонуният, ғоянинг ҳаётнинг исталган жабҳасида зоҳирлигини исботловчи далиллар излашга ундовчи топшириқлар бериш ва бунда меъёрга риоя қилиш лозим. Бу жараёнда ўқувчи мустақил равишда берилган билимларнинг амалиётдаги кераклилиги ва афзаллигини таҳлил этади. Ўрганиш жараёнида ўқув кўникмалар, жумладан, тадқиқотчилик кўникмалари ривожланишига имконият яратилади.

2-расм. Ўқувчиларнинг мустақил фикрлаш компетенциясини ривожлантириш учун дарсликларга бўлган психологик ва педагогик талаблар

– *Мустақил фикрлашга йўналтиришнинг муҳим воситаси табақалаш* – ўқувчилар салоҳияти, қизиқишидаги муқаррар тафовутларни назарда тутиб, матнни икки, ҳатто уч даражада (табақалаб) бериш. Бунинг учун майда ҳарф, қуюқ ёки ёзмача ёзув сингари усулларни қўллаш. Зеро, ҳар бир дарсликда берилган материаллар билан ишлаш ўқувчи учун тўсиқ, муаммо сифатида эмас, балки енгиллик, қулайлик сифатида эътироф этилиши зарур.

– *Мустақил фикрлашга йўналтиришда ўқувчи ёш хусусиятини назоратда тутиш* – матн ҳам, иллюстрациялар ҳам психология фани исботлаган идрок қилишнинг ёш хусусиятларига мос бўлиши; ўқув фани мазмунигина эмас, ифода усули ҳам академик тилдан мутлақо фарқ қилиши зарур. Айниқса, ижтимоий-гуманитар ўқув фанлари ичида "Тарбия", "Тарих" каби тарбиявий функцияси устувор ўқув дарсликларида ўқувчи руҳини ром қилувчи, ҳиссиётни қўзғайдиган мисоллар бўлгани маъқул. Дарслик яратишда муайян ўқув фанига хос мазмун ўқувчини зўриқтирмайдиган ва матн миқёси бир дарс қамровига сиғадиган бўлиши, бунда психология фани илгари сурадиган меъёрларга риоя қилиш керак. Жумладан, тегишли синфда ўқувчи бир дақиқада нечта сўз ўқий олиши, илғаш тезлиги, ўқиган матн мазмунини тушунтира билиши ҳамда нечта сўз ёзиб улгуриши каби меъёрлар эътиборда бўлиши лозим [11].

Ўқувчи онгида ғайриилмий тасаввур вужудга келиши эҳтимолини ҳисобга олиб, илмий баҳс тўхтамаган, илмий фараз даражасидагина мушоҳада этилаётган ғоя, таъриф, қоида кабиларни дарсликда бермаслик зарур. Умуман, дарслик мате-

риали шундай баён этилиши ва иллюстратив жиҳозланиши керакки, бундан ўқувчи завқлансин, қалби ифтихорга тўлсин, қувонсин, кези келганда, айрим воқеликлардан изтироб чексин [12, 13-б.].

Дарслик ўқувчиларнинг давлат стандарти ва ўқув дастурида белгилаб берилган билим, кўникма ва малакаларини фаол ва онгли суръатда ўзлаштиришга ёрдам берувчи, ўқув-тарбия жараёни самарадорлигини оширишга хизмат қиладиган асосий воситаҳисобланади [13, 85-б.]. Мактаб дарслиги олдига қуйидаги вазифалар қўйилади:

- таълим мақсадлари ва давлат таълим стандартларига мос келиши;
- ўқувчиларнинг билим олишига ёрдам бериши;
- ўқувчиларда мустақил фаолият кўникмаларини ривожлантириши;
- ўзлаштирилган билимларнинг кундалик турмуш амалиёти билан боғлиқлиги;
- таълим ва тарбияни ўзаро чамбарчас боғлаш;
- ўзлаштирилган билимларни мустаҳкамлаш;
- бошқа фанлар билан уйғунлаштириш (интеграция);
- муайян фанга оид илмий концептуал маълумотларни ўзида мужассамлаштириш;
- таълим олишнинг турли услубларини ўзида мужассамлаштириш;
- ўқувчига ўз-ўзини ёки ўқитувчига ўқувчилар билимини баҳолаш ва назорат қилиш имкониятини яратиш.

Дарслик яратишда бир қатор дидактик ва методик тамойиллар, хусусан, дарслик мазмуни ва ифода тилига қўйиладиган умумий талабларга амал қилиш зарур.

Мактаб дарслигининг мазмуни ўқувчиларнинг мустақил фикрлашларини ривожлантиришга йўналтирилган ҳолда, қуйидаги талаблар асосида белгиланиши тавсия этилади:

- буюк келажакни тасаввур қила оладиган, юксак маънавиятга эга, мустақил фикрловчи баркамол авлодни тарбиялашга қаратилиши;
- умуминсоний қадриятлар, юртимизга хос шарқона воқелик, миллийликни ўзида мужассамлаштириши;
- мамлакатимиз мустақиллигини мустаҳкамлаш, миллий истиқлол ғояларини сингдириш, ватанпарварлик ҳисларини тарбиялашга қаратилган бўлиши;
- ўқувчиларни мустақил фикрлашга ундовчи илмий ва амалий аҳамиятга молик назарий маълумотлар, қонун-қоидалар ва тушунчаларнинг бўлиши;
- фанлараро боғланишда такрорлашнинг олдини оладиган, параллел ва муайян мантиқий, изчил кетма-кетликка асосланган уйғунликка риоя қилиниши;
- ўқувчининг ёш ва психологик хусусиятлари ҳисобга олиниши;
- дарслик материали дастурга мос ва ўқув режада ажратилган соатларда ўрганишга мўлжалланганлиги;
- тегишли фан бўйича қўлланиладиган атамалар, тушунчаларнинг таърифлари, қонун-қоидаларнинг ифодалари, ҳодисалар изоҳлари илмий амалиётда эътироф қилинган ва оммалашган бўлиши;
- республикамиз табиати, ижтимоий-сиёсий салоҳияти ва ютуқлари ўқувчиларга мос ёритилиши.

Келтирилган дидактик тамойилларнинг барчаси ўқувчининг мустақил фикрлаш компетенциясини ривожлантиришга имкон берадиган дарсликлар яратишга хизмат қилади. Зеро, ҳар бир дарслик мазмунан талаб даражасида тайёрланиши билан ўқувчини мустақил фикрлашга йўналтириш имкониятини бера оладиган муҳим манба вужудга келади.

Шу ўринда дарслик ҳажми қатъий меъёрланган шароитда дарслик мазмунини чуқурлаштириш ёки соддалаштириш мумкинми, унинг ўқувчи мустақил фикрлаш компетенциясини ривожлантиришга таъсири қандай бўлади, деган саволлар туғилиши табиий.

Масалан, география дарслигида берилган "Туманингиз экологик ҳолатини бел-

гиловчи омилларни изоҳланг" ёки "Туманингизда ер ресурсларидан самарали фойдаланишга йўғрилган қандай тадбирлар амалга оширилмоқда?" каби топшириқлар салоҳияти бўш ўқувчига оғирлик қилиши мумкин. Аммо туман кўламидаги мазкур топшириқлар қишлоқ, ҳатто маҳалла қамровига қадар кичрайтирилса, бўш ўзлаштирувчи ўқувчи ҳам бажара олади. Бу таълимни табақалашга мўлжалланган ўқитувчи ихтиёридаги имкониятдир.

Масалан, "Туманингиз иқтисодиёти муайян қўшни туман иқтисодиётига алоқадорлигининг географик тафсилотини тузинг" сингари бир қатор мураккаброқ топшириқ иқтидорли, хусусан, географияга қизиқувчи ўқувчига мослигидан, бинобарин, у бу вазифани завқ-шавқ билан бажарса-да, аммо ўртача ўқиётган ўқувчи бу вазифани бажара олмай асабийлашиши ёки уни ўзгаларга бажартиришдек қинғир йўл излашга ундаши мумкин. Хуллас, ҳар бир ўқувчига мос вазифа топшириш муҳим ва бу айни вақтда мураккаб дидактик талаб ҳисобланади.

Дарсликнинг савол ва топшириқлари, умуман, уйга вазифалар ҳар қанча муҳим ва самарали бўлмасин, уларнинг ҳам тизгинлайдиган педагогик, физиологик меъёр (критерия)лари бор. Чунончи, кундалик ўқув фанларидан барча топшириқларга ўқувчи сарфлайдиган вақт 5-9 синфларда 3 соатдан ошмаслиги шарт. Шунга кўра, географиядан уй вазифаси учун тахминан 30 дақиқа мўлжалланади. Бу муддат салоҳияти турлича бўлган ўқувчилар гуруҳидаги барчани бирдек қаноатлантирмаслиги мумкин. Шу сабабли дарсликдаги савол ва топшириқларнинг аксарияти ўртача салоҳиятли ўқувчига мосланса-да, топшириқларнинг баъзилари уч хил мураккабликда тавсия қилинган. Жумладан, муайян ҳудуд (маъмурий бирлик) қамровидаги демографик жараёнларни ўрганиш ҳудуд аҳолисининг салмоғи ва таркибининг мураккаблигига ҳамоҳанг топшириқ мазмуни ҳам мураккаблашаверади. Ўзлаштириши паст ўқувчига демографик жараёнлар маҳалла доирасида, ўртача салоҳиятли ўқувчига қишлоғи мисолида, географияга ихлосманд, алоҳида қобилиятли ўқувчиларга тумани доирасидаги топшириқлар мўлжалланган.

Топшириқлар учун қуйидагича режа тавсия қилинган [14]:

- Географик ўрин хусусиятлари.
- Ер майдони (деҳқончилик ва чорвачиликда фойдаланиш мумкин бўлган захира ерлар етарлими?).
- Сизнингча, туманда қўшимча ерлардан истиқболда қандай фойдаланилади?
- Озуқабоп ресурслар чорва эҳтиёжини қондира оладими?
- Сув энергиясидан қандай мақсадларда ва қандай усулда фойдаланилади?
- Табиий бойликларни муҳофаза қилиш ва улардан тўғри фойдаланиш бўйича қандай тадбирлар амалга оширилмоқда?

Хулосалар

Кўриб турганингиздек, савол ва топшириқлар ўқувчи, қолаверса, ўқитувчининг ҳам китобий билимларини амалиётга ижобий жорий этишга мажбур этиб, уларда тадқиқотчилик малакасини ривожлантиради. Тўпланган маълумотлар дарслик мазмунини теранлаштиради. Кейинчалик бу маълумотлар асосида туман, қишлоқ, маҳалланинг иқтисодий-географик тавсифига бағишлаб, рисола яратса бўлади.

Дарслик методик хусусиятига мувофиқ, муайян иқтисодий географик туман ёки вилоят унгача ўрганилган туман ёки вилоятнинг географик жиҳатлари билан таққослаб ўрганилади. Географик объект ва ҳодисалар эса мактаб теварагидаги микро объект ва ҳодисалар негизида улардаги умумийлик ҳамда ўзига хосликларни қиёсан аниқлайди.

Дарслик ўқувчини мустақил билим эгаллашга йўналтирибгина қолмай, айни вақтда мустақил билим эгаллашнинг усуллари билан ҳам ошно этади. Дарслик асосида билим, кўникма ва малакалар таркиб топиши эндиликда исбот талаб қилмас аксиома бўлиб қолди. Дарслик дидактик тузилмасини ташкил этувчи тавсиялар, са-

ISSN 2181-9637
1/2022

вол ва топшириқларни мукаммал ва асосли бажариш ўқувчиларнинг билим ва малакасини оширса, ўқитувчини изланишга чорлаб, методик маҳоратини чархлайди.

REFERENCES

1. Yo'ldoshev Q. Yangilangan pedagogik tafakkur va umumta'lim maktablarida adabiyot o'qitishning ilmiy-metodik asoslari [Renewed pedagogical thinking and the scientific and methodological basis of teaching literature in secondary schools]. Abstract of PhD thesis. Tashkent, 1997, p. 49.

2. Izmailov A.E. Narodnaya pedagogika: pedagogicheskie vozzreniya narodov Srednei Azii i Kazakhstana [Folk Pedagogy: Pedagogical Views of the Peoples of Central Asia and Kazakhstan]. Moscow, Pedagogika, 1991, 252 p.

3. Karimova V., Sunnatova R., Tojiboeva R. Mustaqil fikrlash [Independent thinking]. A Textbook for Academic High Schools and Vocational Colleges. Tashkent, Sharq. 2000, 112 p.

4. O'zbekiston iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi darsligining rasmiy veb-sayti [Official website of the textbook of economic and social geography of Uzbekistan.]. 2019. Available at: www.geografiya8.uz/.

5. Musayev P., Musayev J. O'zbekistonning iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasidan o'qituvchi kitobi [Teacher's book on economic and social geography of Uzbekistan]. Tashkent, Marifat-madadkor, 2003, 124 p.

6. Musayev P. Maktab geografiya darsliklarini yaratish mezonlari [Criteria for creating school geography textbooks]. Tashkent, 1994, Uzbek Scientific Research Institute of Pedagogical Sciences, p. 14.

7. Lailo V.V. Povyshenie gramotnosti i razvitie myshleniya [Increased literacy and development of thinking]. Moscow, Drofa, 2002, 93 p.

8. Musayev J. Darslik – didaktik majmuadir [The textbook is a didactic complex]. Prospects for the development of general secondary education. Materials of the Republican scientific-practical conference. Tashkent, Uzbek Scientific Research Institute of Pedagogical Sciences, 2006, pp. 280-284.

9. Musayev J.P. Mustaqil fikrlashga yo'naltirilgan o'quv materiallarini modellashtirish texnologiyasi [Technology for modeling learning materials for independent thinking]. Maktab va hayot – School and life, 2008, no. 7-8, pp. 11-12.

10. Safarova R. et al. Umumiy o'rta ta'lim mazmunini modernizasiyalashning didaktik parametrlari [Didactic parameters of modernization of the content of general secondary education]. Tashkent, Fan Publ., 2008, p. 224.

11. Umarov A. Musayev J. Innovasion darsliklar [Innovative textbooks]. Methodology of exact and natural sciences, 2019, no. 4.

12. Yaminova S.H. O'quvchilarning mustaqil fikrlash qobiliyatini rivojlantirishda ssenariyli o'qitish usulidan foydalanish [Use scenario teaching to develop students' independent thinking skills]. PhD thesis. Tashkent, 1997, p. 198.

13. Hoshimova M. Talabalarning axloqiy tarbiyasini rivojlantirishda ruhiyatga oid bioenergetik bilimlardan foydalanishning nazariy-amaliy asoslari [Theoretical and practical bases of using bioenergetics knowledge of psychology in the development of moral education of students]. Doctor's degree dissertation. Tashkent, 2006, 307 p.

14. Musayev P., Musayev J. Geografiya – O'zbekistonning iqtisodiy va ijtimoiy geografiyasi [Geography is the economic and social geography of Uzbekistan]. Textbook for 8th graders. Tashkent, Sharq, 2019, 176 p.

15. Burke B. Bell hooks on education, the encyclopedia of informal education. 2004. Available at: www.infed.org/thinkers/hooks.htm/. (accessed 14.05.2010).

16. Zürcher R. Teaching-learning processes between informality and formalization. The encyclopaedia of informal education, 2010.

Тақризчи: Маҳмудов А., п.ф.д., бўлим мудири, Ўзбекистон педагогика фанлари илмий тадқиқот институти

https://dx.doi.org/10.36522/2181-9637-2022-1-6
UDC: 541.64; 546.5.71; 547.458.81

OBTAINING AND PROPERTIES OF THE IMPLANT FILM MADE WITH CARBOXYMETHYLCELLULOSE CONTAINING SILVER NANOPARTICLES USED FOR TREATMENT OF BURN WOUNDS

Sarymsakov Abdushkur Abdukhalilovich[1],
Doctor of Technical Sciences, Professor,
ORCID: 0000-0003-4562-7280, e-mail: polymer@academy.uz;

Yunusov Khaydar Ergashovich[1],
Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher, Project manager,
ORCID: 0000-0002-4646-7859, e-mail: haydar-yunusov@ramler.ru;

Jalilov Javlon Zafar ugli[1],
Junior Researcher,
ORCID: 0000-000301464504, e-mail: javlonj2204@mail.ru;

Saburova Dildora Shaukat qizi[1],
Junior Researcher;

Fayazov Abdulaziz Djalilovich[2],
Doctor of Medical Sciences, Professor;

Kamilov Utkir Raimovich[2],
PhD, e-mail: kamilov.utkur@mail.ru

[1] Institute of Polymer Chemistry and Physics, Uzbekistan Academy of Sciences

[2] Republican Research Center of Emergency Medicine,
Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan

Abstract. *This article studies feasibilities of making an implant-film for treatment of burn wound, based on silver nanoparticles (AgNPs) stabilized by sodium-carboxymethylcellulose (Na-CMC) with degrees of substitution (DS) 0.65-0.90 and polymerization (DP) 200-600 synthesized using a photochemical method. The structural, physical and chemical, and physical-mechanical, burn wound healing properties as well as antimicrobial effects of implant-films containing the Na-CMC and AgNPs have been investigated. The shape, quantity, and size of the AgNPs embedded into the Na-CMC films were determined by UV-Vis spectroscopy, dynamic light scattering (DLS), atomic force microscopy (AFM) and transmission electron microscopy (TEM). It was found that the increase of silver nitrate concentration in solution of Na-CMC followed by photoirradiation leads to changes of AgNPs size and shape. It was found out that Na-CMC*

Introduction

One of the promising directions in the development of new chemical and pharmaceutical products is the design of medicinal biodegradable polymer films containing AgNPs. Such films exhibit prolonged therapeutic and bactericidal properties [1]. The bactericidal properties of AgNPs in correlation with particle size and a decrease of AgNPs size contribute to an increase of their antibacterial activity [2]. The synthesis of AgNPs with stable and defined shape and size is an important task to retain their high chemical and biological activity for long time [3]. AgNPs inhibit the activity of the enzyme

providing oxygen exchange in microbes, such as pathogenic bacteria, viruses, and fungi representing approximately 700 species of pathogenic flora and fauna [4].

AgNPs containing cellulose composites exhibited good biocompatibility and bactericidal properties. Therefore, such materials display broad application prospects in medicine, chemical catalysis, and other fields [5]. Na-CMC-AgNPs hydrogel was successfully prepared by a chemical method and showed high antibacterial activity against gram positive and gram negative bacteria which were considered as potential preparation for medical field [6].

CMC-AgNPs hydrogel was elaborated using microwave radiation and formed AgNPs of spherical shape with diameters ranging from 8 nm to 14 nm [7]. The size of AgNPs varied when different types of reducing agents were used; highest antimicrobial activity was linked with smaller size of AgNPs [8]. Stable AgNPs were obtained by reducing of chemicals with sodium borohydride at a low temperature in which Na-CMC was used as a stabilizer. Findings showed spherical AgNPs with unimodal distribution sizes in the range of 5 -80 nm. Both *S. aureus* and *E. coli* bacteria were inhibited by AgNPs [9].

Synthesis of CMC-AgNPs in aqueous solution of silver nitrate under UV irradiation evidenced that the reduction mechanism had mainly depended on the presence of the –COOH and –OH surface matrix of Na-CMC. The results confirmed that AgNPs formed with multiple individual spherical shapes and an average diameter was 15.5 nm [10].

CMC-AgNP hydrogels were synthesized via a UV-light photo-activated reaction, using a solution of $AgNO_3$ and AgNPs in the composite hydrogels, showed a size range of 50–200 nm and revealed high antimicrobial properties against different microorganisms such as *E. coli, S. aureus S. epidermidis, P. aeruginosa, C. albicans.* Moreover, the higher concentrations of silver were adapted to the external side of the wound dressing to improve the barrier effect of the device against infections [11].

films containing AgNPs in the size ranging from 5 to 35 nm had enhanced the microbicide effects and burn wound healing properties within 14 days.

Keywords: *silver nanoparticles, sodium-carboxymethylcellulose, degree of substitution, degree of polymerization, photo-irradiation.*

КУЙГАН ЯРАЛАРНИ ДАВОЛАШДА ТАРКИБИДА КУМУШ НАНОЗАРРАЛАРИ ТУТГАН КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА АСОСИДА ИМПЛАНТ-ПЛЁНКАЛАР ОЛИНИШИ ВА ХОССАЛАРИ

Саримсоқов Абдушкур Абдухалилович[1],
техника фанлари доктори, профессор;

Юнусов Ҳайдар Эргашович[1],
техника фанлари доктори, катта илмий ходим, лойиҳа менежери;

Жалилов Жавлон Зафар ўғли[1],
кичик илмий ходим;

Сабурова Дилдора Шаукат қизи[1],
кичик илмий ходим

Фаязов Абдулазиз Джалилович[2],
тиббиёт фанлари доктори, профессор,

Камилов Ўткир Раимович[2],
тиббиёт фанлари номзоди

[1]Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Полимерлар кимёси ва физикаси институти

[2]Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлиги Республика шошилинч тиббий ёрдам илмий маркази

Аннотация. *Мазкур мақолада алмашиниш даражаси (АД) 0,65-0,85 ва полимерланиш даражаси (ПД) 200-600 бўлган натрий-карбоксиметилцеллюлоза (Na-КМЦ) эритмасида барқарор кумуш нанозарралари (AgНЗ) фотокимёвий қайтарилиш усулида синтез қилинган. Таркибида AgНЗ ва Na-КМЦ тутган плёнкаларнинг физик-кимёвий, физик-механик ва куйган яраларни даволовчи хоссалари ҳамда бактерицид фаоллиги ўрганилган. Na-КМЦ плёнкаларида шаклланган AgНЗнинг ўлчами, шакли ва миқдори атом кучланишли микроскопия (АКМ), УБ-спектроскопия, динамик ёруғлик тарқалиши (DLS) ва трансмиссион электрон микроскопия (ТЭМ) усуллари орқали аниқланган. Na-КМЦ ва у асосида олинган имплант-плёнкаларда кумуш нитрат тузи концентрацияси ортиши билан фотокимёвий қайтариш натижасида шаклланаётган AgНЗ ўлчам ва шаклларининг ўзгариши аниқланди. Ўлчамлари 5–35 нм бўлган AgНЗ тутган Na-КМЦ плёнкалар юқори бактерицид фаоллик намоён қилганлиги ва 14 кун давомида куйган яраларни даволаш хусусиятига эга эканлиги аниқланди.*

Калит сўзлар: *кумуш нанозарралари, натрий-карбоксиметилцеллюлоза, алмашиниш даражаси, полимерланиш даражаси, имплант-плёнка, куйган яра, бактерицид хосса, фотолиз.*

ПОЛУЧЕНИЕ ИМПЛАНТ-ПЛЕНКИ НА ОСНОВЕ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ, СОДЕРЖАЩЕЙ НАНОЧАСТИЦЫ СЕРЕБРА, И ЕЕ СВОЙСТВА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОЖОГОВЫХ РАН

Сарымсаков Абдушкур Абдухалилович[1],
доктор технических наук, профессор;

Юнусов Хайдар Эргашович[1],
доктор технических наук,
старший научный сотрудник;

Жалилов Жавлон Зафар угли[1],
младший научный сотрудник;

Сабурова Дилдора Шаукат кизи[1],
младший научный сотрудник;

Фаязов Абдулазиз Джалилович[2],
доктор медицинских наук, профессор;

Камилов Уткир Раимович[2],
кандидат медицинских наук

[1]Институт химии и физики полимеров
Академии наук Республики Узбекистан

[2]Республиканский научный Центр экстренной
медицинской помощи Министерства
здравоохранения Республики Узбекистан

Аннотация. *В данной статье стабильные наночастицы серебра (НЧАg) были синтезированы фотохимическим методом в растворе натрий-карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) со степенью замещения (СЗ) 0,65-0,85 и степенью полимеризации (СП) 200-600. Изучены структура, физико-химические, физико-механические и противоожоговые свойства, а также бактерицидная активность пленок Na-КМЦ, содержащих НЧАg. Методами атомно-силовой микроскопии (АСМ), УФ-спектроскопии, динамического рассеяния света (DLS) и просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) определены форма и размеры НЧАg, присутствующие в пленках Na-КМЦ. Установлено, что с увеличением концентрации нитрата серебра в растворах Na-КМЦ в процессе фотооблучения происходит изменение размера и формы НЧАg. Экспериментально доказано, что пленки Na-КМЦ, содержащие НЧАg размером от 5–35 нм, обладают высокой бактерицидной активностью и ранозаживляющими свойствами при ожоговых ранах в течение 14 суток.*

Ключевые слова: *наночастицы серебра, натрий-карбоксиметилцеллюлоза, степень замещения, степень полимеризации, фотооблучение.*

Composites of Na-CMC of different degrees of substitution (DS) and molecular weight (Mw) containing stabilized AgNPs were green synthesized from the reduction of Ag^+ into aqueous solutions of the polysaccharide by using the chemical method. Experimental evidence suggests that particle size distribution and morphology of AgNPs change according to the quantity of silver nitrate added to the reaction, as well as the DS and Mw of Na-CMC used for composites preparation [12].

The transition of Ag^+ from the ionic state to metallic ones Ag^0 reduces its toxicity with respect to cells without suppression of the antimicrobial activity against the pathogenic microflora. Na-CMC is water-soluble film forming biodegradable polymer that is widely used for fabrication of oral pharmaceuticals in particular to increase viscosity of ointments, in production of hydrogel-based pastes, and as drug carriers [13].

The aim of this study is to prepare Na-CMC stabilized AgNPs of different sizes and shapes embedded into polymer films as well as to investigate their structure, physical-chemical properties, antimicrobial effect and assess the burn wound healing properties in rat models.

Experimental section

The Synthesis of AgNPs with Na-CMC hydrogels

Purified samples of Na-CMC with the degrees of substitution (DS 0.62-0.85) and polymerization (DP 210-610) were obtained from the cotton cellulose and used as polymer matrices [14]. Various concentrations of aqueous $AgNO_3$ were used in order to prepare AgNPs within the films of Na-CMC. Mainly 2-4 wt. % aqueous solutions of purified Na-CMC samples with various DS and DP were applied as film forming matrix after removal of gel fractions. The calculated amounts of 0.1-0.001 M aqueous solutions of $AgNO_3$ and 0.1-0.5 wt. % of glycerol, which played the role of a plasticizer, were added to the gel free Na-CMC solutions, and stirred until homogeneous Ag^+CMC^- hydrogels had formed. The photochemical reduction of Ag^+ immobilized within the Na-CMC was performed at T 25°C by irradiation with a DRSH-250 high-pressure

mercury vapor lamp wattage = 35 Wt and wavelength λ=365 nm. The dispersions of AgNPs in the matrix of Na-CMC hydrogels were prepared by ultrasonic treatment with the help of UZDN-1 and U-4.2 ultrasonic dispersers. AgNPs contained Na-CMC films were obtained by casting the preformed hydrogel on the degreased glass plate and then drying it at a temperature range 25-40°C.

Physical and chemical methods of investigation

The mechanical properties of films (40-120 μm thickness, 20 mm width and 200 mm length) were determined in a uniaxial tension mode using the Zwick-1445 tensile testing machine (Germany). The morphology of surface layers of the AgNPs embedded into Na-CMC film was examined on AFM-5500 (Austria). The size and shape of the AgNPs in the Na-CMC films were determined using a transmission electron microscope (TEM-100, Ukraine) and ZETASIZER Nano ZS. The average size of the AgNPs replaced on the film surface was found by processing the corresponding micrographs with the help of Mathcad soft. Optical absorption spectra of the films (thickness is 40-45 μm) were recorded on a Specord M210 instrument at wavelengths between 200 and 900 nm.

Determination of the bactericidal effect. The bacterium *Staphylococcus epidermidis* and the yeast fungus *Candida albicans*– human and animal pathogens were used as test cultures to assess the bacterial effectiveness of the films [15]. The following samples were added to test-tubes containing thioglycollic medium (for *Staphylococcus epidermidis*) and Saburo (for *Candida albicans*):

№	Samples name
1	Na-CMC film
2	Na-CMC film containing Ag^{+}= 0.025 wt.%
3	Na-CMC film containing Ag^{0}= 0.025 wt.%
4	Na-CMC film containing Ag^{0}= 0.25 wt.%
5	Na-CMC film containing Ag^{0}= 2.5 wt.%

10 wt. % of NaCl solution was used as a test medium. The final concentration of 150 cells/mL test culture was added to each test-tube within six hours. Samples were incubated at 34 °C during 48 (for *Staphylococcus epidermidis*) and 72 h (for *Candida albicans*).

Burn wound healing activity

In vivo the tests were performed on white rats (180–220 g) that had been kept in standard cages at a controlled temperature (25 °C) with a light/dark cycle of 12 h, with free access to water and food. Rats had been fasted (solids) for 18 h, and acclimatized to the test environment 2 h before each experiment. The animals were randomly divided into different groups. The animals were anesthetized with a combination of ketamine hydrochloride and xylazine hydrochloride (50 and 5 mg/kg^{-1}, intramuscular injection, respectively). After the experimental procedures, the animals were euthanized by sodium thiopental (100 mg/kg^{-1}, intraperitoneal injection). All test protocols were approved by the Uzbekistan Animal Ethics Committee).

Two groups of rats (n = 5 per group) were divided into control and experimental groups treated with one dose per wound. In the same animal, two 62 mm incisions (surgical wounds) were performed. One wound (left side) received the Na-CMC film base, and the other (right side) received the test formulation (Na-CMC film contained AgNP). The procedures were performed in aseptic environment, with all autoclaved surgical materials. First, a manual trichotomy was performed in the middle region of the dorsum. For wound induction, a circular metal punch 52 mm in diameter was used in the cervical dorsum region of each animal.

The treatments were applied immediately after surgery and daily thereafter at the same time. Both the base gel and the formulations were applied to the wounds of the animals on days 0, 1, 4, 7, and 14 days after surgery, and the healing process was evaluated. All of the animals were examined daily for macroscopic evaluation of the wound, observing the presence or absence of hemorrhage, exudates, and crust, and the data were recorded in individual files. The wounds were photographed at days 0, 1, 4, 7 and 14 of the experimental protocol, and the area of the wound area was measured. At the end of the chronic treatments, the animals

were euthanized with anesthetic overdose (thiopental sodium, 100 mg/kg^{-1}

Findings and discussion

The most important physicochemical characteristics of Na-CMC that determine their possible application are the solubility and the degree of purity. For investigation we selected both water-soluble and water-insoluble fractions of purified Na-CMC with DS=0.62-0.85 and DP=210-610.

Table 1

Effects of the DS and DP of Na-CMC samples on the quantity and composition of water-soluble and water-insoluble fractions

Indexes of purified Na-CMC samples			Indexes of Na-CMC samples after their centrifugation					
Samples of Na-CMC from CC	DS	DP	Soluble fractions, %	DS	DP	Gel fractions, %	DS	DP
1	0.62	210	71	0.65	200	29	0.11	230
2	0.67	320	75	0.69	300	25	0.12	380
3	0.82	520	98	0.85	510	3	0.15	600
4	0.85	610	99	0.90	600	1	0.17	700

As seen from Table 1, with increasing of DS, the water-soluble fraction of the Na-CMC increases, while the content of the insoluble gel fraction decreases. With increasing of DS, the amount of gel fraction of Na-CMC in water decreases. This effect probably occurs due to destruction of hydrogen bonds between macromolecules and increasing of the DS in Na-CMC. Moreover, the composition of the Na-CMC gel fraction depends on the type of cellulosic raw material and methods of treatment.

It was found that the content of gel fraction in Na-CMC samples of cotton pulp for the whole DP and DS intervals was bigger than that of Na-CMC pristine sample 4 (Table 1).

This result could be explained by high DS of Na-CMC.

Further the behavior of Na-CMC (DS=0.65-0.90 and DP=200-600) with incorporated silver ions and nanoparticles was studied (Table 2). Aqueous solutions of Na-CMC exhibits the polyelectrolyte character [17].

The conditions of replacement of sodium ions in Na-CMC by silver ions were also studied. It was found that when Na^+-ions in Na-CMC with DS = 0.65; 0.69; 0.85; and 0.90 are replaced by 0.35; 0.4; 0.5 and 0.6 mol.% Ag^+ ions, the stable Ag^+CMC^- hydrogel complexes with poor water-solubility is formed. Probably, the carboxyl groups of Na-CMC are able to form complexes [18] with silver ions. The critical concentration of Ag^+ that causes hydrogel formation of Na-CMC is presented in Table 2.

Table 2

Physicochemical characteristics of Na-CMC containing Ag^+

Samples of Na-CMC	Characteristic of Na-CMC		Content of Ag^+, mol. %	Solubility in water, %	Relative viscosity η_{rel}
	DP	DS			
1	0.65	200	-	71.0	1.223
			0.05	63.6	1.721
			0.10	44.2	2.342
			0.25	29.7	2.983
			0.35	18.1	Hydrogel
2	0.69	300	-	75.0	1.470
			0.05	69.8	1.841
			0.10	58.5	2.985
			0.30	34.7	3.543
			0.40	26.2	Hydrogel
3	0.85	510	-	98.0	2.128
			0.10	89.3	2.651
			0.20	56.0	3.426
			0.40	30.8	4.576
			0.50	14.9	Hydrogel
4	0.90	600	-	99.0	1.894
			0.15	92.0	1.912
			0.20	64.7	2.732
			0.45	27.5	3.871
			0.60	19.0	Hydrogel

Higher DS concentration of Ag^+ that is essential for forming of poor water-soluble Ag^+CMC^- causes an increase in hydrogel complex.

Numerous studies show that the AgNPs containing materials possess good antimicrobial and wound healing properties [19]. Therefore, the conditions of forming of Ag^+CMC^- hydrogels containing stabilized AgNPs were studied using photochemical methods [20]. Comparison of different methods [21] of Ag^+ reduction to nanometallic (Ag^0) state shows that photochemical reduction is the most effective tool enabling to control the size of nanoparticles avoiding formation of by-products.

Stable nanoparticles synthesized by photochemical methods have a narrow particle size distribution and high stability in aqueous media in comparison with colloidal systems obtained by conventional method [22]. In the course of photochemical reduction, optically generated electrons migrate and combine with electron sinks at the embedded interface and near the surface. The negatively charged electrons attract the interstitial Ag^+ ions present in thermodynamic equilibrium, which move towards the trapped electron. This is the first step in the sequence of electron and interstitial atom trapping and development of silver clusters and nanoparticles as the basis of latent images.

Analyzing the spectroscopic data of AgNPs and Na-CMC nanocomposites, one can assume that the negative charges of the carboxymethyl groups "trap" the positively charged Ag^+ [23, 24]. Then the reaction sequence according to the Mott-Gurney mechanisms can be shown as follows:

$$R\text{-}COO^- + (Ag^+)_n \xrightarrow{h\nu} R\text{-}COO^{\bullet} : Ag^0, \quad (1)$$

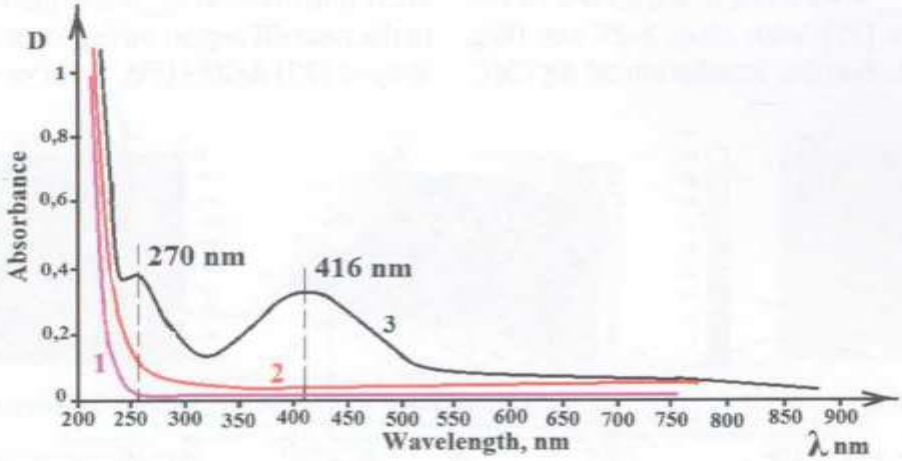
$$R\text{-}COO^{\bullet} : Ag^0 + e^- \longrightarrow R\text{-}COO^- : Ag^0, \quad (2)$$

$$R\text{-}COO^- : Ag^0 + Ag^+ \xrightarrow{h\nu} R\text{-}COO^{\bullet} : Ag_2^0. \quad (3)$$

$$R\text{-}COO^- : Ag_2^0 \xrightarrow{h\nu} R\text{-}COO^- : (Ag^0)_n. \quad (n)$$

Thus, the photostimulated development of AgNPs in the Ag^+CMC^- hydrogel can be considered as electron-stimulated nuclear process based on Mott-Gurney theory [23] as in case of photography process.

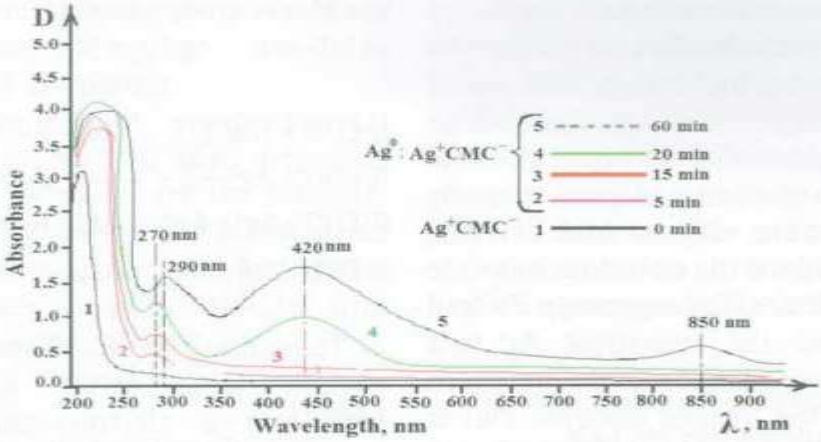
To confirm this statement, UV-Vis spectra of Na-CMC, Ag^+CMC^-, and Ag^0CMC were registered and compared. After UV – irradiation of Na-CMC solutions containing Ag^+ a stable colloidal system of nanosilver (pale – yellow colour) is formed with absorbance maximum at λ_{max} = 416 nm and size of AgNPs 5-25 nm (Fig. 1, curve 3).



The UV-irradiation duration for the samples was equal to 25 minutes, [Na-CMC] = 8×10⁻³mol/L (2 wt.%); [AgNO₃] = 3·10⁻⁵mol/L (0.25 wt.%).

Figure 1. UV-Vis absorption spectra of: (1) Na-CMC, (2) Ag^+CMC^-, (3) Ag^0CMC

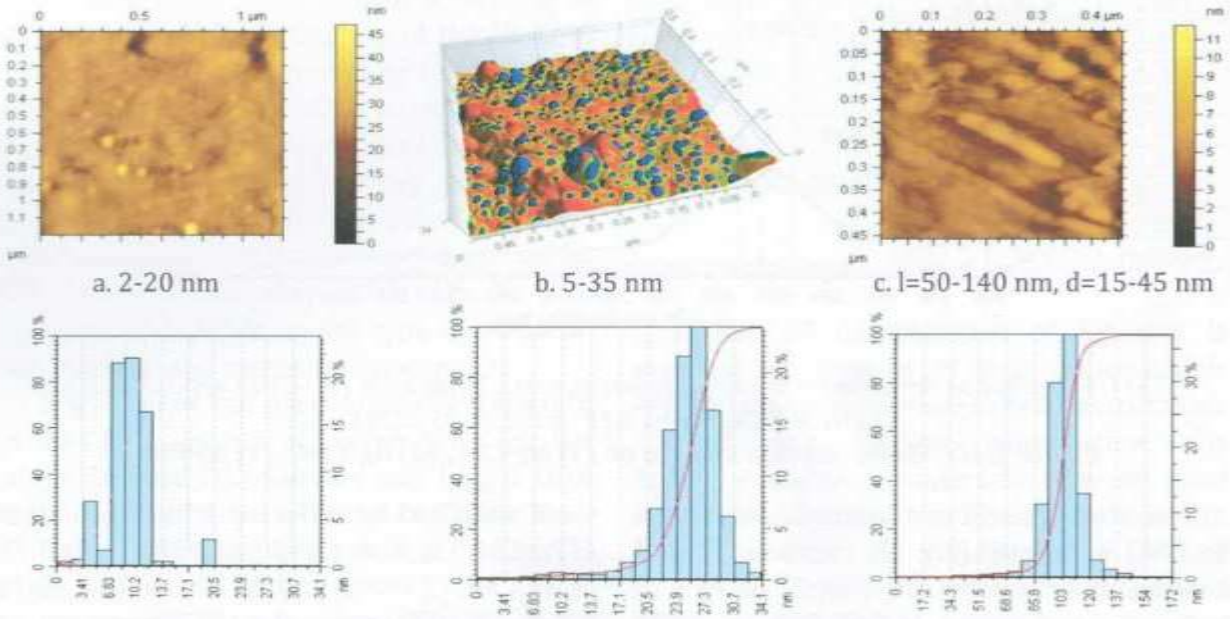
No changes were observed for initial Na-CMC solutions (Fig. 1, curve – 1) and unreduced Ag^+ in Ag^+CMC^- (Fig. 1, curve – 2) in the spectral region of 250-900 nm. With the growth of photolysis time, the color of the solutions changed from pale yellow to brown. According to literature data [25, 26] such changes are probably caused by increased quantity and size of AgNPs. To confirm this assumption, absorption spectra of Ag^+CMC^- were obtained at different irradiation time of Ag^+CMC^- system composed of 8×10^{-3} mol/L of Na-CMC (2 wt.%) and $3\cdot10^{-5}$mol/L of silver nitrate. Fig. 2 shows the UV-Vis spectra of Na-CMC hydrogels containing AgNPs after different photo-irradiation time. Appearance of the shoulder at λ_{max} = 270 nm after 5 minutes photo-irradiation can be attributed to development of stable silver clusters [27], probably Ag_8^{2+} (Fig. 2, curve - 2).



[Na-CMC] = 8×10⁻³mol/L (2 wt. %); and [AgNO₃] = 3·10⁻⁵mol/L (0.25 wt.%).
UV-irradiation time is 0 (1), 5 (2), 15 (3), 20 (4), and 60 min (5)

Figure 2. UV-Vis absorption spectra of photochemically reduced of Ag^+ in Ag^+CMC^-

After photolysis of Ag^+CMC^- during 15-20 min the intensity of absorption band at λ_{max} = 270 nm increases indicating on the formation of smaller stabilized silver clusters with sizes 2-8 nm (Fig. 2, curves – 2,3). The absorption band at λ_{max} = 420 nm is attributed to the larger AgNPs [27] with sizes 5-35 nm (Fig. 2, curve – 4). Further irradiation of Ag^+CMC^- system during 60 minutes leads to appearance of absorption bands with maxima at λ_{max} = 290 nm and λ_{max} = 420 nm. This is due to increasing of the numbers of larger silver clusters [28] sized 5-35 nm (Fig. 2, curve – 5). In addition, a weak maximum at λ_{max} = 850 nm was observed in the near-IR region owing to exclusively rod-shaped [29] AgNPs (Fig. 2, curve – 5).



Concentration of [Na-CMC] = 8×10⁻³mol/L; UV–irradiation time is 30 min.

Figure 3. AFM microphotographs and histograms of Na-CMC films containing 0.025 (a), 0.25 (b), and 2.5 wt.% (c) of AgNPs

In the following step the Na-CMC films prepared with 2 wt. % of Na-CMC solution (DS-0.90, DP- 600, pH = 8.5) containing 0.025-2.50 wt. % of $AgNO_3$ were photo-irradiated. The

UV-irradiation induced the change of Na-CMC color solution from pale yellow to brown. It is likely due to increasing of the amount of AgNPs of different sizes. However, pure Na-CMC solution did not change the color and remained transparent after UV-irradiation. To confirm the formation of AgNPs and to determine the forms and sizes of AgNPs in the composition of Na-CMC the AFM investigations of Na-CMC films were performed. Figure 3 shows the electron micrographs of Na-CMC films formed under UV – irradiation containing 0.025-2.5 wt. % silver nitrate.

As seen from Fig. 3a, during the photo-irradiation of 0.025 wt. % of $AgNO_3$, the silver clusters and nanoparticles with sizes of 2-30 nm are formed within the structure of Na-CMC films. Increased concentration of $AgNO_3$ 10 times (0.25 wt. %) in Na-CMC films leads to development of spherical AgNPs with sizes 5-35 nm (Fig. 3b). Higher silver nitrate concentration in the Na-CMC structure up to 2.5 wt.% induces the growth of the number of AgNPs sized from 5 to 35 nm and formation of rod-shaped AgNPs [30] with lengths 50-140 nm and widths 15-45 nm (Fig. 3c). Therefore, high Ag^+ content in Na-CMC films leads to the development of relatively narrow size distribution of spherical and rod shaped AgNPs.

It was reported [31] that the shapes and sizes of AgNPs in various polymer films may be determined by UV – spectroscopy. UV – spectra of Na-CMC films prepared from the solutions with 0.025-2.50 wt. % of silver nitrate are shown in Fig. 4.

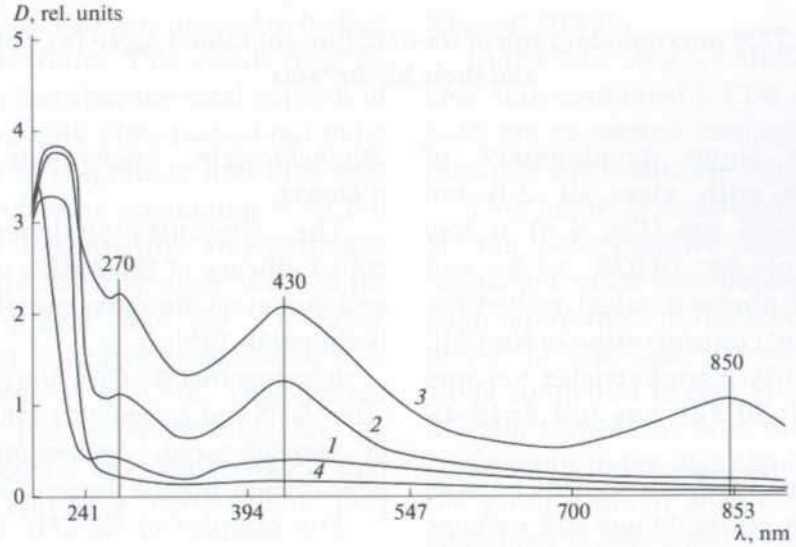
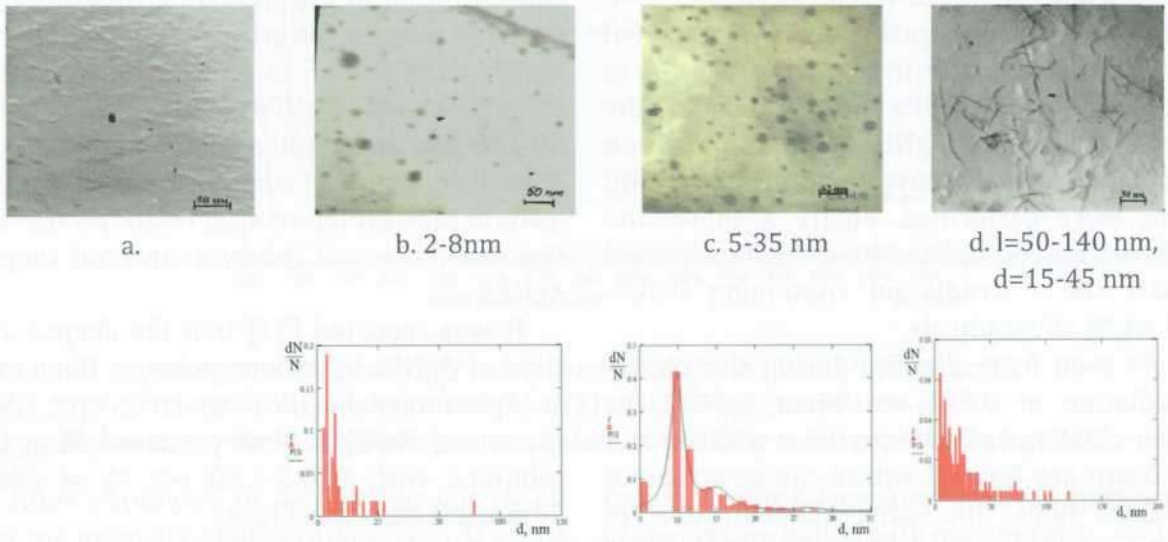


Figure 4. Absorption spectra of photochemically reduced Na-CMC films containing 0.025(1), 0.25(2), and 2.5 wt. % (3) $AgNO_3$. Curve 4 represents the pristine Na-CMC film

The appearance of a maximum at λ=270 nm at 0.025 wt.% silver nitrate in Na-CMC film (Fig.4, curve – 1), is caused by the development of silver clusters generated through dimerization of AgNPs. In the spectrum of the Na-CMC film containing 0.25 wt.% silver nitrate (Fig.4, curve – 2), a new absorption band with a maximum at λ=430 nm is observed owing to the presence of AgNPs [32] sized 5 to 35 nm. The intensity of the absorption band with a maximum at λ=430 nm is highest at the concentration of silver nitrate 2.5 wt. % (Fig.4, curve –3). This is caused by increased numbers of AgNPs with sizes 5-35 nm. Appearance of the broad peak with maximum at λ=850 nm is attributed to exclusively rod shaped AgNPs.

In the next step we studied the impact of Ag^+ concentration on the size and development

of AgNPs in Na-CMC films. Transmission electron microscopy investigation of Na-CMC film contained AgNPs was carried out and the results are presented in Fig. 5.



(a) pure Na-CMC film, (b) Na-CMC contained Ag^+= 0.025 wt.%, (c) Na-CMC contained Ag^+= 0.25 wt.%, (d) Na-CMC contained Ag^+ = 2.5 wt.%, Time of UV - irradiations 20 min.

Figure 5. TEM microphotograph of Na-CMC film contained AgNP (a), (b), (c) (d) and their histograms

TEM images show development of spherical AgNPs with sizes of 2-8 nm (Fig. 5. b) and 5-35 nm (Fig. 5 c) at low concentrations of Ag^+ (0.025 wt.% and 0.25 wt.%) after photochemical reduction. With increased Ag^+ concentration in Na-CMC film up to 2.5 wt.%, nanoparticles become rod-shape with l=50-140 nm and d=15-45 nm (Fig. 5 d).

The mechanism of rod-like shaped of AgNPs development in these conditions still remains unclear [33]. Thus, the size and shape of AgNPs formed in Na-CMC film by photochemical reduction of Ag^+ depend on DS, concentration of Na-CMC, concentration of Ag^+, and time of photochemical irradiation. In the presence of Na-CMC the macro anions effectively bind Ag^+, and the UV – reduction led to the successive development of clusters and nanosilver depending on the concentration of Ag^+.

The microbicidal effects of the Na-CMC films samples containing silver cations and nanoparticles were examined with respect to test cultures of the opportunistic pathogens *Staphylococcus epidermidis* and *Candida albicans*.

The concentration-dependent antimicrobial efficacy of the AgNPs of different sizes and shapes on the above mentioned organisms is shown in Table 3.

It is clear that Na-CMC film containing AgNPs sized 5-35 nm completely inhibits the growth of *Staphylococcus epidermidis* and *Candida albicans* and, thus, is the most active film.

The samples of Na-CMC films containing relatively large (length is 50-140 nm and width15-45 nm) rod shaped nanoparticles are less active than the spherical nanoparticles (5-35 nm). This circumstance may be explained by small surface areas of the rod-shaped [34] AgNPs.

The Na-CMC film containing AgNPs with spherical structures and sizes of 5-35 nm showed the highest activity against *Staphylococcus epidermidis* and *Candida albicans* due to the large surface area of the nanoparticles and their ability to penetrate into the cell nucleus.

Table 3

Comparative findings of the antimicrobial effects of Na-CMC films containing AgNPs of different sizes and shapes

№	$AgNO_3$ content in the film, wt %	AgNPs content in the film, wt %	Shape and size of AgNPs	Strains	
				Staphylococcus epidermidis	Candida albicans
0	Control	Na-CMC	-	$5*10^{12}$ CFU mL^{-1}	$1*10^{7}$ CFU mL^{-1}
1	2,5	2,41	Rod-shaped 50-140 nm long and 15-45 nm wide	$2*10^{7}$ CFU mL^{-1}	$1*10^{2}$ CFU mL^{-1}
2	0,25	0,24	Spherical 5-35 nm	Absent	Absent
3	0,025	0,023	Spherical 2-20nm	$1*10^{6}$CFU mL^{-1}	Absent

Note: *CFU mL^{-1} is the number of colony-forming units per mL.*

The Na-CMC film containing rod-shaped AgNPs with l=50-140 nm and d=15-40 nm was less active than films containing AgNPs with spherical structures, but more active than the Na-CMC film containing Ag^+.

In addition, Na-CMC film containing AgNPs sized 2-20 nm (0.023%) was proved to be less active than other films. This result may be explained by the fact that the total content of AgNPs in such Na-CMC films turned out to be almost an order of magnitude less than that in the samples of films containing 5-35 nm (0.23%) AgNPs. Because the concentration of Ag^+ in the Na-CMC hydrogels utilized for the film development was low (0.023%), they were almost completely associated with carboxylate anions of Na-CMC. This limited mobility of Ag^+ that is responsible for the lower rate of AgNPs formation, which that seems to occur only in a "nanoreactor" [35] structure.

The relatively high antimicrobial activity of AgNPs compared with Ag^+ may be caused by the following:

The inability of AgNPs to form chemical bonds with the functional groups on the surface of *Staphylococcus epidermidis* and *Candida albicans*cells, and, probably, by their ability to penetrate into the nucleus of cells and inhibit cell growth and activity;

Decreased AgNPs sizes led to an increase in the total surface area and acceleration of their contact with cells and penetration into cell nuclei of both microbe strains;

As the nanoparticle sizes increased and their shapes changed from spherical to rod-shaped, total surface area, readily decreased thereby leading to a limited ability of the resulting nanoparticles to enter the cell nuclei of the *Staphylococcus epidermidis* and *Candida albicans* strains.

In the next step we studied impact of Na-CMC film contained 0.23% AgNPs with sizes 5-35 nm to wound healing process and the results are presented in figure

This analysis showed that over the first of one postoperative days, there was no significant difference between the means of contraction rates of the wounds during using of the Na-CMC-AgNPs group (47 ± 3.2 mm^2) when compared to Na-CMC film group (62 ± 2.8 mm^2). At 4 day after surgery the wound contraction index was significantly higher in the group treated with the of Na-CMC film contained 0.23% AgNPs with sizes 5-35 nm (43 ± 3.0 mm^2, $p < 0.05$) when compared to that in the group with Na-CMC film (52 ± 3.9 mm^2). At seven days after surgery, a significant difference was observed between the mean contraction rates of the wounds of the group treated with the Na-CMC film contained 0.23% AgNPs with sizes 5-35 nm (16 ± 3.1 mm^2, $p < 0.05$), when compared to that in groups Na-CMC (31 ± 4.7 mm^2).

Within 14 days after surgery, there was no significant difference between the mean contraction rates of the wounds of the animals containing the Na-CMC film contained 0.23%

AgNPs with sizes 5-35 nm (3 ± 0.5 mm^2) when compared to Na-CMC group (11 ± 1.6 mm^2). However, the mean rate of wound contraction was significantly higher in the group treated with Na-CMC film contained 0.23% AgNPs with sizes 5-35 nm when compared to that in the Na-CMC group.

a) Using Na-CMC film contained 0.23 % silver nanoparticles with sizes 5-35 nm.
b) Using Na-CMC as control

Figure 6. Representative images of the burn wound healing process caused by Na-CMC film, contained silver nanoparticles on the back of rate models

In the analysis of wound contraction, there was a progressive decrease in the lesion area in all groups and no wound presented a greater area than the initial one, and the area decreased owing to the mechanism of tissue contraction. It was also observed that the percentages of wound contractions were higher within seven days; this was expected, since the fibroplasia phase of healing occurs within 7 to 14 days, causing the presence of fibroblasts and myofbroblasts.

After 14 days of treatment, it was observed that in the group which used Na-CMC film contained 0.23% AgNPs with 5-35 nm of size, the healing was superior compared to that with Na-CMC.

Conclusion

Optimal conditions for the development of AgNPs with different shapes and sizes in the structure Na-CMC films with different DS and DP have been identified. It was established that the silver cations within Na-CMC macromolecules can play the role of «nanoreactors» where according to the theory of Mott-Gurney the carboxylic groups of Na-CMC «trap» the silver cations and promote the photostimulated development of AgNPs. The form and size of AgNPs within Na-CMC hydrogels and films were controlled and evaluated by UV-Vis spectroscopic, AFM and TEM methods. Depending on concentration of the polymeric substrate, Ag^+ and UV – irradiations conditions, the spherical and rod-like AgNPs are formed and stabilized by Na-CMC. The correlation between the size and form of AgNPs immobilized within the Na-CMC films and their biological activity was stablished. It showd that the smaller the AgNPs in size the more enhanced their bactericidal effect. It was also observed that the percentages of wound contractions were higher in seven days and this had been expected, since the fibroplasia phase of healing occurs between 7 and 14 days, causing the presence of oblasts and myofbroblasts. The prepared biodegradable Na-CMC films containing AgNPs are of interest as bactericidal and bacteriostatic coatings for treatment of burns and trophic ulcers.

Acknowledgements. This work was supported by the applied project of A-FA-2019-34 "Development of a new generation of nanopolymers for treatment of various

types of burns" for 2019–2022 years from the Ministry of Innovative Development of the Republic of Uzbekistan and Fundamental Research Program of the Institute of Chemistry and Physics of Polymers of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan for 2021–2025 years "Fundamental aspects of creation of nanostructured polymer forms of drugs and medical products – the future of nanoparticles in the body".

REFERENCES

1. Zhubanov B.A., Batyrbekov E.O., Iskhakov R.M. Polymer Materials with Therapeutic Effect. Kompleks, Almaty, 2000, 220 p.

2. Morones J.R., Elechiguerra J.L., Camacho A., Holt K., Kouri J.B., Ramirez J.T., Yacaman M.J. The bactericidal effect of silver nanoparticles. Nanotechnology, 2005, no. 16, pp. 2346-2353.

3. Shcherbakov A.B. and other. Preparations of silver in the past, present and future. Pharmaceutical journal, 2006, no. 5, pp. 45-57.

4. Soni I., Salopek-Bondi B. Silver nanoparticles as antimicrobial agent: a case study on E. coli as a model for Gram-negative bacteria. J. Colloid Interface Sci., 2004, no. 275 (1), pp.177-182.

5. Xu Y., Li S., Yue X., Lu W. Review of Silver Nanoparticles (AgNPs)-Cellulose Antibacterial Composites. BioResources, 2017, no. 13 (1), pp. 2150-2170.

6. Hebeish A., Hashem M., El-Hady M.M.A., Sharaf S. Development of CMC hydrogels loaded with silver nanoparticles for medical applications. Carbohydr Polym., 2013, no. 92 (1), pp. 407-413.

7. Alshehri S.M., Aldalbahi A., Al-hajji Abdullah Baker, Chaudhary A.A., Panhuis M., Alhokbany N., Ahamad T. Development of carboxymethyl cellulose-based hydrogel and nanosilver composite as antimicrobial agents for UTI pathogens. Carbohydr Polym., 2016, no. 138, pp. 229-236.

8. Krutagn P., Bhavesh B., Tulsi M., Tejal S., Atindra Sh., Suhagia B.N. Role of stabilizing agents in the formation of stable silver nanoparticles in aqueous solution: Characterization and stability study. Journal of Dispersion Science and Technology, 2017, no. 38 (5), pp. 626-631.

9. Pedroza-Toscano M.A., López-Cuenca S., Rabelero-Velasco M., Moreno-Medrano E.D., Mendizabal-Ruiz A.P., Salazar-Peña R. Silver Nanoparticles Obtained by Semicontinuous Chemical Reduction Using Carboxymethyl Cellulose as a Stabilizing Agent and Its Antibacterial Capacity. Journal of Nanomaterials, 2017, pp. 1-7.

10. Basuny M., Ali I.O., El-Gawad A.A., Bakr M.F., Salama T.M. A fast green synthesis of Ag nanoparticles in carboxymethylcellulose through UV irradiation technique for antibacterial applications. Journal of Sol-Gel Science and Technology, 2015, no. 75 (3), pp. 530-540.

11. Raho R., Nguyen N.Y., Zhang N., Jiang W., Sannino A., Liu H., Paladini F. Photo-assisted green synthesis of silver doped silk fibroin carboxymethyl cellulose nanocomposite hydrogels for biomedical applications. Materials Science and Engineering, 2020, no. 107, pp. 110219-110232.

12. Martínez-Rodríguez M.A., Madla-Cruz E., Urrutia-Baca V.H., De la Garza-Ramos M.A., González-González V.A., Garza-Navarro M.A. Influence of Polysaccharides' Molecular Structure on the Antibacterial Activity and Cytotoxicity of Green Synthesized Composites Based on Silver Nanoparticles and Carboxymethyl-Cellulose. Nanomaterials, 2020, no. 10 (6), pp. 1164-1182.

13. Sarymsakov A.A., Kholturaev B., Yunusov Kh.E, Oksengendler B.L., Nurgaliev I.N., Letfullin R.R. The Role of Electron Structure of Polymers at Their Biodegradation in Living Organism. Drug Des Dev Deliv, 2020, no. 1, pp. 110-118.

14. Yuldoshov Sh.A., Sarymsakov A.A., Goyipov I.Sh. Purified Carboxymethylcellulose for the Pharmaceutical Industry. International J. of Advanced Science and Technology, 2020, no. 29 (9s), pp. 4733-4737.

15. Mirzoeva A.E. Methods for General Bacteriology. Moscow, 2002, 62 p.

16. Shahverdi A.R., Fakhimi A., Shahverdi H.R., Minaian S. Synthesis and effect of silver nanoparticles on the antibacterial activity of different antibiotics against Staphylococcus aureus and Escherichia coli. Nanomedicine, 2007, no. 3 (2), pp. 168-171.

17. Carlos G.L., Ralph H.C., Peter G., Joao T.C. Viscosity and scaling of semiflexible polyelectrolyte Na-CMC in aqueous salt solutions. Macromolecules, 2016, no. 50 (1), pp. 332-338.

18. Garza-Navarro M.A., Aguirre-Rosales J.A., Llanas-Vázquez E.E., Moreno-Cortez I.E., Torres-Castro A., González-González V. Totally Ecofriendly Synthesis of Silver Nanoparticles from Aqueous Dissolutions of Polysaccharides. International Journal of Polymer Science, 2013, pp. 1-8.

19. Bardania H., Mahmoudi R., Bagheri H. et al. Facile preparation of a novel biogenic silver-loaded Nanofilm with intrinsic anti-bacterial and oxidant scavenging activities for wound healing. Sci Rep., 2020, no. 10, pp. 6129-6143.

20. Lilia C.C., Flávia R.O., Silva L.G. A simple method to synthesize silver nanoparticles by photo-reduction. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 2007, no. 305 (1), pp. 54-57.

21. Loginov A.V., Gorbunova V.V., Boysova T.B. Methods for preparation of metal colloids. Journal general chemistry, 1997, no. 67 (2), pp. 189-200.

22. Yunusov K.E., Sarymsakov A.A., Atakhanov A.A., Ashurov N.Sh., Rashidova S.Sh. Physicochemical studies of cotton cellulose and its derivatives containing silver nanoparticles. Chemistry of Natural Compounds, 2011, no. 47, pp. 370-373.

23. Mott N.F., Gurney R.W. Electronic processes in ionic crystals. New York, Oxford University Press, 1940, 172 p.

24. Mittelman A.M., Fortner J.D., Pennell K.D. Effects of ultraviolet light on silver nanoparticle mobility and dissolution. Environmental Science: Nano, 2015, no. 2 (6), pp. 683-691.

25. Khagvajava I., Yaşab I., Çelikc E., Koizhaiganovaa M., Saria Ö. Antimicrobial activity of colloidal silver nanoparticles prepared by sol-gel method. Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures, 2011, no. 6 (1), pp. 149-154.

26. Yunusov Kh.E., Rashidova S.Sh., Sarymsakov A.A. Problems and prospects application of silver nanoparticles in medical practice. Nanoscience and nanotechnology an Indian journal (NSNTAIJ), 2016, no. 10 (2), pp. 83-97.

27. Kreibig U., Vollmer M. Optical Properties of Metal Clusters. Springer, Berlin, 1995, 532 p.

28. Yunusov Kh.E., Mullajonova S.V., Sarymsakov A.A., Jalilov J.Z., Turakulov F.M. et al. Antibacterial effect of cotton fabric treated with silver nanoparticles of different sizes and shapes. Nanomater Nanotechnol Nanomed, 2019, no. 5 (2), pp. 016-023.

29. Sang H.L., Bong-Hyun J. Silver Nanoparticles: Synthesis and Application for Nanomedicine. Mol Sci., 2019, no. 20 (4), p. 865.

30. Yunusov K.E., Sarymsakov A.A., Rashidova S.Sh. Structure and properties of biodegradable carboxymethyl cellulose films containing silver nanoparticles. Polymer Science: Series A, 2014, no. 56, pp. 276-281.

31. Stepanov A.L. Optical properties metallic nanoparticle, synthesized in polymer by method ion implantation (review). Journal technical physics, 2004, no. 74 (2), pp. 1-12.

32. Lopatina LI, Sergeev VG. Influence of molecular weight and structure polyacrilic acids on formation «dark blue silver». Vestn. Mosk. Univ. – Bulletin of the Moscow University, Ser. 2: Khim., 2010, no. 51, pp. 398-401.

33. Sergeev B.M., Kiryuhin M.V., Prusov A.N., Sergeyev V.G. Preparation of silver nanoparticles in aqueous solution of polyacrylic acid. Bulletin of Moscow State University, series of Chemistry- I, 1999, no. 40 (2), pp. 129-133.

34. Zhao Y., Wang Y., Ran F., Cui Y., Liu C., Zhao Q., Wang S. A comparison between sphere and rod nanoparticles regarding their in vivo biological behavior and pharmacokinetics. Scientific Reports, 2017, no. 7, p. 11.

35. Kiryukhin M.V., Sergeev B.M., Prusov A.N., Sergeyev V.G. Photochemical reduction of silver cations in a polyelectrolyte matrix. Polym. Sci., Ser. B, 2000, no. 6 (42), pp. 1069-1073.

Reviewer: Ergashev K.Kh., PhD in chemical sciences, Institute of Polymer Chemistry and Physics, Uzbekistan Akademy of Sciences.

https://dx.doi.org/10.36522/2181-9637-2022-1-7
UDC: 541.64:539.2:547

НАТРИЙ-КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА ЭРИТМАСИДА БАРҚАРОР СЕЛЕН НАНОЗАРРАЛАРИ СИНТЕЗИ ВА ХОССАЛАРИ

Тўрақулов Фозилжон Мамарайим ўғли,
кичик илмий ходим,
ORCID: 0000-0002-3065-6401, e-mail: turakulovf1993@yahoo.com;

Юнусов Ҳайдар Эргашович,
техника фанлари доктори, катта илмий ходим,
ORCID: 0000-0002-4646-7859, e-mail: silver4727@yahoo.com;

Саримсаков Абдушкур Абдухалилович,
техника фанлари доктори, профессор,
ORCID: 0000-0003-4562-7280;

Муллажанова Сапура Вали қизи,
кичик илмий ходим,
e-mail: smullajanova@inbox.ru;

Рашидова Сайёра Шарафовна,
кимё фанлари доктори, профессор, академик,
ORCID: 0000-0003-1667-4619, e-mail: polymer@academy.uz

Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси
Полимерлар кимёси ва физикаси институти

Аннотация. *Мазкур ишда алмашиниш даражаси 0.97 ва полимерланиш даражаси 810 бўлган тозаланган натрий-карбоксиметилцеллюлоза полимер матрицасида аскорбин кислотаси ёрдамида турли концентрацияли натрий селенит тузи эритмасидан кимёвий қайтариш усули билан ҳар хил ўлчам ва шаклга эга селен нанозарраларини шакллантириш имкониятлари кўрсатиб берилди ва селен нанозарраларини синтез қилиш шароитлари аниқланган. Натрий-карбоксиметилцеллюлоза макромолекулаларидаги манфий зарядланган карбоксиметил гуруҳлари (-CH_2COO^-) селен нанозарралари билан таъсирлашиб, полимерметаллокомплекслар ҳосил қилиши тажриба асосида исботланди. Тозаланган натрий-карбоксиметилцеллюлоза эритмаларида ўлчамлари 60-90 нм бўлган бир жинсли барқарор селен нанозарралари синтез қилинди ва синтез қилишнинг оптимал шароитлари аниқланди. Таркибида турли ўлчам ва шаклли барқарор селен нанозарралари тутган натрий-карбоксиметилцеллюлоза эритмаси хоссаларини ўрганиш учун физик-кимёвий тадқиқот усулларидан фойдаланилган. Жумладан, ИК-Фурье спектро-*

Кириш

Селен инсон организми учун муҳим кимёвий элемент ҳисобланади. Бу элементнинг Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти (ЖССТ) томонидан тавсия этилган кунлик миқдори 30-50 μг, катталар учун 60-70 μг ни ташкил этади, аммо юқори дозалардаги ≥70 μг организм учун зарарлидир [1; 2]. Нанотехнология усулларини қўллаб, ўзида нанозарралар тутган полимер таркибли дори воситаларининг янги авлодини синтез қилиш ҳамда уларни тиббиёт амалиётига жорий этиш замонавий кимё ва фармацевтика фанларининг долзарб муаммоларидан биридир.

Селен нанозарралари (SeH3) фаол оқсилларнинг оксидланиш-қайтарилиш реакцияларини тартибга солади ва инсон организмида вужудга келадиган ўсимта ҳужайраларига қарши курашиш хусуси-

скопия, атом кучланишли микроскопия (АКМ), рентген дифрактометрик анализ (XRD) ва ёруғликнинг динамик тарқалиши (DLS) каби физик-кимёвий усуллар қўлланилган. Полимер матрицасида шаклланган селен нанозарраларининг шакли ва ўлчамлари атом кучланишли микроскопия (АКМ) тадқиқот усули орқали аниқланди. Селен нанозарраларининг кристаллик даражаси рентгеноструктуравий анализ усули орқали ўрганилди. Синтез қилинган полимерметаллокомплексда $[Se(C_5H_7O_4\text{-}CH_2OCH_2COO)_4]^{4-}{}_n$ *ҳосил бўлган кимёвий боғлар ИК-фурье спектроскопия тадқиқотлари ёрдамида ҳамда полимер матрицасида шаклланган селен нанозарраларининг ўлчамлари ёруғликнинг динамик тарқалиш методи орқали аниқланди.*

Калит сўзлар: *синтез, натрий-карбоксиметилцеллюлоза, селен нанозарралари, кимёвий қайтарилиш, аскорбин кислотаси, полимерметаллокомплекс.*

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF STABILIZED SELENIUM NANOPARTICLES IN THE SOLUTION OF SODIUM-CARBOXYMETHYLCELLULOSE

Turakulov Fozilojon Mamarayim ugli,
Junior Researcher;

Yunusov Khaydar Ergashovich,
Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher;

Sarymsakov Abdushkur Abdukhalilovich,
Doctor of Technical Sciences, Professor;

Mullajanova Sapura Vali qizi,
Junior Researcher;

Rashidova Sayyora Sharafovna,
Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academician

Institute of Polymer Chemistry and Physics Academy of Science of the Republic Uzbekistan

Abstract. *This work explores feasibilities of forming selenium nanoparticles of different sizes and shapes by means of chemical reduction from a solution of sodium selenite salt of different concentrations in a polymer matrix of purified sodium-carboxymethyl cellulose with the degrees of substitution and polymerization (0.97; 810, accordingly); and determines reaction conditions. It has been experimentally proven that negatively charged carboxyl groups (-COO-) in the macromolecules of sodium-carboxymethyl cellulose interact with selenium ions to form polymer-metal complexes. Homogenous stable selenium nanoparticles with dimensions of 60–90 nm were synthesized in purified sodium-carboxymethyl cellulose solutions, and optimal conditions for synthesis have been*

ятларини намоён қилади [3]. Селен нанозарраларини кимёвий [4], физикавий [5] ва биологик [6; 7] усуллар орқали синтез қилиш мумкин. Полимер матрицаларида кимёвий усулда турли хил кимёвий қайтарувчилар, жумладан, аскорбин кислота, гидразин, натрий боргидрид иштирокида синтез қилинади. Барқарорлаштирувчи полимер матрица сифатида хитозан, глюкоманнан, целлюлоза, натрий-карбоксиметилцеллюлоза (Na-КМЦ) ва бошқа сувда эрувчи полисахаридлардан фойдаланилади. Сувда эрувчан полимер матрицалар кам токсиклик ва биопарчаланувчан хоссаларни намоён қилиши билан бирга, SeНЗ учун ташувчи вазифасини ўтайди ва шаклланаётган SeНЗнинг ўлчам ва шаклини бошқаришга, барқарорлаштиришга хизмат қилади ҳамда организмда узоқ вақт таъсир этувчи хоссасини намоён этади [8]. Кимёвий қайтариш усулида барқарорлаштирувчи полимер сифатида нанокристаллцеллюлоза матрицасидан фойдаланилиб, ҳар хил ҳароратда, натрий селенит тузи эритмасидан термик ишлов бериш натижасида ўлчамлари 10–20 нм бўлган селен нанозарралари синтез қилинган ва ҳарорат ортиши билан селен нанозарраларининг ўлчамлари катталашиши аниқланган. Синтез қилинган селен нанозарраларининг физик-кимёвий хоссалари АКМ, рентгенографик дифрактометрия ва трансмиссион электрон микроскопия (ТЭМ) физик-кимёвий усуллари орқали ўрганилган [1]. Яшил синтез усулида хитозан эритмасида аскорбин кислотаси ва поливинил спирт ёрдамида барқарор селен нанозарралари синтез қилинган ва таркибида ўлчамлари 18–44 нм SeНЗ тутган хитозан эритмаси *Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus* ва *Streptococcus epidermidis* бактерия штаммларига юқори антибактериал фаолликни намоён этган [9]. Sheng-Yi Zhang ва бошқалар [2] кимёвий қайтариш усулида хитозан, конжак глюкоманнан каби полисахаридлар матрицасида аскорбин кислотаси иштирокида барқарор SeНЗ синтез

қилинган ва уларни тиббиёт, озиқ-овқат саноатларида қўллаш имкониятлари аниқланган.

Chetan P. Shah ва бошқалар [10] SeНЗни барқарорлаштирувчи воситасифатидаполивинил спиртидан фойдаланган ва натрий селеносульфат эритмаси акрилонитрил мономери билан кимёвий қайтариш орқали ўлчамлари 50-100 нм бўлган SeНЗ синтез қилишга муваффақ бўлган. Сўнгги йилларда инсон танасининг антиоксидант ҳимоя тизимининг бир қисми бўлган селен микроэлементига қизиқиш тобора ортиб бормоқда. Ион шаклларидан фарқли равишда, SeНЗ кам токсик ва биологик фаол бўлиб, нафақат ўсимта ҳужайраларининг ривожланишининг олдини олади, балки уларнинг ўсишини тўхтатади [11].

Мазкур ишнинг мақсади турли алмашиниш ва полимерланиш даражасига эга тозаланган Na-КМЦ эритмаларида турли ўлчам ва шаклли барқарор SeНЗни синтез қилиш ҳамда уларнинг физик-кимёвий хоссаларини ўрганишдан иборат.

Материал ва методлар

Ушбу тадқиқотда селенит ионлари (SeO_3^{2-})дан SeНЗни синтез қилиш учун натрий селенит (Na_2SeO_3) тузининг концентрацияси 0.01-0.1 М бўлган сувли эритмаларидан фойдаланилди. Барқарорлаштирувчи полимер матрица сифатида полимерланиш даражаси (ПД) = 600-800, алмашиниш даражаси (АД) = 0,86-0,95 бўлган тозаланган Na-КМЦ намуналари танлаб олинди. Танлаб олинган тозаланган Na-КМЦ тузидан концентрацияси 2% бўлган сувли эритма тайёрланди ва тайёрланган 2% сувли эритма 6000 айл./дақ. тезликда 20 дақиқа давомида центрифуга (MLW-T23 Венгрия) қилинди ва эриган гел фракциялари ажратиб олинди. Na-КМЦнинг эриган фракциясига (pH=7.78) 60 ^{0}С ҳароратда натрий селенит тузининг (Na_2SeO_3) концентрацияси 0.01 М бўлган эритмасидан (pH=8.73) ҳар хил миқдорда қўшиб, 30 дақиқа давомида (1550 айл./дақ.) механик аралаштирилди.

determined. Physicochemical research methods have been applied in order to study the properties of solution of sodium-carboxymethyl cellulose containing stable selenium nanoparticles of different sizes and shapes. In particular, the research has made use of physicochemical methods such as IR-Fure spectroscopy, atomic force microscope (AFM), X-ray diffractometer analysis (XRD) and dynamic light scattering (DLS). The shape and size of the selenium nanoparticles formed in the polymer matrix were studied using the AFM research method. Crystal level of selenium nanoparticles was determined by the X-ray structural analysis method. The chemical bonds formed in the synthesized polymer metal complex $[Se(C_6H_7O_4\text{-}CH_2OCH_2COO)_4]^{4-}{}_n$ *were determined by IR-fure spectroscopy studies. The size of the selenium particles formed in the polymer matrix was determined by the dynamic light scattering method.*

Keywords: *synthesis, sodium-carboxymethylcellulose, selenium nanoparticles, chemical recovery, ascorbic acid, polymermetallocomplex.*

СИНТЕЗ СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ НАНОЧАСТИЦ СЕЛЕНА В РАСТВОРЕ НАТРИЙ-КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ И ИХ СВОЙСТВА

Туракулов Фозилжон Мамарайим угли,
младший научный сотрудник;

Юнусов Хайдар Эргашович,
доктор технических наук,
старший научный сотрудник;

Сарымсаков Абдушкур Абдухалилович,
доктор технических наук, профессор;

Муллажанова Сапура Вали кизи,
младший научный сотрудник;

Рашидова Сайёра Шарафовна,
академик, доктор химических наук, профессор,
e-mail: polymer@academy.uz

Институт химии и физики полимеров
Академии наук Республики Узбекистан

Аннотация. *В данной работе продемонстрирована возможность образования наночастиц селена различных размеров и форм путем химического восстановления из раствора соли селенита натрия разной концентрации в полимерной матрице очищенной натрий-карбоксиметилцеллюлозы со степенью замещения 0,97 и степенью полимеризации 810, определены условия реакции. Экспериментально доказано, что отрицательно заряженные карбоксильные*

группы (-COO-) в макромолекулах натрий-карбоксиметилцеллюлозы взаимодействуют с ионами селена с образованием комплексов полимер-металл. Синтезированы гомогенные стабильные наночастицы селена размером 60–90 нм в очищенных растворах натрий-карбоксиметилцеллюлозы и определены оптимальные условия их синтеза. Физико-химическими методами исследования изучены свойства раствора натрий-карбоксиметилцеллюлозы, содержащего стабильные наночастицы селена различных размеров и форм. В частности, использовались физико-химические методы, такие как ИК-Фурье спектроскопия, атомно-силовой микроскоп (АСМ), рентгенография и динамическое рассеяние света (DLS). Форму и размер наночастиц селена, сформированных в полимерной матрице, изучали методом исследования АСМ. Кристалличность наночастиц селена определяли методом рентгеноструктурного анализа. В синтезированном комплексе полимер-металл $[Se(C_5H_7O_4\text{-}CH_2OCH_2COO)_4]^{4-}{}_n$ образующиеся химические связи были обнаружены методами ИК-Фурье спектроскопии. Размер образующихся в полимерной матрице частиц селена определяли методом динамического светорассеяния.

Ключевые слова: *синтез, натрий-карбоксиметилцеллюлоза, наночастицы селена, химическое восстановление, аскорбиновая кислота, комплекс полимер-металл.*

Эритмада SeНЗларининг дисперслик ва бир жинслилик даражасини ошириш учун ультратовушли диспергаторда (UZDN-1, U-4.2, Россия) 20 дақиқа ишлов берилди. Ҳосил бўлган Na-КМЦ, SeO_3^{2-}-КМЦ ва Se-КМЦ намуналари иштирокида физик-кимёвий тадқиқотлар олиб борилди.

Синтез қилинган Se-КМЦ эритмасидан олинган плёнкалар таркибидаги барқарор SeНЗнинг шакли, ўлчами ва морфологик тузилиши атом кучланишли микроскопия (АКМ) (Agilent 5500, АҚШ) тадқиқот методи орқали ўрганилди. Тадқиқот ишида бирлиги 9.5 Н/м^2 ва частотаси 145 кГц бўлган кремнийли кантиливердан фойдаланилди. АКМ методи орқали X-Y-Z координаталар бўйича -25-25-1 мкм соҳасида сканер қилинди.

SeНЗнинг кристаллик даражасини аниқлаш учун таркибида SeНЗ тутган Na-КМЦ эритмасидан олинган плёнка намуналарида рентгеноструктуравий анализ тадқиқотлари олиб борилди ва MathCad дастури ёрдамида математик ҳисобланди. Рентгенографик тадқиқотлар ДРОН-3М (Россия) дифрактометрида 22кВ кучланишда ва 10 мА ток кучида монохроматланган CuKα-нурланишининг, никель ёрдамида фильтрланган тўлқин узунлиги l=1,5418 Å бўлган рентген нурларининг, 2θ=2°-75° соҳаларида олиб борилди. Кристалланиш даражасини ҳисоблаш ва максимал чўққининг интенсивлигини баҳолашда қуйидаги тенгламадан фойдаланилди [12]:

$$\chi = \frac{I_k}{I_k + KI_a} \cdot 100\%,$$

Бу ерда I_k ва I_a – мос равишда кристалл ва аморф ҳолатларнинг нур сочилиш интенсивлиги, К – тузатиш коэффиценти.

Кристалларўлчами Дебай-Шеррер тенгламаси орқали ҳисобланди [13]:

$$L = \frac{k\lambda}{\beta\cos\theta},$$

Бу ерда L – кристалл ҳажми (Å); λ – тўлқин узунлиги = 1,5418 Å; 2θ –Брагг бурчаги (градус); k – кристалл шаклига боғлиқ коэффициент; k = 0,9; β – ярим баландликдаги пик (даража).

ИҚ – Фурье спектроскопик таҳлиллар Inventio-S (Bruker, Германия) ИҚ – Фурье спектрометрида, тўлқин узунлиги 500 см$^{-1}$ дан 4000 см$^{-1}$ соҳаларида олиб борилди.

Селен нанозарраларининг ўлчамлари ёруғликнинг динамик сочилиши (DLS) усулида Photocor compact (МЧЖ «Фотокор», Россия) ускунасида баҳоланди. Ўлчашлар T=298 К ҳароратда, қуввати 25 мВт ва тўлқин узунлиги 635.6 нм бўлган термик барқарорлаштирилган яримўтказгичли лазерда амалга оширилди.

Тадқиқот натижалари таҳлили

SeНЗ аморф ва кристалл тузилишга эга бўлиб, ҳозирги кунда қизил рангли SeНЗнинг тригонал, α-, β-, γ-моноклиник ва ромбоедрик аллотропик шакллари аниқлан-

ган. Аморф ҳолатдаги селен эса ковалент боғланган занжирли ноорганик полимер ҳисобланади [14].

Ишни бажариш учун даставвал SeH3-ни кимёвий қайтариш усулида синтез қилишда полимер матрицасини танлаш ва унинг физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш устида илмий тадқиқотлар олиб борилди. Na-КМЦнинг эрувчанлиги ва тозалик даражаси фармацевтик препаратлар синтез қилишда энг муҳим физик-кимёвий кўрсаткичлардан бири бўлиб, улар дори воситалари ва тиббий буюмларнинг сифат кўрсаткичини белгилайди. Дастлаб АД-0.75, 0.95 ва ПД-600, 800 бўлган тозаланган Na-КМЦ намуналарининг эриган ва гел фракциялар миқдори ва уларнинг таркибларини аниқлаш учун тадқиқотлар олиб борилди. Олинган натижалар 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Na-КМЦ ПД ва АД қийматларининг эриган ва гел фракциялар миқдори ва таркибига таъсири

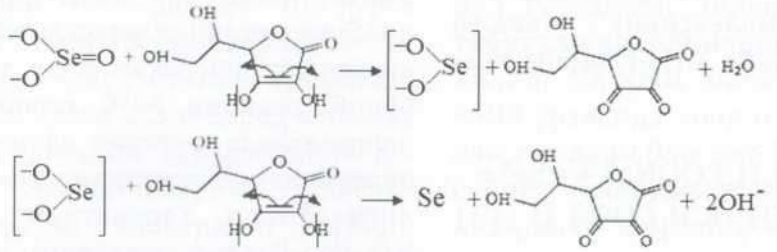
№	Тозаланган Na-КМЦ намуналари кўрсаткичлари			Центрифугадан кейинги Na-КМЦ намуналарининг эриган ва гел фракция миқдорлари					
	Намуналар	АД	ПД	Эриган фракция, %	АД	ПД	Гел фракция, %	АД	ПД
1	Na-КМЦ	0.75	600	95.8	0.79	610	4.2	0.21	660
2	Na-КМЦ	0.95	800	99.5	0.97	810	0.5	0.15	880

1-жадвалдан кўриниб турибдики, тозаланган Na-КМЦ намуналарининг АД қиймати ошиши билан сувда эрувчанлик қиймати ортади. Бу Na-КМЦ макромолекулалари орасидаги водород боғланишлар миқдорининг камайиши ҳамда Na^+ ва КМЦ$^-$ ионларига диссоциацияланиш имкониятининг ортиши билан изоҳланади.

Тадқиқотнинг навбатдаги қисмида селен нанозарраларини синтез қилиш учун барқарорлаштирувчи полимер матрица сифатида АД=0.97, ПД=810 ва сувда эрувчанлиги 99.5% бўлган тозаланган Na-КМЦ намунаси танлаб олинди ва унинг 2% ли эритмаси тайёрланди. Тозаланган Na-КМЦ нинг эриган фракциясида (pH=7.78) селен нанозарраларини шакллантириш ва улар асосида $[SeКМЦ_4]^{4-}$ полимерметаллокомплекс ҳосилаларини олиш учун натрий селенит (Na_2SeO_3) тузининг 0.01-0.1 М концентрацияли эритмаларидан фойдаланилди. Реакциялар 60 ^{0}C ҳароратда механик аралаштириш таъсирида олиб борилди. Na-КМЦнинг сувли эритмасида Na_2SeO_3 тузи, Na^+ ва SeO_3^{2-} ионларига диссоциацияланади ва ҳосил бўлган SeO_3^{2-} ионлари аскорбин кислотаси ($C_6H_8O_6$) иштирокида эркин селен нанозарраларигача қайтарилади ва реакция натижасида дигидроаскорбин кислотаси ($C_6H_6O_6$) ҳосил бўлади (1-реакция).

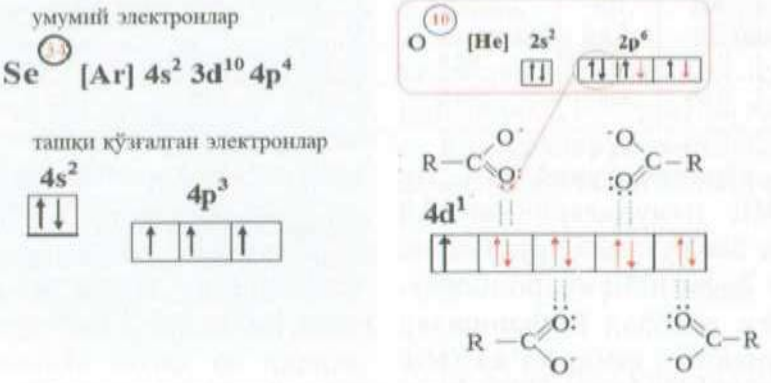
$$SeO_3^{2-} + 2C_6H_8O_6 = 2C_6H_6O_6 + Se + H_2O + 2OH^- \quad (1)$$

Ушбу реакцияда селен нанозарралари шаклланишининг кимёвий механизми 2-реакцияда келтирилган бўлиб, 1-реакция тенгламасидан кўринадики, икки молекула $C_6H_8O_6$ бир молекула SeO_3^{2-} ионини кимёвий қайтариши мумкин.



(2)

А. Вернер комплекс бирикмалар тузилиш назариясига мувофиқ, валентлик элементнинг айни бирикмадаги оксидланиш даражасини, қўшимча валентлик эса унинг координацион сонини билдиради. Тозаланган Na-КМЦ эритмаларидаги SeO_3^{2-} иони аскорбин кислота иштирокида кимёвий қайтарилганда, ноль (0) валентли эркин селен (Se^0) элементи ҳосил бўлади. Селен элементи 4d электрон қаватидаги бўш электрон ячейкалари ва монодентатли лиганд сифатида Na-КМЦ матрицасининг карбоксиметил ($-CH_2COO^-$) гуруҳидаги карбонил кислородидаги (C=O) жуфтлашган ва умумлашмаган 2p электронлари ҳисобига донор-аксептор боғланиш ҳосил қилади. Ҳосил бўлган координацион боғланиш механизмининг валент боғланиш назариясига мувофиқ, Л. Полингнинг гибридланиш концепцияси орқали тушунтирадиган бўлсак, Se^0 p-элементлар оиласига тегишлилиги сабаб, d-элементлардан фарқли равишда, унинг ташқи электронлари қўзғалмаган ҳолатда $4s^2$ $4p^4$ электрон қаватда ва қўзғалган ҳолатда эса $4p^4$ қаватдан битта электрон $4d^1$ қаватга ўтади ва 4d қаватнинг қолган тўртта электон ячейкаси донор-акцептор боғланишда аксепторлик вазифасини ўтайди (1-расм).



1-расм. Na-КМЦ ва селен нанозарралари орасидаги донор-акцептор боғланиш механизми

Ҳосил бўлган полимерметаллокомплексда селен элементи d^4 гибридланиш конфигурация ва полимерметаллокомплекснинг фазовий тузилиши тетраэдрик шаклга эга бўлади. Полимерметаллокомплекс таркибида лигандларнинг манфий зарядлари йиғиндиси марказий атом зарядидан катта бўлиб (4*-1) – 0 = -4), ҳосил бўлган комплекс анион комплекс сифатида қаралади ва парамагнит хусусиятини намоён қилади [15].

Na-КМЦ ва SeH3 орасида ҳосил бўлган полимерметаллокомплекснинг таклиф этилаётган формуласи 3-тенгламада келтирилган.

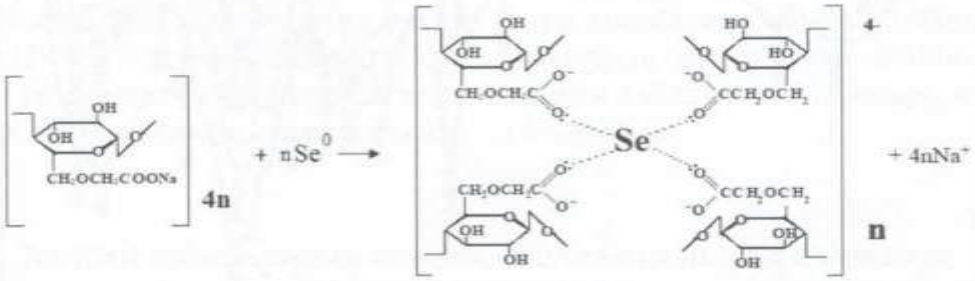
$$4n(C_5H_7O_4\text{-}CH_2OCH_2COONa) + nSe^0 = (Na^+{}_4[Se(C_5H_7O_4\text{-}CH_2OCH_2COO^-)_4])_n \quad (3)$$

Ҳосил бўлган полимерметаллокомплекс сувли эритмада осонгина натрий катиони (Na^+) ва комплекс анионга $[Se(C_5H_7O_4\text{-}CH_2OCH_2COO)_4]^{4-}$ диссоциацияланади (4-тенглама).

$$(Na_4[Se(C_5H_7O_4\text{-}CH_2OCH_2COO)_4])_n = 4nNa^+ + [Se(C_5H_7O_4\text{-}CH_2OCH_2COO)_4]^{4-}{}_n \quad (3)$$

Ушбу полимерметаллокомплекснинг синтези мувозанатли усулда асосий ролни термодинамик параметрлар бажаради. Бунда реакция маҳсулотлари дастлабки ҳолатга нисбатан фаол энергияга эга бўлиб, реакция 60^0C ҳароратда амалга оширилганда, реакция натижасида ҳосил бўлган маҳсулотларнинг реакцион фаоллиги ортади. Ҳароратнинг пасайишида Ван-Дер-Ваальс кучларига асосан селен

нанозарраларининг шаклланиш жараёнида когезия ҳодисаси кузатилади. Когезия ҳодисасида селен нанозарралари бир хил қутбга тартибли жойлашиши натижасида бирлашиб, агломерация ҳодисаси кузатилади. Юқори ҳароратда нанозарраларнинг хаотик ҳаракати фаоллашади ва реакцион қобилияти ошади.

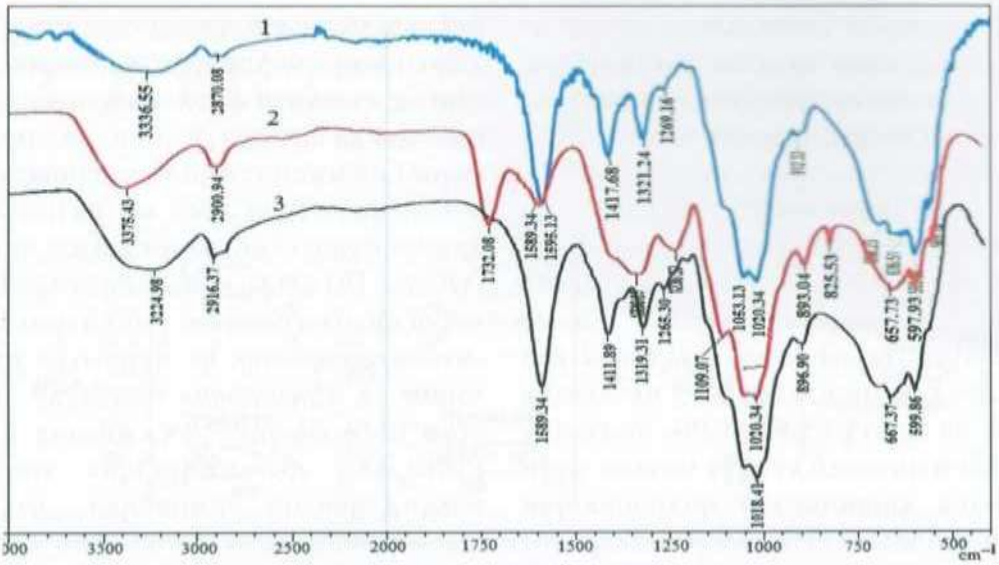


2-расм. Na-КМЦ ва селен нанозарралари орасида полимерметаллокомплекслар ҳосил бўлиш схемаси

Юқорида келтирилган 2-расмдан кўринадики, Na-КМЦ матрицасида шаклланган SeНЗнинг мусбат диполлари ва карбоксиметил гуруҳининг манфий диполлари ўзаро тортишиши ҳамда Ван-Дер-Ваальс кучлари ҳисобига турли ўлчам ва шаклли SeНЗни барқарорлаштиради.

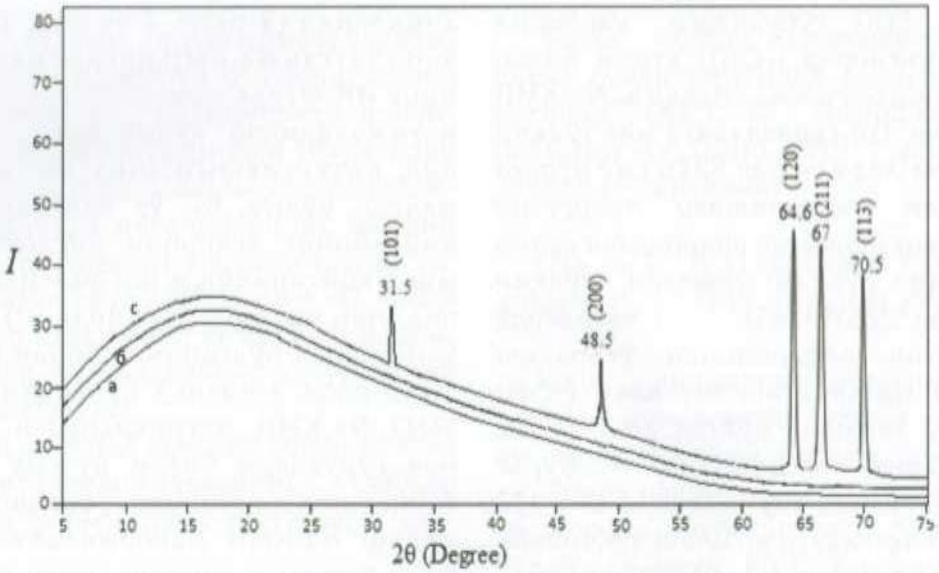
Ишнинг навбатдаги қисмида олинган Na-КМЦ, SeO_3^{2-}-КМЦ ва Se^0КМЦ плёнка намуналарида ИК-фурье спектроскопия тадқиқотлар олиб борилди. Кимёвий қайтарилган селен нанозарралари Na-КМЦнинг -COO^- гуруҳидаги карбонил ҳолатдаги кислород (-C=O) атоми билан координацион боғ ҳосил қилади ва Na-КМЦ матрицасида -OH гуруҳларига мос тўлқин узунликлари 3224 $см^{-1}$ ва 3375 $см^{-1}$ бўлган дефармацион тебранишлар энергетик жиҳатдан тенг бўлмаган водород боғларни тавсифлайди. Бундан ташқари, тўлқин узунликлари 2870-2916 $см^{-1}$ соҳаларда ҳосил бўлган дефармацион тебраниш спектрлари Na-КМЦнинг метилен (-C-H) гуруҳларига тегишли бўлган ассиметрик тебранишларни тавсифлайди. ИК-фурье спектрнинг тўлқин узунликлари 565-912 $см^{-1}$ бўлган соҳасидаги ютилиш чўққилари Na-КМЦ ҳалқасидаги 2-3 углерод атомида жойлашган гидроксил гуруҳларнинг деформацион тебранишларини тавсифлайди. ИК-фурье спектрнинг тўлқин узунликлари 1589 $см^{-1}$, 1595 $см^{-1}$ бўлган деформацион тебранишларда карбоксиметил гуруҳидаги (-CH_2COO^-) карбоксилат анониларини (-COO^-) тавсифлайди (3-расм, 1.2.3-чизиқлар).

Таркибида SeO_3^{2-} аниони тутган 2% Na-КМЦ эритмасидан олинган плёнканинг ИК-Фурье спектроскопик тадқиқот натижасида Na-КМЦдаги карбоксил гуруҳнинг нур ютилиш интенсивлиги 1589 $см^{-1}$дан 1595 $см^{-1}$гача кўтарилганлиги ва ундаги бошқа функционал гуруҳларда деярли ўзгариш кузатилмаганлиги аниқланди (3-расм, 2-чизиқ). Таркибида SeНЗ тутган Na-КМЦ плёнка намуналарининг ИК-Фурье спектроскопик тадқиқот натижаларидан кўринадики, нур ютилиш интенсивлиги 1589 $см^{-1}$ соҳада камайган бўлиб, бу, ўз навбатида, SeO_3^{2-} ионларнинг аскорбин кислотаси ёрдамида қайтарилиши натижасида Na-КМЦ полимер матрицасида ноль (0) валентли SeНЗ ҳосил бўлганлиги билан изоҳланади (3-расм, 3-чизиқ). Булардан ташқари, SeНЗ Na-КМЦ матрицасидаги функционал гуруҳлари билан кучсиз ковалент табиатли координацион боғланиш ҳосил қилиб, Na-КМЦ макромолекулалари ва SeНЗ ўртасида координацион боғланишдан ташқари Ван-Дер-Ваальс кучлари ҳисобига молекулалараро таъсир юзага келади ва бу SeНЗнинг барқарор ҳолатини таъминлайди.



3-расм. 1) 2 % Na-КМЦ; 2) SeO_3^{2-}КМЦ; 3) Se^0КМЦ плёнкаларининг ИК–Фурье спектр натижалари

Na-КМЦ эритмаларида шаклланган барқарор SeH3нинг кристаллик даражасини аниқлаш учун рентгеноструктуравий тадқиқотлар олиб борилди. Рентгеноструктуравий тадқиқот натижаларидан кўринадики, тозаланган Na-КМЦ ва SeO_3^{2-}+КМЦ$^-$ плёнкаларида $2\theta=10^0$, 17.5^0, 23^0 градусларда аморф тузилишга эга дифракциялар ҳосил қилган (4а, б-расм) ва намуналар аморф тузилишга эга эканлиги аниқланди. Таркибида 0.0226% барқарор SeH3 тутган Na-КМЦ плёнкаси эса 31.5^0, 48.5^0, 64.6^0, 67^0, 70.5^0 градусларда интенсивлиги юқори бўлган кучли деформацион тебранишларни ҳосил қилиб, 101, 200, 120, 211, 113 кристалл текисликларини намоён қилди (4с-расм).



а) Na-КМЦ; б) SeO_3^{2-}+КМЦ$^-$; в) Se^0-КМЦ плёнкалари.
(Na-КМЦ ва Na_2SeO_3 эритмаларининг ҳажм нисбатлари 100 : 40 мл 0.01 М).

4-расм. Таркибида селен нанозарралари тутган Na-КМЦнинг рентгеноструктуравий таҳлил натижалари

Кристалларнинг ўсиши когезия ҳодисасига асосан, селен нанозарралари бир хил қутбга тартибли жойлашиши натижасида амалга ошади. Эритмада SeНЗнинг миқдори оптималдан ортиши билан уларда когезия ортади ва зарралар ўзаро бирлашади, натижада SeНЗнинг ўлчам ва шакли ўзгаради. Шунинг учун Na-КМЦ эритмаларида SeНЗ ўлчамини бошқаришда дастлабки Na_2SeO_3 тузи, полимер матрицасининг концентрацияси ва реакция шароитлари муҳим аҳамиятга эга. Na-КМЦ матрицасида шаклланган SeНЗнинг кристалл ҳолатдаги пикларининг интенсивлиги, 2θ нуқтаси ва пиклар орасидаги масофа *Mathcad* дастури асосида турли текисликларда зарра ўлчамлари ҳисобланди ва Дебай-Шеррер тенгламасидан фойдаланиб, SeНЗнинг кристаллик табиати ва ўлчамлари аниқланди (2-жадвал).

2-жадвал

Na-КМЦ плёнкаларида шаклланган селен нанозарраларининг кристаллик табиати

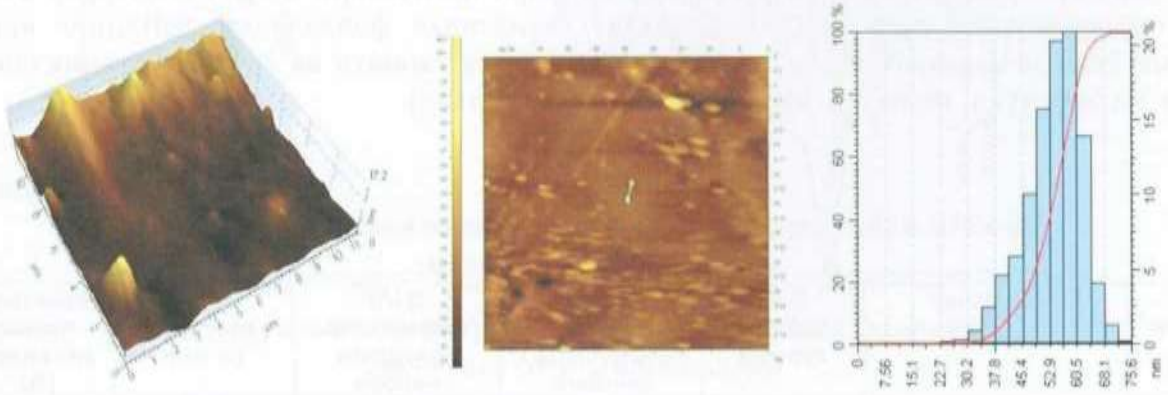
№	Намуналар	Θ (°) қайтиш бурчаги	β пикларнинг ярим баландликдаги кенглиги	Д (Å) текисликлар орасидаги масофа	Л (Å) кристалл ўлчами	Кристалланиш даражаси (%)
1.	2 % Na-КМЦ плёнкаси	10 17,5 23 30 43	3,054 6,981 6,981 5,236 5,236	8,845 5,068 3,867 2,979 2,103	2,28 1,006 1,014 1,372 1,068	Аморф тузилиш
2.	Таркибида 0,0213 % селен нанозарралари тутган Na-КМЦ плёнкаси	31,5 48,5 63,1 64,6 67 70,5	$8,727x10^{-4}$ $8,727x10^{-4}$ $8,727x10^{-5}$ $1,396x10^{-3}$ $2,182x10^{-3}$ $8,727x10^{-4}$	2,84 1,877 1,473 1,443 1,397 1,336	$8,261x10^3$ $8,72x10^3$ $9,33x10^3$ $5,879x10^3$ $3,814x10^3$ $9,736x10^3$	20,1 % кристалл тузилишга эга селен нанозарралари

Жадвалдан кўриниб турибдики, 31,5 ^{0}C бошлаб ўткир дифракцион тебранишларнинг ҳосил бўлиши аморф тузилишга эга Na-КМЦ матрицаси таркибида тригонал селен нанозарралари ҳосил бўлган.

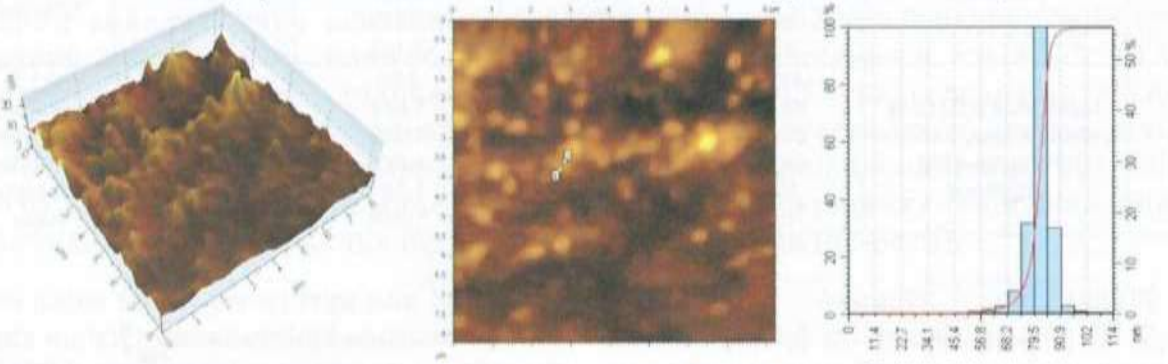
Na-КМЦ матрицасида синтез қилинган SeНЗнинг шакли, ўлчами ва морфологик ҳолатини аниқлаш мақсадида эритмалардан олинган плёнка намуналари иштирокида АКМ тадқиқотлари олиб борилди ва олинган натижалар 5-расмда келтирилган.

АКМ тадқиқот натижаларидан олинган тасвирлардан кўринадики, Na-КМЦ матрицасида шарсимон шаклли селен нанозарралари бир жинсли бўлиб шаклланган. Na-КМЦ эритмасида дастлабки натрий селенит тузи миқдори ортиши билан кимёвий қайтаришдан сўнг ҳосил бўлган SeНЗ ўлчамларининг ўзгариши кузатилди. SeНЗнинг ўлчам ва шакллари ўзгариши SeНЗнинг бир хил қутбга тартибли жойлашиши натижасида кристаллнинг ўсиши ҳисобига бўлиши мумкин. Таркибида 0,0046% Na_2SeO_3 тузи бўлган Na-КМЦ плёнкасида кимёвий қайтарилгандан сўнг ўлчамлари 37-68 нм бўлган SeНЗ ҳосил бўлганлиги кузатилди (5а-расм). Na-КМЦ эритмасида Na_2SeO_3 тузининг миқдори 0,0076% гача оширилганда ва кимёвий қайтарилгандан сўнг олинган плёнкаларда ўлчамлари 68-91 нм бўлган шарсимон шаклли полидисперс селен нанозарралари шаклланган (5б-расм). Натрий селенит тузининг миқдори 0.0213% гача оширилганда, кимёвий қайтарилгандан сўнг олинган Na-КМЦ плёнкаларида ўлчамлари 98-220 нм бўлган шарсимон шаклли монодисперс SeНЗнинг шаклланганлиги ва уларнинг сони ортганлиги АКМ тадқиқот натижалари орқали тасдиқланди (5в-расм). Гистограммаларда SeНЗнинг ўлчам бўйича тақсим-

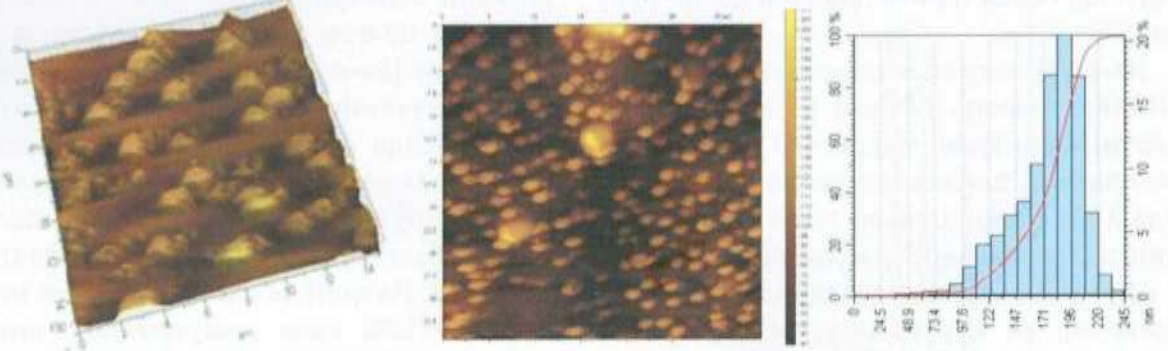
ланганлиги келтирилган бўлиб, улар Гауснинг нормал тақсимотига мувофиқ келади (5 а, б, в-расмлар). Na-КМЦ эритмаларида SeНЗ ўлчам ва миқдорларининг ортиши ҳажм жиҳатдан бир хил миқдордаги SeНЗ сирт юзаларининг кичрайиши ва Ван-Дер-Ваальс кучларининг камайиши натижасида юзага келади ҳамда эритма вақт давомида сақлаганда, ундаги SeНЗ агломерацияга учрашига олиб келади.



а) таркибида 0,0046% селен нанозарралари тутган Na-КМЦ плёнкаси, Na-КМЦ эритмасида $6 \cdot 10^{-5}$ моль Na_2SeO_3 (SeНЗнинг ўлчами 37-68 нм);



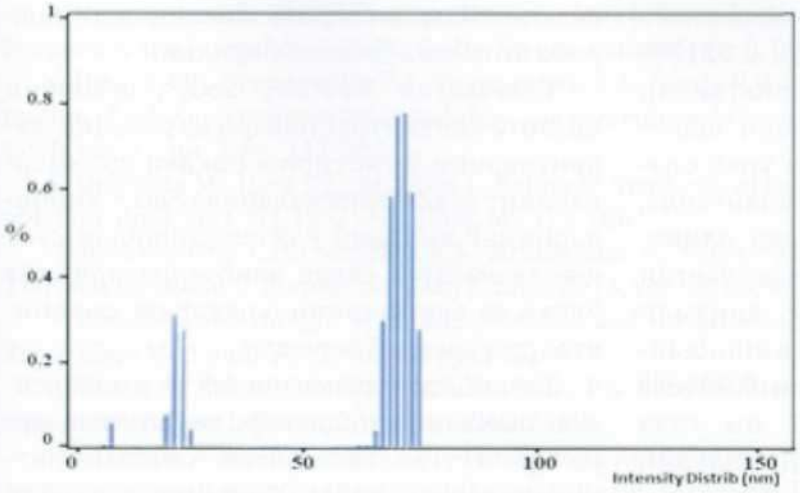
б) таркибида 0,0076% селен нанозарралари тутган Na-КМЦ плёнкаси Na-КМЦ эритмасида $1 \cdot 10^{-4}$ моль Na_2SeO_3 (SeНЗнинг ўлчами 68-91 нм);



в) таркибида 0,0213% SeНЗ лари тутган Na-КМЦ плёнкаси Na-КМЦ эритмасида $3 \cdot 10^{-4}$ моль Na_2SeO_3 (SeНЗнинг ўлчами 98-220 нм)

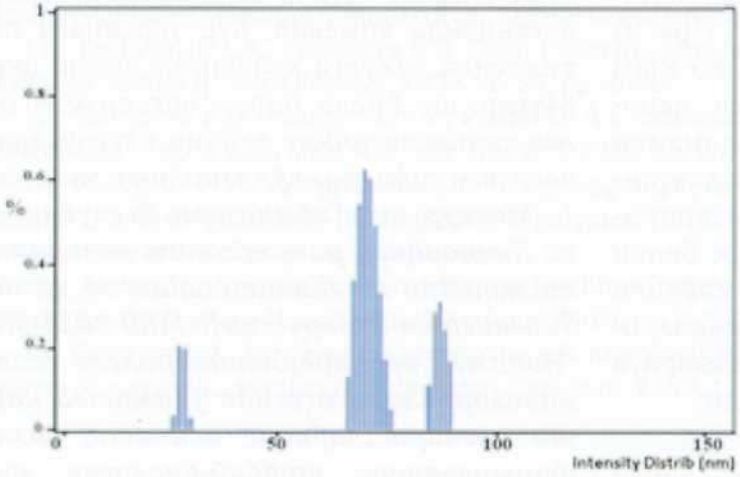
5-расм. Таркибида SeНЗ лари тутган Na-КМЦ плёнкаларининг АКМ тадқиқот натижалари

Ишнинг навбатдаги қисмида Na-КМЦ эритмаларида шаклланган SeНЗ ўлчамлари ва уларнинг миқдорлари ёруғликнинг динамик тарқалиши (DLS) методи орқали аниқланди. Олинган натижалар 6-расмда келтирилган.



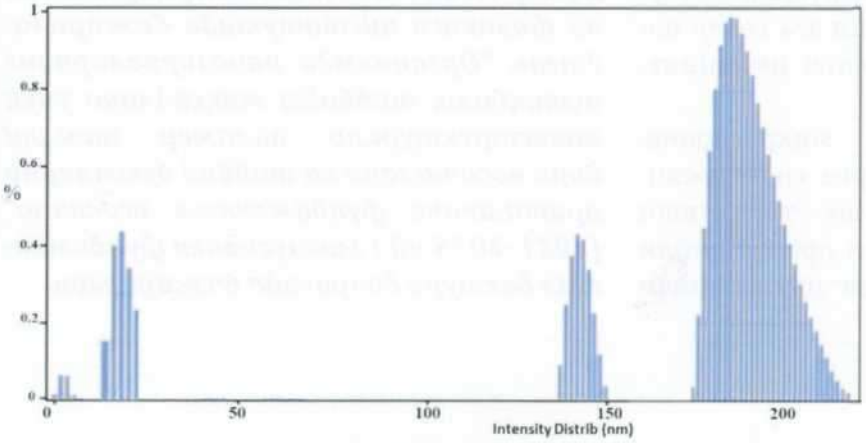
№	Миқдор улуши, %	Ўлчам, нм
1	0.3	0.568
2	0.8	9.582
3	34.4	38.6
4	64.5	69.1

а) таркибида 0.0046% Se нанозарралари тутган Na-КМЦ эритмаси;



№	Миқдор улуши, %	Ўлчам, нм
1	0.1	1.294
2	0.2	36.06
3	2.6	68.8
4	34.2	81.36

б) таркибида 0.0076% Se нанозарралари тутган Na-КМЦ эритмаси;



№	Миқдор улуши, %	Ўлчам, нм
1	0.2	1.88
2	0.4	20.776
3	4.4	145,6
4	98.1	195,3

в) *таркибида 0.0213% Se нанозарралари тутган Na-КМЦ эритмаси.*

6-расм. Таркибида турли миқдорда SeНЗлари тутган Na-КМЦ эритма намуналарининг ёруғликнинг динамик тарқалиши (DLS) таҳлил натижалари

Na-КМЦ эритмаларида натрий селенит тузининг миқдори 0.0046% дан 0.0213% гача ортганда, кимёвий қайтарилгандан сўнг Na-КМЦ макромолекулалари шаклланган селен нанозарраларини ўраб олади ва улар вақт давомида сақланганда, агломерацияга учрашининг олди олинади. Na-КМЦ эритмаларида шаклланган SeH3 ўлчамлари ёруғликнинг динамик тарқалиши (DLS) методи орқали аниқланганда, натрий селенит миқдори 0.0046% бўлганда, ўлчамлари 0.5-69.1 нм гача (6, а-расм), эритма таркибида натрий селенит миқдори 0.0076% бўлганда, 1.2-81.3 нм гача (6, б-расм) ва натрий селенит миқдори 0.0213% бўлганда, SeH3-нинг ўлчамлари 1.88-195.3 нм (6, с-расм) бўлганлигини кузатиш мумкин. Na-КМЦ эритмаларида шаклланган селен нанозарралари ўлчамлари ёруғлик динамик тарқалиш методи орқали аниқланганда, зарра ўлчамлари Na-КМЦ макромолекулалари билан ўралган қобиқ билан биргаликда ҳисобланади ва шу сабабли уларнинг ўлчамлари АКМ натижаларидан олинган нанозарралар ўлчамларига нисбатан каттароқ бўлиши мумкин.

Хулосалар

Тозаланган Na-КМЦ эритмаларида аскорбин кислотаси иштирокида натрий селенит тузидан кимёвий қайтарилиш усулида турли ўлчам ва шаклга эга селен нанозарраларини синтез қилиш имкониятлари аниқланди.

Атом кучланишли микроскопия, УБ-спектроскопия, ИК-Фурье спектроскопия, ёруғликнинг динамик тарқалиши (DLS), тадқиқот методлари орқали турли ўлчам ва шаклли SeH3нинг шаклланиши реакция шароитларига боғлиқлиги тажриба асосида кўрсатиб берилди.

Тозаланган Na-КМЦ, SeO_3^{2-}, аскорбин кислота концентрациялари ва реакция шароитларини ўзгартириш орқали полимерларнинг сувли эритмаларида SeO_3^{2-} анионларининг кимёвий қайтарилишидан сўнг шаклланаётган селен нанозарраларининг ўлчам ва шаклларини бошқариш имкониятлари кўрсатиб берилди.

Таркибида ўлчамлари 68-91 нм шарсимон шаклли монодисперс селен нанозарралари тутган тозаланган Na-КМЦ эритмаларидан яратилган полимер таркибли дори воситалари ўсимта касалликларининг олдини олувчи ва даволовчи ҳамда организмда кимёвий, нур терапияси натижасида вужудга келадиган нохуш оқибатлар, шу билан бирга, организмда селен танқислигининг олдини олувчи дори воситаси сифатида қўлланилиши мумкин.

Мазкур иш Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлиги томонидан молиялаштирилган ҳамда Ўзбекистон-Белоруссия № MRB-2021-538 "Полимер барқарорлаштирилган селен нанозарралари асосида ўсимтага қарши препаратларнинг олиниши, кимёфармацевтик, тиббий-биологик хоссалари" (2022–2023 йй.) халқаро илмий лойиҳаси ва ЎзР ФА Полимерлар кимёси ва физикаси институтида бажарилаётган "Организмда нанозарраларнинг истиқболи, тиббиёт мақсадлари учун наноструктурали полимер шаклли дори воситалари ва тиббий буюмларни яратишнинг фундаментал асослари" (2021–2025 йй.) мавзусидаги фундаментал дастури доирасида бажарилган.

REFERENCES

1. Yongsoon Sh., Jade M.B., Bruce W.A., Gregory J.E. Synthesis and stabilization of selenium nanoparticles on cellulose nanocrystal. Materials letters, 61, 2007, pp. 4297-4300.

2. Sheng Y.Z., Juan Zh., Hong Y.W., Hong Y.Ch. Synthesis of selenium nanoparticles in the presence of polysaccharides. Materials Letters 58, 2004, pp. 2590-2594.

3. Kursvietiene L., Mongirdiene A., Bernatoniene J., Sulinskiene J., Stanevicien I. Selenium Anticancer Properties and Impact on Cellular Redox Status. Antioxidants 9, 2020, pp. 80-86.

4. Ulberg Z.R., Prokopenko V.A., Tsyganovich E.A., Horda R.V. Current state of researches on the formation of selenium nanoparticles and their use in medicine/ Chemistry, physics and surface technology, 2020, vol. 11, no. 3, pp. 347-367.

5. Quintana M., Haro P.E., Morales J., Batina N. Synthesis of selenium nanoparticles by pulsed laser ablation. Appl. Surf. Sci. 195(1-4), 2002, pp. 175-186.

6. Ramamurthy C.H., Sampath K.S., Arunkumar P., Suresh Kumar M., Sujatha V., Premkumar K., Thirunavukkarasu C. Bioprocess Biosyst Eng., 2013, vol. 36, no. 8, pp. 1131.

7. Shoeibi S., Mashreghi M.J. Nano-selenium and its nanomedicine applications: a critical review. Trace Elem Med Biol., 2017, vol. 39, pp. 135.

8. Vanya N., Kshitij R.S., Ajaya K.S., Ravindra P.S. Potentialities of selenium nanoparticles in biomedical science. New J. Chem., 2021, pp. 2845-2849.

9. Safieh B., Mojdeh S., Elnaz Sh., Mahdieh Sh., Reza F.M. Synthesis of selenium nanoparticles, characterization and study of their cytotoxicity, antioxidant and antibacterial activity. Materials Research Express, no. 6, 2019, pp. 850.

10. Chetan P.Sh., Manmohan K., Kumbil K.P., Parma N.B. Acrylonitrile-Induced Synthesis of Polyvinyl Alcohol-Stabilized Selenium Nanoparticles. Crystal Growth & Design 2008, vol. 8, no. 11, pp. 4159-4164.

11. Reshetnjak L.A., Parfenova E.O. Selen i zdorove cheloveka (lit. obzor). [Selenium and human health (lit. review)]. Orya Ecology, 2000, no. 59, pp. 20-25.

12. Skorinova K.D., Kuzmenko V.V., Vasilenko A.I. Razrabotka i registratsija lekarstvennyh sredstv [Razrabotka i registracija lekarstvennyh sredstv]. 2020, no. 2, 33 p.

13. Martynov M.A., Vylegzhanina K.A. Rentgenografija polimerov. L.: Himija. Metody issledovanija struktury i svojstv polimerov [Radiography of polymers]. L. Chemistry, Methods for studying the structure and properties of polymers, 1972, 94 p.

14. Aminoff C., Broome B. Contribution to the Knowledge of the Mineral Pyroaurite. Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, III Serien, Band 9, no. 5, 2001, pp. 24-48.

15. Parpiyev N.A., Rahimov H.R., Muftaxov A.G. Anorganik kimyo nazariy asoslari [Theoretical foundations of inorganic chemistry]. Uzbekistan, Tashkent, 2000, 123-127 pp.

Тақризчи: Кадиров Х.И., т.ф.д., Тошкент кимё-технология институти профессори.

https://dx.doi.org/10.36522/2181-9637-2022-1-8
UDC: 556.551.58

ИҚЛИМ ЎЗГАРИШИ ШАРОИТИДА ЧИРЧИҚ ҲАВЗАСИ ОҚИМ ДИНАМИКАСИНИНГ УЗОҚ МУДДАТЛИ ПРОГНОЗИ

Ғаффоров Ҳусен Ширинович[1],
техника фанлари фалсафа доктори (PhD), доцент,
ORCID: 0000-0003-1302-5349, e-mail: khusen.uz@gmail.com;

Унгалов Акмал Наврўзович[2],
«Мис саноати кластерлари ва иқтисодиётни инновацион ривожлантириш» бошқармаси бош мутахассиси, e-mail: a.ungalov@mininnovation.uz;

Бао Аньмин[3],
PhD, профессор, Шинжон масофадан зондлаш маркази раҳбари,
e-mail: baoam@ms.xjb.ac.cn;

Олимжонов Нодир Олимжонович[1],
магистрант, nodir93-00@mail.ru

[1] «Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти» миллий тадқиқот университети, «Гидромелиоратив тизимлардан фойдаланиш» кафедраси;

[2] Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлиги;

[3] Хитой Фанлар Академияси, Шинжон экология ва география институти

Аннотация. *Ўтмиш ва келажакдаги иқлимий фарқларнинг дарё ҳавзалари оқим динамикасига таъсирини баҳолаш келажакда дарё ҳавзалари учун барқарор қишлоқ хўжалиги ҳосилдорлигини таъминлаш, шунингдек, иқлим ўзгаришининг экология ва атроф-муҳитга таъсирини камайтиришда муҳим аҳамият касб этади. Ушбу ҳолат бир неча соҳаларда: технология, инфратузилма, сиёсат, иқтисодиёт, экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бўйича шошилинч ва келишилган ҳаракатларни талаб этади. Мақолада дельта ёндашув усули ёрдамида 2030, 2050 ва 2070 йилларда глобал циркуляцияси модели (GCM)ни мувофиқлаштириш сценарийлари, RCP4.5 ва RCP8.5 асосида ёғингарчилик интенсивлиги ўзгаришларнинг Чирчиқ дарёси оқими динамикасига таъсири баҳоланди. Тадқиқот натижаларида Чирчиқ ҳавзасида яқин ва узоқ келажак учун оқим динамикаси ўзгаришларига аниқ далиллар келтирилган. Мазкур тадқиқот иқлим ўзгаришига жавобан Чирчиқ ҳавзасида барқарор қишлоқ хўжалиги ҳосилдорлиги ва озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш, экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, жамиятнинг ижтимоий даражасини яхшилашда,*

Кириш

Охирги ўн йилликда глобал исиш туфайли иқлим ўзгариши нафақат минтақа экотизимининг ўзгаришига сабаб бўлмоқда, балки дунё ҳамжамияти эътиборини ўзига тортди [1]. Иқлимий ўзгаришлар жараёни бевосита ёки билвосита барқарор қишлоқ хўжалиги ҳосилдорлиги, озиқ-овқат хавфсизлиги, сув ресурслари тақсимланганлиги ва уларни оператив бошқариш, шунингдек, жамиятнинг ижтимоий даражасига тўғридан-тўғри ўз таъсирини кўрсатади.

Шотландиянинг Глазго шаҳрида бўлиб ўтган Бирлашган Миллатлар Ташкилоти (БМТ)нинг иқлим ўзгаришига бағишланган 26-халқаро конференциясида таъкидланганидек, йиллик ўртача ҳарорат 1900 йил билан таққослаганда, Цельсий шкаласи бўйича бир даражага (1 °C) кўтарилганини БМТнинг иқлим бўйича тадқиқот

гуруҳи ҳамда Иқлим ўзгариши бўйича ҳукуматлараро комиссия (IPCC) яна бир бор тасдиқлади (IPCC, 2021). Ушбу ҳолатда ёғингарчиликнинг мекансал ва вақт оралиғида тебраниш ўзгаришларига мойиллиги ёғингарчилик миқдори ва интенсивлигининг ўзгаришига сабаб бўлмоқда. Гидрологик циклнинг асосий омили бўлган ёғингарчилик миқдори ва интенсивлиги дунёнинг турли бурчакларида турлича ўзгаришга эга бўлиши глобал исишнинг гидрологик циклга таъсирини янада кучайтиради ва шу сабабли дарёлар оқими динамикаси хусусиятларида ўзгаришлар кузатилади [2]. Шунингдек, қурғоқчил ва ярим қурғоқчил ҳудудлардаги экотизимнинг иқлимий ўзгаришларга сезгирлиги [3] дунёнинг бошқа минтақаларига [2; 4] нисбатан XXI асрда глобал исишни 2 °C (аниқроғи, 1,5 °C)дан паст даражага чеклаш бўйича Париж конвенцияси Оролбўйи минтақасига жорий этишда бир қанча қийинчиликларга дуч келишни тасдиқлайди [1].

Марказий Осиёда қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқариш тенденциясининг критик амалга оширилиши олтмиш йил давомида Оролбўйи минтақасининг дунёнинг барча қурғоқчил ва ярим қурғоқчил минтақаларининг учдан бир қисмини эгаллашини таъминлади, иқлимий ўзгаришларга жуда сезгир экотизм шаклланди, натижада дарёлар оқими динамикасидаги ўзгаришлар қишлоқ хўжалиги экинларининг маҳсулдорлиги ва биомассага таъсир ўтказди [1; 4].

Бугунги кунда глобал иқлим ўзгариши мавжуд экологик муаммолар орасида дунё ҳамжамиятида асосий ўринни эгаллаб бўлди. Бу эса сув ресурсларига кескин таъсир кўрсатади. Дарё ҳавзаларида гидрологик жараёнлар ёки оқимидаги ўзгаришлар ушбу минтақада бевосита ялпи ички маҳсулот (ЯИМ)нинг ўзгариш динамикасига секин ёки кескин таъсир этади. Чирчиқ ҳавзаси республиканинг 16%га яқин ЯИМни таъминлаши билан бирга, 70%дан кўпроқ сув ресурслари экинларни суғориш

сув ресурсларини оператив бошқариш механизмини ишлаб чиқиш ва иқтисодий барқарорликни таъминлашга эришишда фойдали маълумот бўлиб хизмат қилади.

Калит сўзлар: *Чирчиқ ҳавзаси, сув ресурслари, GCM, RCP, иқлим ўзгариши, дельта ёндашув.*

ДОЛГОСРОЧНЫЙ ПРОГНОЗ ДИНАМИКИ СТОКА В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЧИРЧИК В КОНТЕКСТЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Гаффоров Хусен Ширинович[1],
доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент;

Унгалов Акмал Наврузович[2],
главный специалист управления инновационного развития кластеров и экономики медной промышленности;

Бао Аньмин[3],
PhD, профессор, руководитель Синьцзянского центра дистанционного зондирования;

Олимжонов Нодир Олимжонович[1],
магистрант

[1] Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», кафедра «Эксплуатация гидромелиоративных систем»;

[2] Министерство инновационного развития Республики Узбекистан;

[3] Синьцзянский институт экологии и географии Китайской академии наук

Аннотация. *Оценка влияния прошлых и будущих климатических различий на динамику стока в речных бассейнах важна для обеспечения устойчивой продуктивности сельского хозяйства в будущем, а также для снижения воздействия изменения климата на окружающую среду. Эта ситуация требует срочных и согласованных действий в нескольких областях: технологии, инфраструктура, политика, экономика, экология и окружающая среда. В исследовании оценивается влияние изменения интенсивности осадков на динамику стока реки Чирчик на основе модели глобальной циркуляции (GCM) для 2030, 2050 и 2070 годов с использованием метода дельта-подхода по сценариям RCP 4.5 и RCP 8.5. Результаты исследования убедительно показывают изменения в динамике стока в бассейне река Чирчик в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Данное исследование будет полезным в целях обеспечения устойчивой продуктивности сельского хозяйства и продовольственной безопасности в бассейне реки Чирчик в ответ на изменение климата,*

а также разработки механизма оперативного управления водными ресурсами для защиты окружающей среды, улучшения социального положения общества и достижения экономической стабильности в регионе.

Ключевые слова: *бассейн Чирчик, водные ресурсы, GCM, RCP, изменение климата, дельта-подход.*

LONG-TERM FORECAST OF FLOW DYNAMICS IN THE CHIRCHIK RIVER BASIN IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

Gafforov Khusen Shirinovich[1],
PhD, Associate Professor;

Ungalov Akmal Navruzovich[2],
Chief Specialist of the Department of Innovative Development of Clusters and economics of the copper industry;

Bao Anming[3],
Head of Xinjiang Remote Sensing Center, PhD, Professor;

Olimjonov Nodir Olimzhonovich[1],
Master's Student

[1]National Research University "Tashkent Institute of Irrigation Engineers and Mechanization of Agriculture" Department "Operation of Irrigation Systems";

[2] Ministry of Innovative Development of the Republic of Uzbekistan;

[3] Xinjiang Institute Ecology and Geography of the Chinese Academy of Sciences

Abstract. *Assessing the impact of the past and future climatic differences on the runoff dynamics in river basins is important in view to ensure sustainable agricultural output in the future, as well as to reduce the impact of climate change on the environment. This situation requires urgent and concerted action in several areas: technology, infrastructure, policy, economics, ecology and environment. The study assesses the impact of changing precipitation intensity on the flow dynamics of the Chirchik River based on the Global Circulation Model (GCM) for 2030, 2050 and 2070 using the delta approach method under RCP4.5 and RCP8.5 scenarios. The study findings convincingly show changes in flow dynamics in the Chirchik River basin in the short and long term perspectives. This study will be useful information to ensure sustainable agricultural productivity and food security in the Chirchik basin in response to climate change, as well as to develop a mechanism for operational water management to protect the environment, improve the social status of society and achieve economic sustainability in the region.*

Keywords: *the Chirchik basin, water resources, GCM, RCP, climate change, delta approach.*

учун ишлатилади (stat.uz). Шу сабабдан дарё ҳавзасидаги гидрологик жараёнлар ва оқим динамикасига таъсир этувчи ҳар қандай омиллар, айниқса, иқлим ўзгариши минтақадаги ҳаётнинг ҳар қандай жабҳалари, жумладан, жамиятнинг ижтимоий даражаси ва иқтисодий барқарорликка дарҳол таъсир этади. Жадал иқтисодий ривожланиш кўз ўнгида демографик ўсиш ва сув ресурсларига бўлган талабнинг ортиши иқлим ўзгариши сабабли дарё ҳавзасида сув ресурсларини оператив ва узоқ муддатли бошқариш тўғридан-тўғри оқим динамикасидаги ўзгаришлар билан боғлиқ бўлиб, мавжуд муаммони янада мураккаблаштиради.

Шу сабабли дарё ҳавзаларида мавжуд сув ресурсларини оптимал тақсимлаш ва оператив бошқаришнинг сув ресурсларига бўлган талаб билан биргаликда кўриб чиқилиши ва мумкин бўлган иқлимий омилларнинг таъсири бўлмаган ҳолда, турли хил кенг кўламли таъсирларни бартараф этиш учун ер тизимининг моделларига мос равишда ўрганиш талаб этилади [5].

Охирги 10 йилликда иқлимий ўзгаришлар таъсирида сув ресурслари ва улардан фойдаланишдаги мунозаралар тобора сиёсий тус олаётганига қарамай, ёғингарчилик интенсивлигининг мекансал ва вақт оралиғида ўзгариши [6; 7] ва ушбу ўзгаришларнинг иқлим ўзгаришига жавобан Чирчиқ ҳавзаси оқим динамикасига таъсирини [1] баҳолаш бўйича жуда ҳам кам илмий изланишлар олиб борилган.

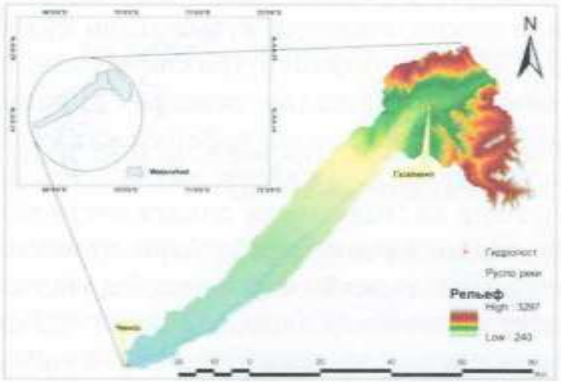
Иқлим ўзгариши Марказий Осиё мамлакатларида мисли кўрилмаган офатларга, жанубда Тянь-Шань [8] ва Помир-Олой [9] тоғ тизмаларидаги музлик юзасининг қисқариши, минтақада гидрологик цикл учун муҳим бўлган Орол ҳавзасининг тобора чўл – «Орол Қум»га айланиб бораётганлиги, ёғингарчилик миқдори ва интенсивлигида кузатилаётган ўтмиш ва келажакдаги ўзгаришларни тушуниш, сув ресурсларини тақсимлаш ва улардан фойдаланишдаги хавфларни баҳолаш, экоти-

зимдаги ўзгаришлар таъсирида қишлоқ хўжалиги ҳосилдорлиги ва озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлашда узоқ муддатли бошқарув бўйича чора-тадбирларни режалаштириш бугун ва келажак учун кечиктириб бўлмас ҳаракатларни талаб этади.

Шу боисдан иқлим ўзгариши шароитида ёғингарчилик интенсивлигининг ўтмиш ва келажакдаги ўзгариш тенденциялари бўйича Чирчиқ ҳавзаси оқим динамикасини узоқ муддатли прогнозлаш илмий ва амалий аҳамият касб этади. Мақолада дельта ёндашув усули ёрдамида 2030 йил (2020–2039), 2050 йил (2040–2069) ва 2070 йил (2060–2099) келажак даврларида глобал циркуляцияси модели (GCM)ни мувофиқлаштириш сценарийлари, RCP4.5 ва RCP8.5 асосида ёғингарчилик интенсивлигидаги ўзгаришларнинг оқим динамикасига таъсири баҳоланди.

Материал ва методлар

Тадқиқот объекти. Чирчиқ ҳавзаси Сирдарё ҳавзасининг ўнг ирмоғи, Ўзбекистоннинг шимоли-шарқида, Тянь-Шань тоғ тизмаларининг ғарбий қисми ва Сирдарё ҳавзаси оралиғида, 41°10'00» шимолий кенглик ҳамда 69°45'00» шарқий узунликда жойлашган (1-расм). Узунлиги 155 км, ҳавзанинг умумий майдони 14.9 минг км^2, Чотқол ва Пскем дарёлари қуюлиш нуқтасида ҳосил бўлади. Мураккаб рельеф, тупроқ ва иқлимий хусусиятларга эга. Сувга тўйинганлиги аралаш, асосан, қор қопламига боғлиқ. Ўртача сув оқими 221 м^3/сек. Юқори оқимида Чорвоқ ГЭС жойлашган.



1-расм. Тадқиқот объекти

Иқлим тасодифий, одатда, қурғоқ ва қурғоқчил, шимолдан жануб томон тоғ тизмаларидан текисликка қадар ёғингарчилик ва ҳароратнинг кучли градиенти мавжуд. Ёғинлар миқдори нотекис, шимолий-шарқда ва тоғ ён бағирларида интенсивлик юқори [9], асосан, қиш ва баҳор ойларига тўғри келади. Ёғингарчиликнинг минимал миқдори ҳавзанинг жануби-ғарбий қисмида 250-300 мм ни ташкил этади, шимоли-шарқий ва тоғ олдида 550 мм га етади [10]. Тоғларнинг ғарбий қисмида нам ҳаво массалари таъсирида 1400-3000 мм гача ёғингарчилик миқдори кузатилган. Ўртача ҳарорат январь ойида -1,3 °С дан -1,8 °С гача, ёз ойларида текисликларда энг юқори ҳарорат +47 °С гача кўтарилади [1]. Бугунги кунда иқлим ўзгаришининг таъсири ҳароратнинг чегарасидан юқорига кўтарилишига сабаб бўлмоқда.

Бирламчи маълумотлар. Таҳлилларнинг тўғрилигини текширишда кунлик кузатув маълумотлари 1990–2016 йиллар учун Ўзбекистон Республикаси Гидрометеорология хизмати маркази (УзГидромет) томонидан ҳавза маълумотларини ҳисобга олган ҳолда тўпланган. Келажакда ҳавзадаги сув сатҳи динамикасидаги ўзгаришларни башорат қилишда CMIP5 архивидаги 5 GCM моделидан кунлик ёғингарчилик маълумотларини кичрайтириш (downscaling) орқали фойдаланилган.

Тадқиқотда 2030, 2050 ва 2070 йиллар келажак даврлари учун учта тажриба сериялари ишлаб чиқилган бўлиб, GCM мувофиқлаштириш сценарийлари RCP4.5 ва RCP8.5 асосида таснифланган. 1975–2005 йиллар тарихий маълумотлари дельта усули ёрдамида статистик жиҳатдан қисқартирилган [11; 12] бўлиб, натижалар кирувчи маълумотлар сифатида фойдаланилган. RCP4.5 сценарийси 2100 йилгача иқлим ўзгаришини бошқаришда радиациявий таъсирларни барқарорлаштириш учун иссиқхона газларини камайтириш бўйича бир қатор технология ва стратегияларни кўзда тутса [4], RCP8.5 демографик ўзгаришлар натижасида энергияга бўлган

талаб туфайли вақт ўтиши билан чиқинди ва иссиқхона газларининг ортишини тавсифлайди [13].

1-жадвал

GCM ҳақида умумий маълумотлар

Модели	Институт	Давлат	Қисқартма
ACCESS1-3 (RCP 4.5)	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization	Австралия	ACCESS1-3
ACCESS1-3 (RCP 8.5)			
bcc-csm1-1-m (RCP 4.5)	Beijing Climate Centre (BCC), China Meteorological Administration	Хитой	bcc-csm1-1-m
bcc-csm1-1-m (RCP 8.5)			
CanESM2 (RCP 4.5)	Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis, Victoria, BC	Канада	CanESM2
CanESM2 (RCP 8.5)			
CSIRO-Mk3-6-0 (RCP 4.5)	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization	Австралия	CSIRO-Mk3-6-0
CSIRO-Mk3-6-0 (RCP 8.5)			
GISS-E2-R (RCP 4.5)	«NASA/GISS» Goddard Institute for Space Studies, New York, NY	АҚШ	GISS-E2-R
GISS-E2-R (RCP .5)			

Кўпгина тадқиқотлар [4] GCMлардаги турли ўзгаришлар Марказий Осиёда иқлим ўзгариши таъсирини башорат қилишда ўхшаш характерларга эга эканлигини тасдиқлайди.

Тадқиқот усули. Иқлим ўзгарувчанлигини GCM сценарийларидан гидрологик моделларга узатишда бир қанча усуллар мавжуд бўлиб, улар орасида дельта ёндашув усули кенг тарқалган [14; 15]. У кечаётган ва келажак иқлими ўртасидаги фарқларни тавсифловчи дельта омилларга асосланган. Ушбу тадқиқот дельта омилларни вақт шкаласи, интенсивлик даражаси ва қайтиш даврига боғлиқлиги учун таҳлил қилади [16]. Дельта ўзгариши сценарийларини ҳисоблаш учун кузатув станцияси ва GCM маълумотларидан фойдаланилган [17]. Дарё ҳавзасида оқим ўзгаришини моделлаштиришда дельта усулидан фойдаланиб, иқлим ўзгариши PRCPлар ўртасидаги фарқни ҳисоблаш орқали кузатилган вақт қаторида қўшимча равишда ўртача ойлик ва йиллик, ҳозирги ва келажакдаги PRCPга энг яқин GCM мувофиқлаштириш сценарийлари, RCP4.5 ва RCP8.5 дан фойдаланиб, симуляция килинган.

Ушбу тадқиқотда ўзгариш коэффициентлари гидрология ва ёғингарчилик учун энг муҳим иқлим ўзгаришидаги фарқларнинг ўтмиш, бугун ва келажакдаги GCM мувофиқлаштириш сценарийлари RCP4.5 ва RCP8.5 симуляцияларидан олинган.

[1] ва [2] тенгламалардан фойдаланиш натижалари GCM моделларидан чиқиш маълумотларини аниқлайди. Ушбу ҳолатни ёғингарчилик учун қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$P_{Delta}(t) = P_{obs}(t)\left(\frac{\overline{P_{Future}}}{\overline{P_{Control}}}\right) \quad (1)$$

$$P'_{GCM,Future} = P_{GCM,Future}\left(\frac{\overline{P_{Obs,reference}}}{\overline{P_{GCM,reference}}}\right) \quad (2)$$

Бу ерда: P_{Delta} – дельта усули бўйича тахмин қилинган келажакдаги ёғин миқдори, (мм); P_{Future} – GCM мувофиқлаштириш сценарийлари асосида ҳисобланган ўртача ёғин миқдори, (мм); $P'_{GCM, Future}$ ва $P_{GCM, Future}$ – ёғин миқдорига мос равишда келажак учун созланган ва созланмаган GCM (мм); P_{Obs}, эталон ва P_{GCM}, эталон – ўртача кузатилган ва GCM ёғинлар миқдори.

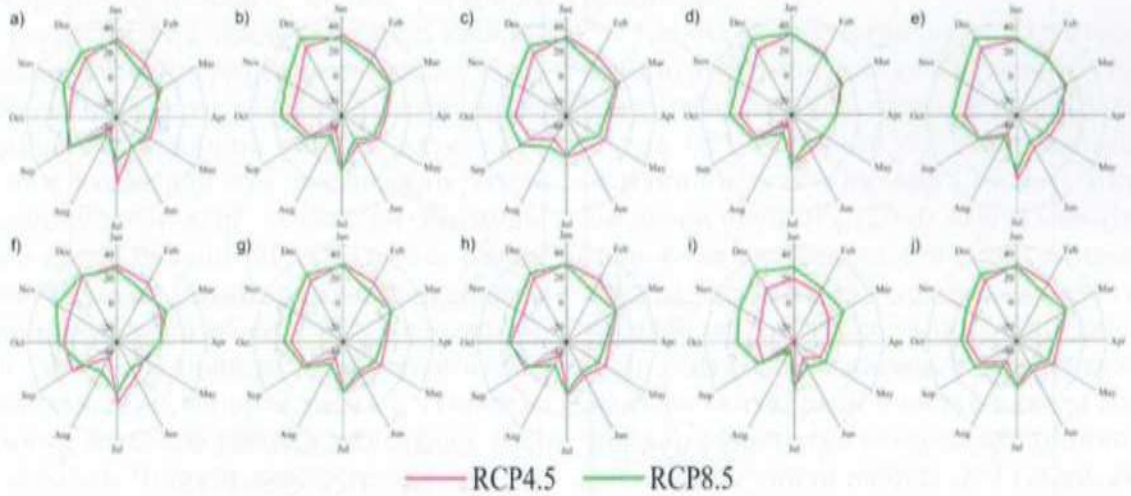
Тадқиқот натижалари

Ёғингарчилик интенсивлигининг ўзгариши. Бугунги кунда глобал ёки минтақавий иқлим ўзгариши жаҳон жамжамиятининг асосий экологик муаммолари орасида, шубҳасиз, биринчи ўринни эгаллаган. Иқлимий ўзгаришлар таъсири, биринчи навбатда, глобал исиш туфайли жуда кенг ва мураккаб, ноаниқлиги мавжуд сув ресурслари ва гидрологик циклга катта таъсир этади. Бунинг оқибатлари натижаси ўлароқ, экология ва атроф-муҳитда кутилмаган муаммолар пайдо бўлиши тайин. Юзага келиши мумкин бўлган муаммоларнинг олдини олиш ва бартараф этиш чо-

ра-тадбирларини ишлаб чиқиш учун ушбу тадқиқот натижалари, иқлим ўзгариши шароитида келажакда турли даврлар учун (2030, 2050, 2070) ёғингарчилик интенсивлигидаги ўзгаришлар Чирчиқ ҳавзаси сув сатҳи динамикасига қандай таъсир қилиши баҳоланди.

Келажакдаги турли даврларда танланган GCM моделлари учун ёғингарчилик интенсивлиги ва частотасидаги ўзгаришларнинг дастлабки маълумотлари аниқланди. Барча кузатув станциялари RCP4.5 ва RCP8.5 сценарийлари учун деярли бир хил бўлган ўртача ойлик ўзгаришларни кўрсатди (2-расм). Барча моделларда ёғингарчилик миқдоридаги асосий ўзгаришлар қиш ва куз ойларида кузатилди. Умуман олганда, бу тенденция Туябўғуз (2j-расм) кузатув станциясидан ташқари барча станцияларда RCP4.5 сценарийси учун кучлироқ бўлгани аниқланди. Ёз ойида ёғин миқдори камайишига қарамай июль ойи учун иккала сценарийда ҳам барча кузатув станцияларида ёғингарчилик фаоллиги кузатилди. Март ойида RCP4.5 сценарийси бўйича Бекобод (2a-расм) ва Туябўғуз (2j-расм) станцияларида ёғингарчилик миқдорида камайишлар кузатилади. Бошқа кузатув станцияларида – Чотқол (2b-расм), Чимён (2d-расм), Ойгаинг (2e-расм), Пскем (2f-расм), Қизилча (2g-расм), Сўқоқ (2h-расм), Тошкент (2i-расм) ва Янгийўлда (2k-расм) камайиш апрель ойида бошланади. Қиш мавсумида ёғингарчилик интенсивлиги юқорилашига қарамай февраль ойи учун RCP8.5 сценарийси бўйича деярли барча станцияларда ўртача ойлик ёғингарчиликнинг сезиларли даражада камайиши кузатилди. Пасайишнинг катта улуши Бекобод станциясига тўғри келади.

Дарё оқимининг ишончлилигини ўртача ойлик маълумотларидан фойдаланган ҳолда баҳолаганда, GCM моделлари ва кузатув маълумотлари ўртасида сезиларли фарқлар топилмади.



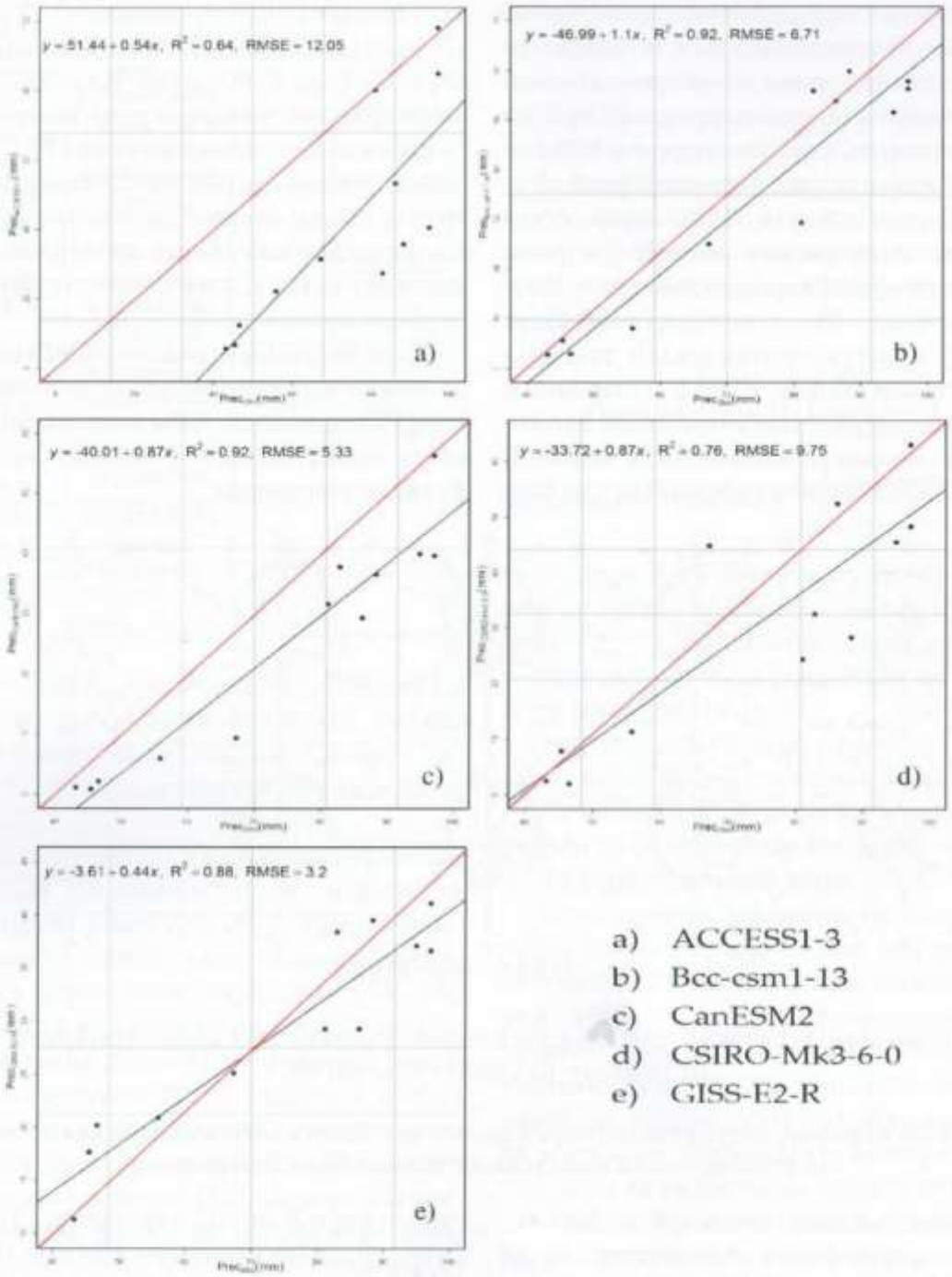
(a) Бекобод; (b) Чотқол; (d) Чимён; (e) Ойгаинг; (f) Пскем; (g) Қизилча; (h) Сўқоқ; (i) Тошкент; (j) Туябўғуз; (k) Янгийўл

2-расм. GCM мувофиқлаштириш сценарийларига нисбатан келгуси даврларда ҳосил бўлган ёғингарчилик интенсивлигидаги ойлик ўзгаришлар

Маълумотларни текшириш. Маълумотлар тўғрилигини баҳолашда кузатув (1990–2016) ва GCM маълумотлари (1975–2005) ўртасидаги корреляция (R^2), ўртача квадрат хатолик (RSME)ни топиш учун R-studio дастурида [3] ва [4] чизиқли тенгламаларни қўллаш орқали CMIP5 архиви ёғингарчилик маълумотларидан фойдаланилди (3- ва 4- тенглама).

$$R^2 = \frac{n\sum Q_i Q_i' - \sum Q_i \sum Q_i'}{\left(\sqrt{n(\sum Q_i^2) - (\sum Q_i)^2}\right) \times \left(\sqrt{n(\sum Q_i'^2) - (\sum Q_i')^2}\right)} \quad (1)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(A_t - F_t)^2}{n}} \quad (2)$$



3-расм. Кузатув ва GCM маълумотлари ўртасида ёғингарчилик интенсивлигининг тарқалиш диаграммаси

ACCESS1-3, bcc-csm1-1-m, CanESM2, CSIRO-Mk3-6-0 ва GISS-E2-P моделлари учун RSME қийматлари мос равишда ойига 12,05 мм, 6,71 мм/ой, 5,33 мм/ой, 9,75 мм/ой ва 3,2 мм/ой (3-расм), шу каби R^2 қийматлари мос равишда 0,64, 0,92, 0,92, 0,76 ва 0,88 ни ташкил этди (3-расм).

Тадқиқот натижалари таҳлили

Келажакда энергетика, саноат, қишлоқ хўжалиги, жумладан, ирригация ҳамда ичимлик сув таъминоти учун сувга бўлган талаб сув ҳавзасидан фойдаланадиган истеъмолчиларнинг кўпайиши ҳисобига ортиши мумкин. Жамиятдаги демографик ўсиш тўғридан-тўғри иқлим омиллари характеристикасига таъсир этади. Чунки инсон ҳаёти учун зарур бўлган барча ресурслар аҳоли сони ўсишига параллеллигини кўрсатади. Ушбу ҳолатда миграцияни ҳисобга олиш аҳамиятли. Барча иқлим омилларининг хусусиятларини сув сатҳи динамикасидаги ўзгаришлар билан боғлаш мумкин [18; 19].

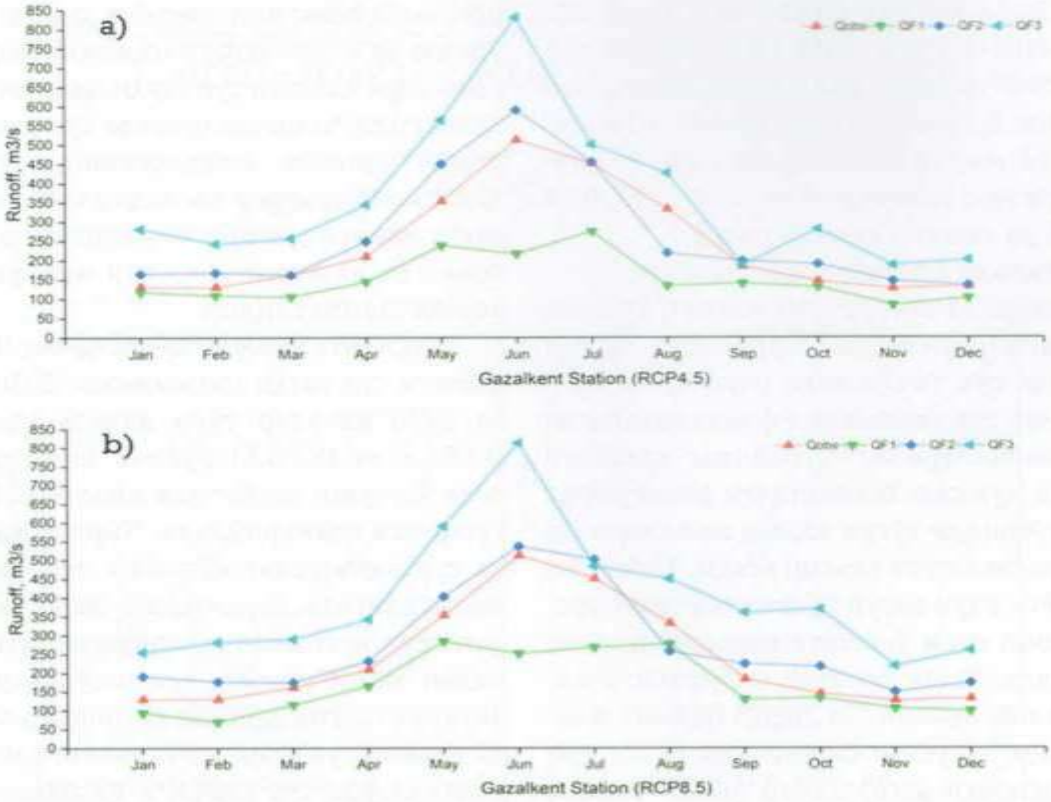
Чирчиқ дарёсидаги иқлим ўзгариши сув ресурслари, ҳавзада барқарор қишлоқ хўжалиги ҳосилдорлиги, озиқ-овқат хавфсизлиги, саноат ва электр энергия ишлаб чиқаришига жиддий таъсир кўрсатади. Чирчиқ ҳавзасида сув ресурслари турли баландликдаги дарё ҳавзалари йиғиндисидан ҳосил бўлади [20; 15]. Бу эса иқлим кўрсаткичлари (ёғингарчилик ва ҳарорат) ўзгаришига олиб келади [21]. Сув оқимининг ҳосил бўлишига кўпгина омиллар, жумладан, ёғин, ҳарорат, рельеф, тупроқ ва ўсимлик қоплами таъсир кўрсатади [22]. Шу сабабли Чирчиқ дарёси ҳавзасида иқлим характеристикасининг сув сатҳи динамикасига таъсирини баҳолаш, иқлим ўзгариши шароитида келажакда сув ресурсларини оператив бошқариш ва оптимал тақсимлаш учун муҳим аҳамият касб этади.

Иқлим ўзгаришининг иқтисодий, ижтимоий ва сиёсий, экология ва атроф-муҳит учун реакцияларини олдиндан билиш ўтмиш ва келажакдаги иқлимий ўзгаришларни таҳлил қилишни талаб этади [15; 23]. Шундай экан, иқлим ўзгариши шароитида Чирчиқ дарёси ҳавзасида, барча сув истеъмолчиларини ҳисобга олган ҳолда, ўтмиш ва келажакдаги иқлимий фарқларнинг дарё ҳавзаси сув сатҳи динамикасига таъсирини баҳолаш ҳавзада сув ресурсларидан оқилона фойдаланишда, қишлоқ хўжалиги барқарор ҳосилдорлиги ва озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлашда ҳамда экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилишда аҳамиятлидир.

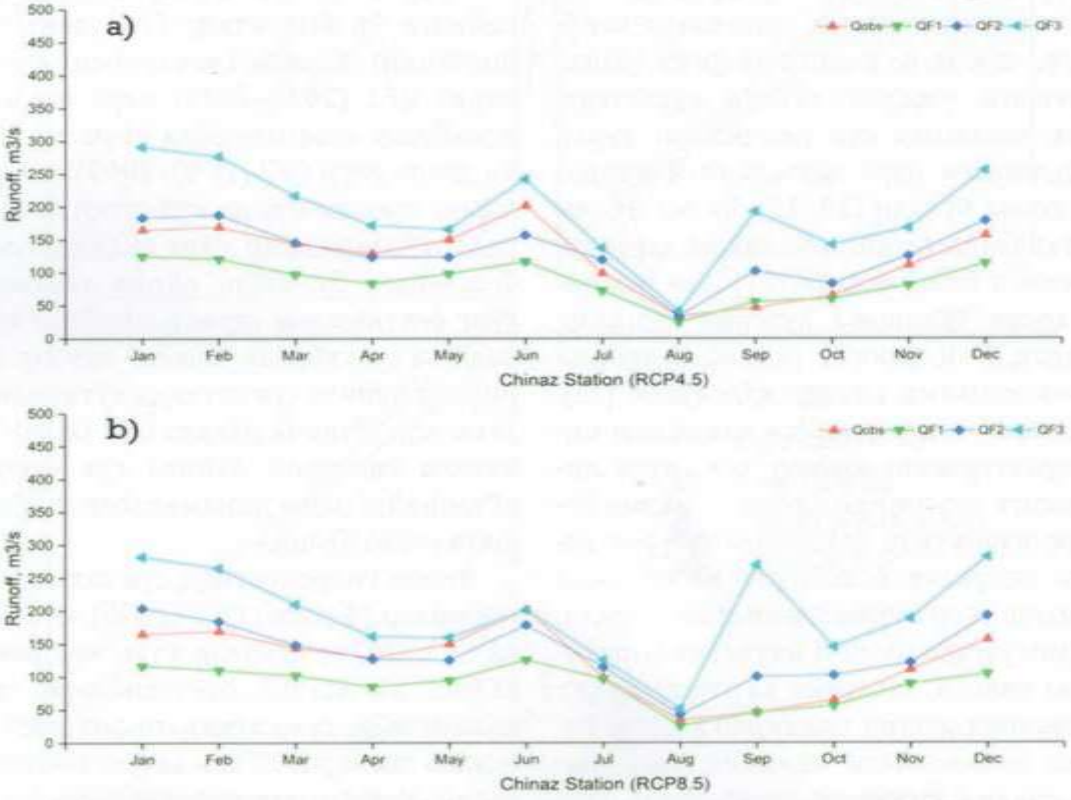
Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, Чирчиқ ҳавзаси сув сатҳи динамикаси 2030, 2050 ва 2070 даврлар учун иккала сценарий (RCP4.5 ва RCP8.5) бўйича ёғингарчилигида ўзгариш нисбатини оширади. Иқлим ўзгариши сценарийлари, Чирчиқ ҳавзасида сув оқимининг кўпайиш тенденцияси мавжудлигига қарамасдан, дарё ҳавзасидаги сув истеъмолчиларининг эҳтиёжларидан келиб чиқиб, сув ресурсларининг нотекис тақсимланиши ҳисобига келажакда мавжуд сув етарли бўлмаслиги мумкин. Таҳлилларда сув сарфига нисбатан ёғингарчиликнинг нисбий ўзгариши башорат қилинди.

Таҳлил натижалари шуни кўрсатадики, кейинги ўн йил ичида Ғазалкент гидропостининг иккала сценарийсидаги даврларда QF1 (2020–2039) дарё оқимининг камайиши кузатилмоқда (3-расм). Иккинчи даври учун QF2 (2040–2069) маълумотларни таққослаганда, сув сатҳи динамикасидаги ўзгаришлар март ойидан кузатила бошлайди. Бу июль ойида тенглашади, сўнг сентябргача сатҳда пасайиш кузатилади ва сентябрдан бошлаб иккала сценарийлар бўйича сув сатҳида кўтарилиш кузатилади. Учинчи даврда QF3 (2060–2099) иккала сценарий бўйича сув сатҳидаги кўтарилиш оқим динамикасининг ўзгаришига сабаб бўлди.

Чиноз гидропостида сув сатҳидаги ўзгаришлар (4-расм) QF1 (2030), QF2 (2050) ва QF3 (2070) даврлар учун мос равишда RCP4.5 ва RCP8.5 сценарийлари таҳлил қилинганда, сув сатҳидаги энг паст оқим иккала сценарийда ҳам август ойига тўғри келди. Ушбу ҳолат ҳарорат ўзгариши ёки Чорвоқ сув омборининг тартибга солиниши билан боғлиқ бўлиши мумкин.



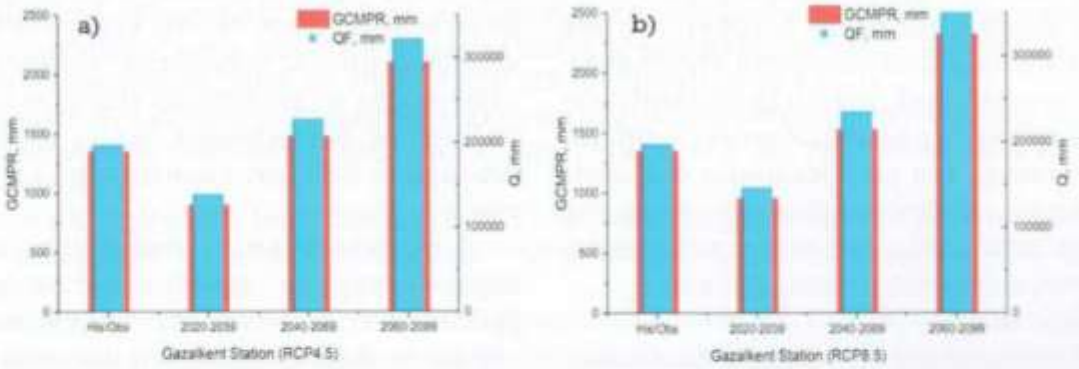
3-расм. Чирчиқ ҳавзасидаги барча станцияларда оқимнинг ёғингарчилик интенсивлигига нисбати (Ғазалкент гидропости)



4-расм. Чирчиқ ҳавзасидаги барча станцияларда оқимнинг ёғингарчилик интенсивлигига нисбати (Чиноз гидропости)

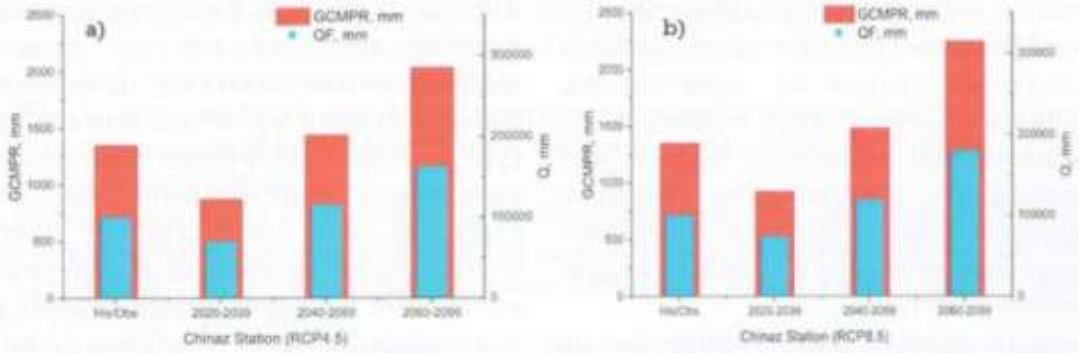
Унга кўра, QF1 ва QF2 даврларда иккала сценарийда ҳавзадаги сув сатҳида пасайиш кузатилади. Гарчи пасайиш майдан июнь ойининг ўрталарига қадар содир бўлса-да, май ойидан кейин сатҳ динамикаси қиймати 2050 давр учун ортиши кузатилади. QF3 давр учун RCP4.5 ва RCP8.5 сценарийларида сатҳ мос равишда ортиши аниқланди.

Шунингдек, ҳавзада 2030, 2050 ва 2070 йиллар учун кузатув ва GCM маълумотлари асосида ёғингарчилик интенсивлигидаги нисбат билан дарё оқимида сув сатҳи йиллик ўзгариш динамикаси таҳлил қилинди. Ёғингарчилик тенденцияси бўйича сув сатҳи келажакдаги йиллик ўзгариши 5- ва 6- расмларда келтирилган. Айтиш мумкинки, Чирчиқ ҳавзаси сув сатҳидаги ўзгаришлар ойлик ва йиллик таҳлил натижалари билан бир хилликни такрорлайди. Афсуски, ушбу ҳолатларда Чиноз гидропости сув сатҳида пасайиш такрорланмоқда ва бу ҳолат шуни англатадики, иқлим ўзгариши бир нечта соҳаларда: технология, инфратузилма, сиёсат, иқтисодиёт, экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бўйича шошилинч ва келишилган ҳаракатларни талаб этади.



5-расм. Чирчиқ ҳавзасидаги барча станцияларда 2030, 2050 ва 2070 даврлардаги сув оқимининг ёғингарчиликка нисбати (Ғазалкент гидропости)

Чирчиқ дарёси сув сатҳидаги ўртача йиллик ўзгариш RCP4.5 ва RCP8.5 сценарийларига мос равишда иккала гидропостда ҳам содир бўлади. Чиноз гидропостида Ғазалкент гидропостига нисбатан сатҳнинг пасайиши иккала кузатув пости орасида сув ресурсларидан фойдаланиш билан боғлиқ. Йиллик асосий ўсиш 2070 йил давр учун кузатилади.



6-расм. Чирчиқ ҳавзасидаги барча станцияларда 2030, 2050 ва 2070 даврлардаги сув оқимининг ёғингарчиликка нисбати (Чиноз гидропости)

Таҳлил натижалари шуни англатадики, ҳавзада сув сатҳининг кўпайиши келажакда сув ресурсларининг мавжудлигини белгиламайди. Ушбу ҳолатда сув сатҳидаги ўзгаришларни таҳлил қилишда характерли бўлган, эвапотранспирация ва

ҳарорат каби иқлим ўзгаришига таъсир этувчи муҳим омилларни ҳисобга олган ҳолда, сатҳ динамикасидаги ўзгаришларни симуляция қилиш талаб этилади. Шунингдек, юқоридаги таҳлил натижаларига асосланиб, сув ресурсларидан фойдаланиш ва дарё ҳавзаларида сув сатҳи динамикасидаги ўзгаришларни келажак учун башорат қилишда ҳавзанинг барча хусусиятларини инобатга олиб, SWAT, MIKE SHE каби ўзига хос гидрологик моделлардан фойдаланган ҳолда амалга оширилиши, қолаверса, GCM мувофиқлаштирувчи барча (RCP1.9, RCP2.6, RCP3.4, RCP4.5, RCP6, RCP7, RCP8.5) сценарийлари учун 21 моделни қўллаш ёрдамида ҳарорат, умумий буғланиш ва инсон фаолияти хусусиятларини ҳисобга олиб, сув сатҳи динамикасидаги ўзгаришларда тадқиқотлар олиб бориш, ҳавзада сув ресурсларини оператив бошқариш, қишлоқ хўжалиги барқарор ҳосилдорлиги ва озиқ-овқат хафвсизлигини таъминлашга имкон яратади.

Хулосалар

Дарё ҳавзалари сув сатҳи динамикасидаги ўзгаришлар инсон фаолиятида, иқтисодиёт, сиёсат, саноат, қишлоқ хўжалиги барқарорлиги ва озиқ-овқат хафвсизлиги, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси каби кўплаб соҳаларда муҳим роль ўйнайди. Шу сабабдан иқлим ўзгариши шароитида дарё ҳавзаларида сув сатҳи динамикасидаги мумкин бўлган ўзгаришларни башоратлаш, ҳавзалар, жумладан, Чирчиқ дарёсида, қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосилдорлиги, озиқ-овқат хавфсизлиги, экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, жамиятнинг ижтимоий даражасини яхшилашда, сув ресурсларини оператив бошқаришга қаратилган чора-тадбирларни ишлаб чиқиш ва қабул қилишда алоҳида қизиқиш уйғотади.

Тадқиқот иши иқлим ўзгаришининг Чирчиқ дарёси сув сатҳи ўзгариш динамикаси ва оқимга таъсирини аниқлашда, ёғингарчилик интенсивлигидаги ўзгаришлар GCM мувофиқлаштириш сценарийлари, RCP4.5 ва RCP8.5 асосида CMIP5 архиви, 5 моделидан фойдаланган ҳолда, уч хил давр (2030 йил (2020–2039), 2050 йил (2040–2069) ва 2070 йил (2060–2099) учун таҳлил қилинган. Замон ва макон бўйича ўзгаришларни баҳолаш, сув ресурсларини оператив бошқариш учун узоқ муддатли чора-тадбирларни ишлаб чиқишда амалий ва мувофиқ усул бўлган дельта ёндашув комбинациясида иқлим моделлари симуляция қилинди. Келажакдаги ноаниқликларни бартараф этиш ҳамда сув ресурсларини бошқаришда, тезкор қарорлар қабул қилишга имкон берадиган тадқиқотлар учун иқлим моделлари ва тегишли сценарийлардан фойдаланиш иқлим ўзгариши таъсирини башорат қилишда жуда муҳимдир.

Дарё ҳавзалари ва иқлимнинг барча параметрларини ҳисобга олган ҳолда, ўрганилаётган объектда иқлим моделларидаги ноаниқликларни баҳолаш учун қўшимча тадқиқотлар талаб этилади. Қолаверса, қоида тариқасида, иқлим ўзгаришининг минтақавий моделларини ўрганиш сув сатҳи динамикасидаги ўзгаришларни башоратлашда аниқликни мустаҳкамлайди.

Ушбу тадқиқот одатий бўлишига қарамасдан, иқлим ўзгаришига жавобан Чирчиқ ҳавзасида барқарор қишлоқ хўжалиги ҳосилдорлиги ва озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш, экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, сув ресурсларини бошқаришни такомиллаштириш, жамиятнинг ижтимоий даражасини яхшилаш, сув ресурсларини оператив бошқариш механизмини ишлаб чиқиш ва иқтисодий барқарорликни таъминлашга эришишда фойдали маълумот бўлиб хизмат қилади.

REFERENCES

1. Gafforov Kh.Sh., Bao A., Rakhimov Sh., Liu T., Abdullaev F., Jiang L., Durdiev Kh., Duulatov E., Rakhimova M., Mukanov Y. The Assessment of Climate Change on Rainfall-Runoff Erosivity in the Chirchik-Akhangaran Basin, Uzbekistan. Sustainability, 2020, no. 12, 3369, pp. 2-21. DOI: 10.3390/su12083369/.

2. Luo M., Liu T., Frankl A., Duan Y., Meng F., Bao A., De Maeyer P. Defining spatiotemporal characteristics of climate change trends from downscaled GCMs ensembles: how climate change reacts in Xinjiang, China. International Journal of Climatology, 2018, no. 38 (5), pp. 2538-2553. DOI: 10.1002/joc.5425/.

3. Jiang C., Zhang H., Wang X., Feng Y., Labzovskii L. Challenging the land degradation in China's Loess Plateau: Benefits, limitations, sustainability, and adaptive strategies of soil and water conservation. Ecological Engineering, 2019, no. 127, pp. 135-150. DOI: 10.1016/j.ecoleng.2018.11.018/.

4. Luo M., Liu, T., Meng, F., Duan, Y., Bao, A., Frankl, A., & De Maeyer, P. Spatiotemporal characteristics of future changes in precipitation and temperature in Central Asia. International Journal of Climatology, 2019, no. 39 (3), pp. 1571-1588. DOI: 10.1002/joc.5901/.

5. Nazemi A., Wheater H.S. On inclusion of water resource management in Earth system models. Part 2. Representation of water supply and allocation and opportunities for improved modeling. Hydrology & Earth System Sciences, 2015, no. 19, pp. 33-61. DOI: 10.5194/hess-19-33-2015/.

6. Ganasri B., Ramesh H. Assessment of soil erosion by RUSLE model using remote sensing and GIS-A case study of Nethravathi Basin. Geoscience Frontiers, 2016, no. 7 (6), pp. 953-961. DOI: 10.1016/j.gsf.2015.10.007/.

7. Wang X., Pedram Sh., Liu T., Gao R., Li F., Luo Y. Estimated grass grazing removal rate in a semiarid Eurasian steppe watershed as influenced by climate. Water, 2016. no. 8 (8), p. 339. DOI: 10.3390/w8080339/.

8. Shahgedanova M., Afzal M., Severskiy I., Usmanova Z., Saidaliyeva Z., Kapitsa V., Dolgikh S. Changes in the mountain river discharge in the northern Tien Shan since the mid-20th Century: Results from the analysis of a homogeneous daily streamflow data set from seven catchments. Journal of hydrology, 2018, no. 564, pp. 1133-1152. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2018.08.001/.

9. Duulatov E., Chen X., Amanambu A.C., Ochege F.U., Orozbaev R., Issanova G., Omurakunova G. Projected rainfall erosivity over Central Asia based on CMIP5 climate models. Water, 2019, no. 11 (5), p. 897.

10. Usmanov S., Mitani Y., Kusuda T. An Integrated Hydrological Model for Water Balance Estimation in the Chirchik River Basin, Northern Uzbekistan. Computational Water, Energy, and Environmental Engineering, 2016, no. 5 (03), p. 87. DOI: 10.4236/cweee.2016.53009/.

11. Kumar M.S. Application of SWAT model to the Nethravathi River Basin. A post graduate thesis. National Institute of Technology Karnataka, Surathkal, India, 2011.

12. Mondal A., Khare D., Kundu S. Change in rainfall erosivity in the past and future due to climate change in the central part of India. International Soil and Water Conservation Research, 2016, no. 4 (3), pp. 186-194. DOI: 10.1016/j.iswcr.2016.08.004/.

13. Chen L., Frauenfeld O.W. Surface air temperature changes over the twentieth and twenty-first centuries in China simulated by 20 CMIP5 models. Journal of Climate, 2014, no. 27 (11), pp. 3920-3937. DOI: 10.1175/JCLI-D-13-00465.1/.

14. Carlsson B., Graham L.P., Andréasson J., Rosberg J. Exploring the range of uncertainty in climate change impacts on runoff and hydropower for the Luleälven River. Paper presented at the Proceedings of the 15th International Northern Research Basins Symposium and Workshop, Luleå to Kvikkjokk, Sweden, 2005, August 29 – Sept. 2.

15. Rakhimova M., Liu T., Bissenbayeva S., Mukanov Y., Gafforov Kh.Sh., Bekpergenova Zh., Gulakhmadov A. Assessment of the Impacts of Climate Change and Human Activities on Runoff Using Climate Elasticity Method and General Circulation Model (GCM) in the Buqtyrma River Basin, Kazakhstan. Sustainability, 2020, no. 12 (12), p. 4968. DOI: 10.3390/su12124968/.

16. Mailhot A., Duchesne S., Caya D., Talbot G. Assessment of future change in intensity – duration – frequency (IDF) curves for Southern Quebec using the Canadian Regional Climate Model (CRCM). Journal of hydrology, 2007, no. 347 (1-2), pp. 197-210. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2007.09.019/.

17. Hay L.E., Wilby R.L., Leavesley G.H. A comparison of delta change and downscaled GCM scenarios for three mountainous basins in the United States 1. JAWRA. Journal of the American Water Resources Association, 2000, no. 36 (2), pp. 387-397. DOI: 10.1111/j.1752-1688.2000.tb04276.x/.

18. Zhang F.-Yu., Li L.-H., Ahmad S., Li X.-M. Using path analysis to identify the influence of climatic factors on spring peak flow dominated by snowmelt in an alpine watershed. Journal of Mountain Science, 2014, no. 11 (4), pp. 990-1000.

19. Fu G., Crosbie R.S., Barron O., Charles S.P., Dawes W., Shi X., Van Niel T., Li Ch. Attributing variations of temporal and spatial groundwater recharge: A statistical analysis of climatic and non-climatic factors. Journal of Hydrology, 2019, no. 568, pp. 816-834.

20. Gapparov F., Qodirov S., Gaffarova M., Mansuro S. Change of hydrological regime of foothill small rivers of Uzbekistan. ICISCT – International Conference on Information Science and Communications Technologies, 2019. IEEE. DOI: 10.1109/ICISCT47635.2019.9011993/.

21. Williams J.R., Nicks A., Arnold J.G. Simulator for water resources in rural basins. Journal of Hydraulic Engineering, 1985. no. 111(6): p. 970-986.

22. Liu W., Li Zh.W., Zhu J., Xu Ch., Xu X. Dominant factors controlling runoff coefficients in karst watersheds. Journal of Hydrology, 2020, p. 125486. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2020.125486/.

23. Berihun M.L., Tsunekawa A., Haregeweyn N., Meshesha D.T., Adgo E., Tsubo M., Masunaga T., Fenta A.A., Sultan D., Yibeltal M., Ebabuae K. Hydrological responses to land use/land cover change and climate variability in contrasting agro-ecological environments of the Upper Blue Nile basin, Ethiopia. Science of The Total Environment, 2019, no. 689, pp. 347-365. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2019.06.338/.

Тақризчи: Акмалов Ш., техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD), доцент, "Гидрология ва гидрогеология" кафедраси, Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти.

https://dx.doi.org/10.36522/2181-9637-2022-1-9
UDC: 332(636.033)

МИНТАҚАДА ЧОРВАЧИЛИКНИ РИВОЖЛАНТИРИШНИНГ ИСТИҚБОЛЛИ ЙЎНАЛИШЛАРИНИ БЕЛГИЛАШ ВА ПРОГНОЗ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Сауханов Жанибек Казиевич,
иқтисодиёт фанлари номзоди, Қорақалпоқ давлат университети,
"Молия" кафедраси доценти,
ORCID: 0000-0001-8798-5364; e-mail: jsaukhanov@mail.ru

Аннотация. *Ушбу мақолада экологик танг ҳудудларда, хусусан, Қорақалпоғистон Республикасида қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг устувор йўналишларини аниқлаш масалалари кўриб чиқилган. Амалга оширилган тадқиқот натижалари минтақада ем-хашак маҳсулотлари етиштириш, деҳқончилик ва чорвачилик маҳсулотлари етиштириш ўртасида юқори боғлиқлик мавжудлиги, чорвачилик маҳсулотларини етиштиришда деҳқон хўжаликлари улуши юқорилиги, шунингдек, катта майдонларни эгаллаган яйловлар чорвачиликни ривожлантиришнинг истиқболли йўналишларидан эканлигини асослайди. Шу билан бирга, эконометрик моделлар асосида олиб борилган тадқиқот натижалари ҳам чорвачиликни ривожлантириш оптималликни таъминлашга хизмат қилишини кўрсатмоқда. Натижада Қорақалпоғистон Республикасида чорвачилик соҳасини ривожлантириш ташқи самаралар таъсирини камайтиришга хизмат қилиши аниқланди. Шу сабабли ташқи самараларни оптимал тартибга солишнинг истиқболли йўналишларини ишлаб чиқиш мақсадида ҳудудда чорвачиликни ривожлантиришнинг истиқболли йўналишлари ҳамда 2021–2025 йилларга мўлжалланган прогноз кўрсаткичлари ишлаб чиқилган.*

Калит сўзлар: *қишлоқ хўжалиги, деҳқончилик, чорвачилик, ташқи самаралар, корреляцион таҳлил, регрессион таҳлил, Unit root тест, модель, прогноз.*

Кириш

Жаҳонда озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш, экологик муаммоларни бартараф этиш ва уларнинг қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига таъсирини камайтириш, соҳа ривожини оптимал тартибга солиш, маҳсулот ишлаб чиқарувчи субъектлар фаолиятига таъсир қилувчи омиллар гуруҳини шакллантириш ва таснифини ишлаб чиқиш, соҳани турли дастаклар билан қўллаб-қувватлаш асосида барқарорлигини таъминлаш, улар самарадорлигини баҳолашга оид кенг қамровли илмий изланишларга катта эътибор берилмоқда. Ривожланишнинг ҳозирги босқичида қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини оптимал тартибга солиш, яъни маҳсулот ишлаб чиқариш, ташиш, сақлаш, қайта ишлаш жараёнларига инновацион усулларни жорий қилиш, мавжуд салоҳиятдан тўлақонли фойдаланиш, ишлаб чиқарилган маҳсулот нобуд бўлишининг олдини олиш, табиий ресурслардан самарали фойдаланиш асосида мавжуд базани сақлаб қолишнинг устувор йўналишларини ишлаб чиқиш бўйича тадқиқот ишларида замонавий статистик ҳамда эконометрик усуллардан фой-

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ И ПРОГНОЗНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА В РЕГИОНЕ

Сауханов Жанибек Казиевич,
кандидат экономических наук, доцент кафедры "Финансы" Каракалпакского государственного университета

Аннотация. *В данной статье рассматриваются вопросы определения приоритетов развития сельского хозяйства в экологически критических районах, в частности в Республике Каракалпакстан. Результаты исследования показывают, что в регионе существует высокая взаимосвязь между сельским хозяйством, производством кормов и животноводством, высокая доля фермерских хозяйств в производстве продукции животноводства, кроме того, большие площади пастбищ являются перспективными направлениями для развития животноводства. В то же время результаты исследований на основе эконометрических моделей также показывают, что развитие животноводства служит обеспечению оптимальности. В результате установлено, что развитие отрасли животноводства в Республике Каракалпакстан послужит снижению воздействия внешних шоков. Поэтому с целью разработки перспективных направлений оптимального регулирования внешних воздействий разработаны перспективные направления развития животноводства в регионе и прогнозные показатели на 2021–2025 годы.*

Ключевые слова: *сельское хозяйство, земледелие, животноводство, внешние эффекты, корреляционный анализ, регрессионный анализ, Unit-root тест, модель, прогноз.*

IDENTIFICATION OF PROMISING DIRECTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF ANIMAL HUSBANDRY IN THE REGION AND THE DEVELOPMENT OF FORECAST INDICATORS

Saukhanov Janibek Kazievish,
Karakalpak State University,
Professor of the Department "Finans",
Doctor of Economics

Abstract. *This article discusses issues of reducing the impact of external influences in the presence of external effects, determining priorities for the development of agriculture in ecologically critical areas, in particular in the Republic of Karakalpakstan. According to the study, there is a high correlation between feed production, crop production, agriculture and animal husbandry in the region, a high share of farms in the production of livestock products, as well as a large number of pastures, which is one of*

даланиш масалаларига алоҳида диққат қаратилмоқда.

Қорақалпоғистон Республикасида чорвачилик чуқур тарихий илдизга эга ва истиқболли соҳалардан ҳисобланади. Бироқ таҳлиллардан маълум бўлишича, экологик танглик натижасида вужудга келган салбий ташқи самаралар соҳа ривожига ўз таъсирини ўтказмасдан қолмади. Хусусан, ерларнинг шўрланиши, сув танқислигининг кучайиши натижасида ҳудуддаги яйлов ва пичанзорлар фонди, улардан фойдаланиш самарадорлиги, чорва таркибининг ўзгариши, мавжуд салоҳиятдан тўлақонли фойдаланилмаётганлиги кабилар шулар жумласидандир.

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили

Экологик муаммолар кескинлашаётган бир даврда ташқи самараларни тадқиқ этиш масалалари долзарб аҳамият касб этади. Бугунги кунда ташқи самаралар-нинг назарий асослари [1], иқлим ўзгаришлари ва унинг иқтисодий жараёнларга таъсири [2], қишлоқ хўжалигида ташқи самаралар туфайли вужудга келаётган қўшимча харажатлар [3], қишлоқ хўжалигининг мамлакат тараққиётини таъминлашдаги роли [4], қарор қабул қилишда қишлоқ хўжалигида ташқи самаралар қийматини аниқлаш муаммолари, иқлим ўзгаришларига мослашиш ва ушбу жараёнларда қарор қабул қилиш [6], атроф-муҳит зарарланишининг салбий ташқи самаралари [7] каби масалалар қатор хорижий олимлар томонидан тадқиқ қилинган.

Шунингдек, МДҲ мамлакатларида ҳам бу борада илмий тадқиқот ишлари олиб борилган. Жумладан, қишлоқ хўжалигида: ташқи самаралар ва уларни интернализациялаш [8], инновацион лойиҳаларни амалга ошириш билан боғлиқ ташқи самаралар [9], эконометрик таҳлил ва прогнозлаш масалалари [10], даврий ривожланишларни ҳисобга олган ҳолда иқтисодий таҳдидларни прогноз қилиш [11], тадбиркорликни ривожлантиришдаги таркибий ўзгаришларни прогнозлаш масалалари ўрганилган.

Шу билан бирга, вақтли қаторларнинг статистик таҳлили ва мавсумий тебранишларни прогнозлаш [13], қишлоқ хўжалиги ривожланишини прогнозлаш муаммолари [14], трансакция харажатларини бошқаришнинг илмий-услубий асослари [15] каби масалалар мамлакатимиз олимлари томонидан тадқиқ этилган.

Аммо қишлоқ хўжалигида ташқи самаралар таъсирини тадқиқ қилиш, таъсирини камайтириш, трансакцион харажатлар таркиби ва динамикаси кам ўрганилган. Салбий ташқи самаралар таъсири кучаяётган шароитда трансакцион харажатларнинг таркибий қисмларини такомиллаштириш ва уни пасайтириш омиллари илмий жиҳатдан ҳали тадқиқ қилинмаган.

Материал ва методлар

Мазкур тадқиқотда классик, шунингдек, замонавий хорижий ва мамлакатимиз иқтисодчилари томонидан ўтказилган тадқиқотлар, ёндашувлар, концепциялардан назарий ва методологик асос сифатида фойдаланилди ҳамда республикамиз олимлари томонидан етарли даражада диққат қаратилмаган жиҳатлари ўрганилди. Тадқиқотда кузатиш, назарий талқин, сўровнома ўтказиш, статистик гуруҳлаш, таққослаш, индукцион, дедукцион, корреляцион-регрессион тадқиқот усулларидан фойдаланилди.

Тадқиқот натижалари таҳлили

Ушбу йўналишда амалга оширилган таҳлил натижаларига кўра, ҳудудда чорва таркибида қорамоллар улушининг ошиши, бироқ истиқболли йўналишлардан бўлган қўй ва эчкилар, йилқилар, туялар сонининг камайиши кузатилган. Бунинг асосий сабабларидан бири сифатида айнан чорвачиликнинг юқорида келтирилган йўналишларини ривожлантиришда муҳим омил бўлган яйлов ва пичанзорлар майдонининг камайиши бўлса, бошқа томондан, улардан фойдаланиш самарадорлиги пастлигидир [16].

Кейинги йилларда ҳукуматимиз томонидан минтақада чорвачиликни ривожлантириш, чорвачиликка ихтисослашган

the promising areas, in the development of animal husbandry. At the same time, the research findings based on econometric models also show that the development of animal husbandry serves to ensure optimality. As a result, it has been found that the development of the livestock industry in the Republic of Karakalpakstan will serve to reduce the impact of external effects. Hence, based on the development of promising directions for optimal regulation of external effects in the region, promising directions for the development of livestock breeding in the region and forecast indicators for 2021–2025 have been developed.

Keywords: *agriculture, animal husbandry, external effects, correlation analysis, regression analysis, Unit-root test, model, forecast.*

ҳудудлар ташкил қилиш, бунда асосий эътибор мавжуд яйлов ва пичанзорлардан фойдаланиш салоҳиятини янада ошириш, салбий ташқи самаралар таъсирини пасайтириш масалаларига эътибор қаратилмоқда. Бу каби қатор чора-тадбирларнинг амалга оширилиши натижасида айнан ташқи самаралар сабабли келиб чиқаётган салбий тенденцияларнинг ижобий томонга ўзгариши кузатилмоқда.

Тадқиқот давомида ушбу чора-тадбирлар самарадорлигини баҳолаш ва кейинги даврда чорвачиликнинг ривожланиш кўрсаткичлари қандай йўналишга эга бўлишини аниқлаш, қайси йўналишлар истиқболли эканлигини асослаш мақсадида 1991–2020 йиллар маълумотларига таянган ҳолда, Қорақалпоғистон Республикасида асосий чорвачилик маҳсулотларини етиштириш ҳажми, чорвачиликнинг муҳим ва ҳудудга мос бўлган йўналишлари бўйича бош сонининг прогноз кўрсаткичлари ишлаб чиқилди. Прогноз қийматларини аниқлаш учун вақтли қаторларда кенг қўлланиладиган ва нисбатан ишончлилик даражаси юқори бўлган ARIMA моделидан фойдаланилди.

Вақтли қаторлар билан ишлаганда, маълумотларни стационарликка текшириш талаб қилинади, негаки уларнинг ностационар бўлиши модель натижаларининг тўғри ва адекват бўлмаслигига сабаб

бўлади. Кўрсаткичлар ностационар бўлгани ҳолда, уларнинг биринчи ёки иккинчи даражали фарқлари олиниб, стационар шаклга олиб келинади. Тадқиқот учун Қорақалпоғистон Республикасида етиштирилган жами чорвачилик маҳсулотлари қиймати (Y), гўшт (Y_1) ва сут ҳажми (Y_2), йирик шохли қорамоллар (X_1), сигирлар (X_2), қўй ва эчкилар (X_3), отлар (X_4) ва туялар (X_5) сонининг прогноз кўрсаткичларини ишлаб чиқиш мақсад қилинди. Шу сабабли келтириб ўтилган кўрсаткичларни EViews 9 дастуридан фойдаланган ҳолда, Unit root натижаларига таяниб, стационарликка текшириб чиқилди (1-жадв.).

1-жадвал

Маълумотларни стационарликка текшириш бўйича Unit root тест натижалари*

Маълумот номи	ADF	P қийимат		Маълумот номи	ADF	P value	
Y	-6.5	0.0001	I(1)	X_2	-5.1	0.0016	I(1)
Y_1	-6.1	0.0002	I(1)	X_3	-5.5	0.0006	I(1)
Y_2	-8.3	0.0000	I(2)	X_4	-4.1	0.0168	I(1)
X_1	-4.5	0.0068	I(1)	X_5	-4.8	0.0035	I(1)

* Муаллиф ишланмаси.

Unit root тест натижаларига кўра, етиштирилган жами чорвачилик маҳсулотлари ҳажмининг биринчи даражали фарқи, етиштирилган гўшт миқдорининг биринчи даражали фарқи, сут ҳажмининг иккинчи даражали фарқи стационар эканлиги аниқланди. Бундан ташқари, чорвачиликнинг ҳар бир йўналиши кесимида бош сони бўйича маълумотлар ҳам стационарликка текширилди. Юқорида келтирилган 1-жадвал маълумотларидан кўришимиз мумкинки, барча йўналишдаги чорвачилик бўйича бош сони кўрсаткичларининг биринчи даражали фарқи стационар эканлиги аниқланди.

Ушбу маълумотлар асосида дастлаб чорвачилик маҳсулотларини етиштириш бўйича ARIMA моделлар ва ушбу моделлар асосида прогноз қийматлари ишлаб чиқилди. Мазкур моделларни тузиш учун 1991–2020 йиллар маълумотлари ва Gretl дастуридан фойдаланилди. Етиштирилган жами чорвачилик маҳсулотлари прогноз қийматларини ишлаб чиқиш учун 2000 йиллар базаси йил сифатида қабул қилинди ва аниқланган реал қийматлардан фойдаланилди. Натижада қуйидаги модель келиб чиқди:

$$\Delta Y_t = 1.18 + 0.91 * \Delta Y_{t-1} - 0.77 * \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$
$$se = (0.71) \quad (0.12) \quad (0.15)$$
$$se = (1.66) \quad (7.33) \quad (-5.07) \quad R^2 = 0.98$$

Мазкур модель натижаларига кўра, барча коэффициентлар адекват, бироқ озод ҳад бўйича аниқланган коэффициентнинг адекватлик даражаси 90 фоизлик ишонч оралиғида ўринли. Гўшт етиштириш ҳажми бўйича амалга оширилган регрессион таҳлил натижаларига кўра қуйидаги тенглама келиб чиқди. Яъни гўшт етиштириш ҳажмининг биринчи даражали фарқи биринчи даражали автокорреляцияга эга:

$$\Delta Y_{1t} = 0.84 * \Delta Y_{1t-1} + \varepsilon_t$$
$$se = (0.091)$$
$$se = (9.19) \quad R^2 = 0.99$$

Худди шу каби таҳлилни сут етиштириш ҳажмига нисбатан ҳам қўллаш мумкин. Фақат сут етиштириш ҳажми бўйича келтирилган маълумотларнинг иккинчи даражали фарқи стационар. Натижада биз қуйидаги ARIMA моделига эга бўлдик:

$$\Delta^2 Y_t = -0.4 * \Delta^2 Y_{t-1} - 0.92 * \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$
$$se = (0.17) \quad (0.12)$$
$$t = (-2.33) \quad (-7.73) \quad R^2 = 0.64$$

Мазкур модель бўйича ҳам аниқланган барча коэффициентлар адекватлигини инобатга олган ҳолда, юқорида келтирилган моделлар асосида Қорақалпоғистон Республикасида чорвачилик маҳсулотлари етиштириш қиймати ва ҳажмининг

ISSN 2181-9637
1 / 2022

2025 йилгача бўлган прогноз кўрсаткичлари ишлаб чиқилди (2-жадв.).

2-жадвал

Қорақалпоғистон Республикасида асосий чорвачилик маҳсулотлари етиштиришнинг прогноз кўрсаткичлари*

Йиллар	ҚР бўйича чорвачилик маҳсулоти, млн сўм	Гўшт (тирик вазнда), минг т	Сут, т
	Y	Y_1	Y_2
1991	16,5	50909	182784
2000	16,1	38980	326136
2010	30,9	58881	183553
2015	42,5	88402	322130
2016	46,0	95160	346975
2017	47,6	102299	364654
2018	48,3	104575	284675
2019	52,0	106851	386261
2020	53,3	110701	403833
Прогноз кўрсаткичлари			
2021	55,1	113930	413847
2022	56,8	116639	426908
2023	58,5	118910	438740
2024	60,1	120815	451068
2025	61,7	122414	463196

* Муаллиф ишланмаси.

Прогноз кўрсаткичларига кўра, 2025 йилга келиб Қорақалпоғистон Республикасида етиштирилган жами чорвачилик маҳсулотининг 2010 йил базис йил сифатида олинган ҳолдаги реал қиймати 61,7 миллиард сўмни ташкил қилади. Яъни 2020 йилга нисбатан 1,16 баробарга ошиши таъминлангани ҳолда, йиллик ўртача ўсиш даражаси 3 фоиз. Минтақада яратилган чорвачилик маҳсулотларининг салмоқли қисми гўшт ва сут маҳсулотларига тўғри келиши, бу маҳсулотлар чорвачиликда асосий маҳсулотлар эканлигини инобатга олган ҳолда, уларнинг 2025 йилгача физик ҳажми прогноз кўрсаткичлари ишлаб чиқилди.

Ҳисоб-китобларга кўра, минтақада гўшт етиштириш ҳажми 1,11 баробарга ошгани ҳолда, кейинги 5 йилда ўртача ўсиш даражаси 2 фоизни ташкил қилади. Сут етиштириш бўйича ушбу кўрсаткичлар мос равишда 1,15 ва 2,7 фоизни ташкил қилиши кутилмоқда. Бундан кўринадики, кейинги йилларда минтақада сут етиштириш ҳажми гўштга нисбатан тез суръатларда ўсади. Таҳлиллардан маълум бўлишича, келтирилган маҳсулотларни етиштиришда қорамолчилик, қўй ва эчкичиликнинг улуши ҳамда роли юқорилигича қолмоқда. Йилқичилик ва туячиликнинг маҳсулот етиштиришдаги улуши эса камлигича қолмоқда.

Таъкидлаб ўтилганидек, минтақада чорвачиликни ривожлантириш, айнан яйлов ва пичанзорлар майдонларини чорвачиликка ихтисослаштириш бўйича амалга оширилаётган чора-тадбирлар чорва таркиби ўзгаришига ҳам ўз таъсирини кўрсатмоқда. Буни инобатга олган ҳолда, Қорақалпоғистон Республикасида кенг тарқалган чорвачилик йўналишлари кесимида чорва бош сони ўзгаришининг кейинги 5 йил учун прогноз кўрсаткичлари ишлаб чиқилди.

Регрессион таҳлилни амалга ошириш учун Gretl дастури ва 1991–2020 йиллар маълумотларидан кўрсаткичлар физик шаклда келтирилгани учун маълумотга қайта ишлов бермасдан тўғридан-тўғри фойдаланилди. Чорва йўналишлари бўйича бош сонини прогноз қилиш учун ишлаб чиқилган ва фойдаланилган моделлар ҳамда уларнинг адекватлигини текшириш бўйича ўтказилган тест натижалари қуйидаги кўринишга эга бўлди:

$$\Delta X_{1t} = 0.95 * \Delta X_{1t-1} - 0.67 * \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$
$$se = (0.07) \qquad (0.19)$$
$$t = (14.35) \qquad (-3.55) \qquad R^2 = 0.99$$

$$\Delta X_{2t} = 0.96 * \Delta X_{2t-1} - 0.69 * \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$
$$se = (0.07) \qquad (0.15)$$
$$t = (13.96) \qquad (-4.44) \qquad R^2 = 0.93$$

$$\Delta X_{3t} = 0.93 * \Delta X_{3t-1} - 0.77 * \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$
$$se = (0.12) \qquad (0.18)$$
$$t = (7.85) \qquad (-4.18) \qquad R^2 = 0.93$$

$$\Delta X_{4t} = 0.86 * \Delta X_{4t-1} - 0.58 * \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$
$$se = (0.24) \qquad (0.30)$$
$$t = (3.59) \qquad (-1.94) \qquad R^2 = 0.93$$

Келтирилган тўртта тенглама коэффициентлари адекватлигини текшириш бўйича келтириб ўтилган Стьюдент мезони натижалари критик ораликдан ташқарида эканлиги ва улар эҳтимолликларининг 0,05 дан кичиклигини кўриш мумкин. Шунингдек, иловалардан олинган натижаларнинг тўлиқ шакли келтириб ўтилган бўлиб, уларда ҳам моделнинг бошқа мезонлар бўйича адекватлиги ва ишончлилиги яққол кўринади. Фақат йилқилар сонини прогноз қилишда қўлланилган моделда аниқланган иккинчи коэффициентнинг Стюдент мезони бўйича кўрсаткичи 1,94, эҳтимоллик кўрсаткичи 0,053 га тенг бўлганлиги, яъни эҳтимоллиги деярли 95 фоизни ташкил қилганлиги боис ундан фойдаланиш мақсадга мувофиқ деб топилди.

Қуйида ушбу моделлар асосида ишлаб чиқилган чорва йўналишлари бўйича бош сонининг прогноз кўрсаткичлари келтириб ўтилди (3-жадв.).

Таҳлил натижаларига кўра, кейинги йилларда қорамолларнинг ўртача йиллик ўсиш даражаси 3,7 фоизни ташкил қилади. 2025 йилга бориб минтақадаги жами қорамоллар сони 1329160 тага етади ва 2020 йил кўрсаткичига нисбатан 1,19 баробарга ошиши таъминланади.

Сигирлар сонининг прогноз кўрсаткичлари алоҳида кўрсатиб ўтилди. Чунки юқоридаги таҳлиллардан маълумки, сигирлар сони гўшт ва сут етиштириш ҳажмига билвосита ҳамда бевосита боғлиқ бўлишига қарамасдан, иккала ҳолатда ҳам бош сони билан етиштирилган маҳсулот ҳажми орасида юқори корреляцион боғлиқлик мавжудлигини кўриш мумкин. Бундан ташқари, прогноз қийматларига кўра, йўналишлар кесимида кейинги йилларда энг юқори ўсиш даражаси сигирлар бош сонига тўғри келмоқда, яъни йиллик ўртача ўсиш суръати 5.8 фоизни ташкил қилгани ҳолда, кейинги беш йилда 1.33 баробарга ошишига эришилади.

3-жадвал

Қорақалпоғистон Республикасида асосий чорвачилик маҳсулотларини етиштиришнинг прогноз кўрсаткичлари*

Йиллар	Йирик шохли қора моллар	Шундан: сигирлар	Қўй ва эчкилар	Отлар
	X_1	X_2	X_3	X_4
1991	373198	145305	529991	13805
2000	379814	161819	559724	16579
2010	715792	163779	460905	15137
2015	871735	219079	653912	17218
2016	955011	224015	674659	17778
2017	1009333	237796	730276	18302
2018	1057947	254117	764276	18529
2019	1110586	320904	1115059	24476
2020	1148622	332596	1154006	25912
Прогноз кўрсаткичлари				
2021	1188050	353048	1218310	27366
2022	1225740	372611	1278370	28615,2
2023	1261770	391324	1334490	29688,4
2024	1296220	409223	1386910	30610,4
2025	1329160	426345	1435890	31402,5

* Муаллиф ишланмаси.

Қўй ва эчкилар сонида ҳам юқори ўсиш таъминланади, яъни улар сонининг йиллик ўртача ўсиш суръати 5,2 фоизни ташкил қилади. Отлар сони бўйича мазкур кўрсаткич эса 5,1 фоизга етиши кутилмоқда. Натижада иккала йўналиш бўйича бош сони кейинги беш йилда мос равишда 1,29 ва 1,28 баробарга ошиши таъминланади. Қиёсий таҳлил натижаларига кўра, ушбу ўзгаришлар айнан дастлабки йилларда ерларнинг шўрланиши, сувсизликнинг кескинлашуви натижасида яйловлар майдонининг қисқариши сабабли вужудга келган таркибий ўзгаришларни бартараф этиш, ташқи самаралар таъсирини юмшатиш, минтақада чорвачиликни ривожлантириш учун амалга оширилаётган чора-тадбирлар натижаси, яъни тадқиқот учун асос қилиб олинган даврнинг сўнгги йилларда ижобий натижаларга эришилиши билан бевосита боғлиқ эканлиги аниқланди.

Ушбу жараённи аниқ рақамлар асосида кўрсатиб ўтиш ҳамда амалга оширила-

ётган чора-тадбирлар самарадорлигини баҳолаш мақсадида тадқиқот даври ва прогноз кўрсаткичлари бўйича олинган натижаларнинг қиёсий статистик таҳлили келтирилди (4-жадв.).

4-жадвал

Прогноз кўрсаткичлари асосида кейинги йиллардаги ўзгаришлар таъсирини баҳолаш натижалари*

	2020 йилда 1991 йилга нисбатан ўзгариш	1991-2020 йиллар оралиғида йиллик ўртача ўсиш даражаси	2025 йилда 2020 йилга нисбатан ўзгариш	2020-2025 йиллар оралиғида йиллик ўртача ўсиш даражаси
Йирик шохли қора моллар X_1	3,08	3,95	1,20	3,66
Шундан: сигирлар X_2	2,29	2,90	1,33	5,85
Қўй ва эчкилар X_3	2,18	2,72	1,29	5,19
Отлар X_4	1,88	2,20	1,28	5,11

* Муаллиф ишланмаси.

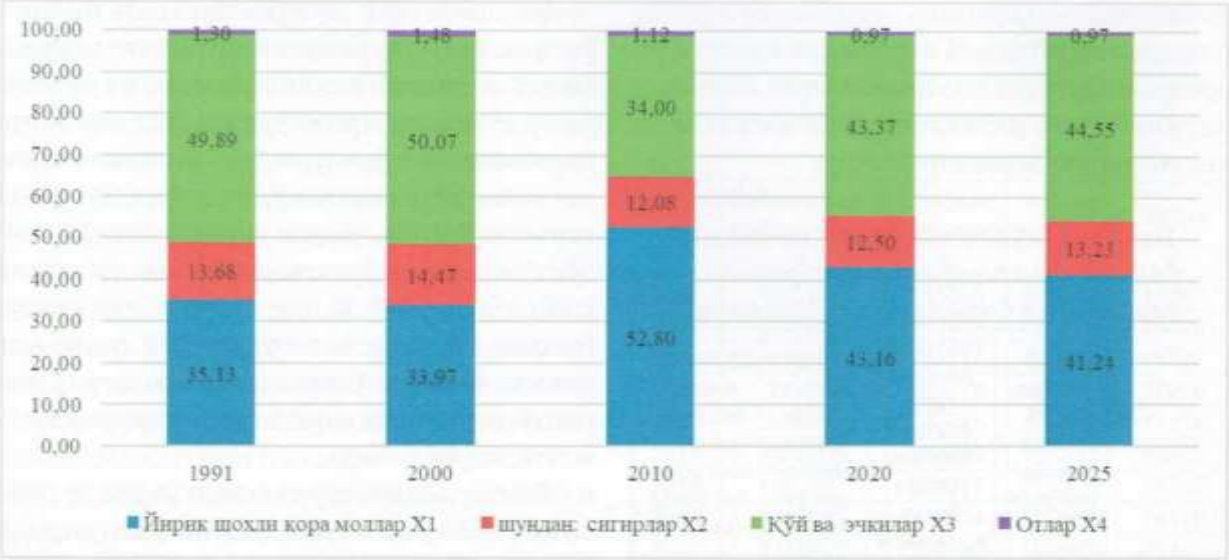
Ўрганишларимиз натижасида айнан ташқи самаралар таъсирида йирик шохли қорамоллар улушининг ўсиши, қўй, эчки ва отлар улушининг пасайиши кузатилган эди. Қиёсий таҳлил натижаларига кўра, кейинги 5 йилда йирик шохли қорамолларнинг ўртача йиллик ўсиш суръати 3,95 фоиздан 3,66 фоизгача пасаяди. Бошқача айтганда, қўй, эчки ва отлар бош сони ўртача йиллик ўсиши натижасида улар улуши ошади [17].

Шу ўринда йирик шохли қорамоллар таркибий қисми бўлган сигирлар сонига алоҳида тўхталиб ўтмоқчимиз. Чунки умумий қийматда қорамоллар сони пасайиши кузатилаётганига қарамасдан, сигирлар ўсиш даражасининг 2,9 фоиздан 5,85 фоизгача кўтарилиши сигирларнинг қорамоллар сонидаги улуши ошишини таъминлайди.

Бевосита қўй ва эчкилар сони йиллик ўртача ўсиш даражасининг икки даврдаги қийматларини солиштирадиган бўлсак, ушбу кўрсаткичнинг ўртача йиллик ўсиш даражаси 2,72 фоиздан 5,19 фоизгача ошиши таъминланади ва ўртача йиллик ўсиш суръати 1,9 баробарга ошади, Отлар сони бўйича ушбу кўрсаткичлар мос равишда 2,20, 5,11 ва 2,32 ни ташкил қилмоқда, Бундан кўринадики, отлар бош сонининг ўртача йиллик ўсиш даражасидаги ўзгариш бошқаларга қараганда юқорироқ қийматга эга бўлмоқда,

Ташқи самаралар таъсири ва унинг оқибатлари чорва таркибининг ўзгаришида намоён бўлиши айтилган эди. Чорва таркибидаги ўзгаришлар бош сонининг ўртача йиллик ўсиш даражаси билан бевосита боғлиқдир. Юқоридаги қиёсий таҳлил натижаларига кўра, чорва йўналишлари бўйича йиллик ўртача ўсиш суръати ўзгарган, бу эса, ўз навбатида, чорва таркиби ўзгаришига олиб келади. Таҳлилни давом эттирган ҳолда, чорва таркибидаги ўзгаришларга эътибор қаратиб ўтмоқчимиз (1-расм).

Натижаларга кўра, Қорақалпоғистон Республикаси бўйича чорва таркибидаги кескин ўзгариш 2010 йилга келиб содир бўлган. Ушбу ҳолат сабабларини ўрганиш бўйича олинган хулосаларга кўра, минтақада 2008 йилда бўлган қурғоқчилик Орол қуриши сабабли келиб чиқаётган ташқи самаралар таъсирини янада кучайтирган, натижада яйлов ва пичанзорларда боқиладиган чорва бош сонлари камайган. Бу эса сони яйлов ва пичанзорларга нисбатан паст даражада боғлиқ бўлган йирик шохли қорамоллар улушининг 52,8 фоизгача етишига сабаб бўлган. Аммо кейинги даврда ушбу салбий ташқи самаралар таъсирини пасайтириш, минтақада чорвачиликни ривожлантириш бўйича амалга оширилаётган ишлар ўз самарасини берди, ҳудуднинг салоҳиятига мос равишда қўй ва эчкиларнинг жами чорва таркибидаги нисбати ижобий томонга ўзгарди.



1-расм. Чорва таркибининг ўзгариш динамикаси ва унинг прогноз қийматлари*

* Муаллиф ишланмаси.

Хусусан, 2020 йилга келиб уларнинг улуши 43,37 фоизни ташкил қилиб, 2010 йилга нисбатан 9,37 бирликка ошганлиги ва бу ўзгариш кейинги йилларда ҳам давом этишини прогноз кўрсаткичлари тасдиқламоқда. Прогноз натижаларига кўра, кейинги 5 йилда йирик шохли қорамолларнинг умумий улуши пасаяди, сигир, қўй ва эчкилар улуши ошади. Отлар сони ошиши кузатилган бўлса-да, миқдор жиҳатдан жуда кам бўлганлиги сабабли уларнинг улуши ўзгаришсиз қолиши кутилмоқда.

Хулосалар

Келтирилган таҳлилларга кўра, Қорақалпоғистон Республикасида чорвачиликни ривожлантириш, бунда яйлов ва пичанзорлардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш истиқболли йўналишлардан ҳисобланади. Бироқ бунинг учун экологик танглик натижасида келиб чиқаётган салбий ташқи самаралар таъсирини пасайтириш масаласига ечим топиш лозим. Ушбу муаммога ечим топиш бўйича амалга оширилган таҳлил натижаларига асосланган ҳолда, хулоса қилиш мумкинки, ҳукумат томонидан чорвачиликни ривожлантириш бўйича турли дастурлар ишлаб чиқиш, соҳани қўллаб-қувватлашнинг иқтисодий ва ҳуқуқий асосларини такомиллаштириш масалаларига алоҳида эътибор қаратилиши энг самарали йўналишлардан саналади.

REFERENCES

1. Mildenberger C.D. A liberal theory of externalities? Philos. Stud., 2018, no. 175, pp. 2105-2123. DOI: https://doi.org/10.1007/s11098-017-0950-1/.

2. Nordhaus W.D. Climate change: The Ultimate Challenge for Economics, Prize Lecture, Yale University, USA, 2018, December 8.

3. Schläpfer F. External Costs of Agriculture Derived from Payments for Agri-Environment Measures: Framework and Application to Switzerland. Sustainability, 2020, no. 12, p. 6126. DOI: 10.3390/su12156126/.

4. Praburaj L. Role of Agriculture in the Economic Development of a Country. Shanlax International Journal of Commerce, 2018, vol. 6, no. 3, pp. 1–5. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.323056/.

5. Macháč J., Trantinová M., Zaňková L. Externalities in agriculture: How to include their monetary value in decision-making? International Journal of Environmental Science and Technology, 2021, no. 18, pp. 3-20. DOI: https://doi.org/10.1007/s13762-020-02752-7/.

6. Dittrich R., Wreford A., Moran D. A survey of decision-making approaches for climate change adaptation: are robust methods the way forward? Ecol Econ, 2016, no. 122, pp. 79-89. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.12.006/.

7. Centemeri L. Environmental Damage as Negative Externality: Uncertainty, Moral Complexity and the Limits of the Market, e-cadernos CES. 2009, no. 05. Available at: http://journals.openedition.org/eces/266/. DOI: https://doi.org/10.4000/eces.266/ (accessed 21.09.2021).

8. Chepljanskij A.V. Jeksternalii v agrarnom sektore i napravlenija ih internalizacii. A.V. Chepljanskij, M.A. Lagun [Externalities in the agricultural sector and directions of their internalization]. Nauch. stremlenija – Scientific aspirations, 2014, no. 9, pp. 99-102.

9. Mironova I.A. Vneshnie jeffekty realizacii innovacionnogo proekta [External effects of the implementation of an innovative project]. Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal – International research journal, 2016. DOI: 10.18454/IRJ.2016.50.103/.

10. Cvil' M.M., Shumilina V.E. Jekonometricheskij analiz i modelirovanie v sel'skom hozjajstve [Econometric analysis and modeling in agriculture]. Inzhenernyj vestnik Dona – Don Engineering Bulletin, 2014, no. 4.

11. Ivanova I.A. Prognozirovanie jekonomicheskih riskov v sel'skom hozjajstve s uchetom ciklichnosti ego razvitija [Forecasting economic risks in agriculture, taking into account the cyclical nature of its development]. Vestnik NGUJeU – Bulletin of NSUE, 2013, no. 4, pp. 229-238.

12. Bajdakov A.A. Prognozirovanie strukturnyh izmenenij razvitija agrarnogo predprinimatel'stva. Dis. kand. jekon. nauk [Forecasting structural changes in the development of agricultural entrepreneurship. Dis. PhD, economics Sciences]. 08.00.05. Stavropol, 2016, 239 p.

13. Gulyamov S.S., Abdullayev A.M., Olimjonov A.U. Vaqtli qatorlarning statistik tahlili va mavsumiy tebranishlarni prognozlashtirish. B. To'rayevning umumiy tahriri ostida [Statistical analysis of time series and forecasting of seasonal fluctuations. Edited by B. Turaev]. Tashkent, Fan va tehnologija Publ., 2016, 284 p.

14. Shodiev T.Sh. Problemy modelirovanija razvitija sel'skogo hozjajstva (na primere Uzbekistana). Dis. dok. jekon. nauk [Problems of modeling the development of agriculture (on the example of Uzbekistan). Dis. doc. economy Sciences]. Tashkent, 1988, 380 p.

15. Berkinov B.B., Ergashxodjaeva Sh.J. Transaksiya xarajatlarini boshqarishning ilmiy-uslubiy asoslari [Scientific and methodological bases of transaction cost management]. Tashkent, Fan va tehnologija Publ., 2017, 236 p.

16. Saukhanov J.K. Soil saltation as an external factor to increase transaction costs in the agricultural sector of Uzbekistan economy. Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems, 2020, vol. 12, issue 4, special issue, pp. 479-489. Available at: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85085321167&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=ded94e663f-83f7649009a 94436bf076b&sot=aff&sdt=a&sl=45&s=AF-ID%28%22Karakalpak+State+University%22+60113122%29&relpos=16&citeCnt=0&searchTerm/.

17. Sauxanov J.K. Yaylovlardan unumli foydalangan holda go'sht yetishtirish samaradorligini ekonometrik baholash [Econometric evaluation of the efficiency of meat production with the efficient use of pastures]. Iqtisodiyot va ta'lim jurnali – Journal of Economics and Education, 2020, no. 4, pp. 156-161.

18. Meadowcroft J. Externalities and the proper role of government. Economic Affairs, 2004, no. 24, p. 77. DOI: 10.1111/j.1468-0270.2004.00501/.

Тақризчи: Аллаяров П., и.ф.д. (DSc), "Иқтисодиётда математик методлар" кафедраси доценти, Тошкент давлат иқтисодиёт университети.

https://dx.doi.org/10.36522/2181-9637-2022-1-10
UDC: 636.082; 638.2

ТУТ ИПАК ҚУРТИНИНГ ТУРЛИ ГЕНОТИПГА ЭГА ТИЗИМЛАРИДА ЛИЧИНКАЛИК ДАВРИНИ ҚИСҚАРТИРИШ

Худжаматов Сафарали Ҳасанбой ўғли,
қишлоқ хўжалиги фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD), докторант,
ORCID: 0000-0003-4306-6862; e-mail: alixudjamatov92@gmail.com;

Насириллаев Бахтияр Убайдуллаевич,
қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор, лаборатория мудири,
e-mail: bahtiyor6503@mail.ru

Ипакчилик илмий тадқиқот институти

Аннотация. *Тут ипак қурти инсоният томонидан 5000 йилдан буён хонакилаштирилиб, ўз эҳтиёжи учун фойдаланиб келинмоқда. Ушбу ҳашарот ўзининг боқилиши, парваришланиши ва кўпайиши жиҳатидан илмий тадқиқотлар учун қулай объект ҳисобланади. Инсоннинг онгли равишда олиб бораётган селекцион тадқиқотлари белги ва хусусиятлар ўзгарувчанлигига олиб келади. Тут ипак қурти метомарфозали ҳашаротлар гуруҳига кириб, тўртта ривожланиш цикли, яъни тухумлик, қуртлик, ғумбаклик ва капалаклик даврини ўтайди. Ипакчилик соҳаси ривожланган Япония, Хитой ва Ҳиндистон каби мамлакатларда учрайдиган ёввойи зотлар гуруҳига мансуб шаклари личинкасининг барг ейиш муддати 45-60 кун давом этса, моновольтин, бивольтин зотлари 30-35 кун мобайнида пилла ўрай бошлайди. Республикамизда тут ипак қуртининг фақат моновольтин гуруҳига мансуб зотлари мавжуд бўлиб, ушбу гуруҳга мансуб зотлардан тўрт мавсумда уруғига сунъий ишлов бериш орқали фойдаланилади. Тут ипак қуртининг юқори ипакчанликка эга эртапишар зотларини яратиш ишлаб чиқаришда катта самара ва иқтисодий фойда келтириши мумкин. Мазкур мақолада тут ипак қуртининг личинкалик даври давомийлиги икки хил селекцион тизимларда чукур ўрганилган. Натижаларга кўра, "Линия 500" ва "Линия 501" селекцион тизимларида умумий қуртлик даври 23,7-24,2 кун давом этган ва қиёсловчи зотлардан устунлиги аниқланган.*

Калит сўзлар: *тут ипак қурти, зот, дурагай, градация, "Линия 500", "Линия 501".*

Кириш

Тут ипак қуртининг юқори ипакчанликка эга эртапишар зотларини яратиш ипакчилик амалиётининг рентабеллик даражасини ошириш билан изоҳланади. Агар ишлаб чиқаришда парваришланадиган дурагайлар юқори ипакчанлиги билан бирга, кеч ҳосил берадиган бўлса, уларнинг маҳсулдорлик салоҳиятини рўёбга чиқариш учун катта меҳнат, вақт ва озуқа талаб этилади. Бундан ташқари, узоқ ривожланиш циклига эга зот ва дурагайларни етиштириш, қуртларни озиқлантириш ва пилла етиштириш нафақат қурт боқувчилар, балки пиллачилик кластерлари учун ҳам ноқулайлик келтириб чиқаради. Тут ипак қурти зот ва дурагайларининг эрта етилиш хусусияти доимий эмас, чунки бу кўп жиҳатдан қуртларни боқиш ва парвариш қилиш шароитига ҳам боғлиқ бўлиши мумкин. Қуртларни юқори ҳароратда сақлаш ва озиқлантириш частотасининг ошиши, қоида тариқасида, ипак безидаги ипак миқдорининг интенсив ривожланишига олиб келади. Шу билан бирга, оптимал шароитлар билан таъминланганда ҳам тез ёки кеч пилла ҳосили берадиган зотлар учраб туради. Мисол учун, тут ипак қуртини парваришлаш ва озиқлантиришнинг нормал шароитида Хитойдан келтирилаётган эртапишар элита зотлари ва

маҳаллий зотлар ўртасидаги ўсиш ва ривожланиш тезлиги бўйича фарқ 3-5 кунни ташкил қилади. Бироқ кўтарилган ҳарорат ва юқори тезликда озиқлантириш шароитида бу фарқ 1-2 кунга қисқариши мумкин.

Қуртларни юқори ҳароратда боқиш ва озиқлантириш частотасини ошириш борасида муайян тадқиқотлар олиб борилган. N. Chernetsova [1, 26-31-б.], N.G. Bogautdinov, G.V. Butenko ва бошқ. [2, 175-179-б.] ўз тадқиқотларида ипак қуртини ишлаб чиқариш шароитида оптимал ҳарорат ва нисбий намликни сақлаш ҳамда қуртларнинг ривожланиш цикли давомида турли хил вақтда (кундузи 7 маротаба, кечаси 2 марта) озиқлантириш натижасида қуртларнинг ўсишини тезлаштириш ва пилла маҳсулдорлигини ошириш мумкинлигини аниқлаганлар.

Н. Аҳмедовнинг ипак қурти экологияси ва боқиш агротехникаси номли монографиясида тут ипак қуртини навдор тут барги билан озиқлантириш уларнинг ҳаётчанлиги ва маҳсулдорлигига ижобий таъсир кўрсатиши алоҳида таъкидланган. Шу билан бирга, навдор тут барги билан озиқлантирилган ипак қуртларининг личинкалик (уйғоқлик) даври 21,6-23,0 сутка бўлиши келтирилган [3, 90-95-б.], [4, 1-8-б.].

R. Gunchaeva, M. Panayotov ва бошқ. [5, 33-б.] тадқиқотларида тут ипак қуртининг ҳаётчанлиги паст ва юқори бўлган икки зотини селекция қилиш натижасида янги авлод сунъий озуқа билан парваришланган. Бунда қуртларнинг личинкалик даври узайиши кузатилиб, натижада пилла ҳосилдорлиги ва ипакнинг сифат кўрсаткичлари пасайган.

Тут ипак қуртини юқори намлик шароитида парваришлаш усулини асослаш бўйича D.S. Sodisov [6, 11-15-б.], B. Nasirillaev, D. Sodikov [7, 135-139-б.]лар тут ипак қуртини юқори намликда парваришлашга мослашган сўкичак конструкциясини синовдан ўтказганлар. Янги типдаги сўкичакда уч хил тажрибалар олиб борилган. Биринчи усул плёнка остида, иккинчи усул чойшаб остида, учинчи усул оддий усул бў-

СОКРАЩЕНИЕ ЛИЧИНОЧНОГО ПЕРИОДА РАЗВИТИЯ В ЛИНИЯХ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ

Худжаматов Сафарали Хасанбой угли,
доктор философии по сельскохозяйственным наукам (PhD), докторант;

Насириллаев Бахтияр Убайдуллаевич,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией

Научно-исследовательский институт шелководства

Аннотация. *Тутовый шелкопряд одомашнен человечеством еще 5000 лет назад и используется для собственных нужд. Это насекомое считается удобным объектом для научных исследований с точки зрения его питания, ухода и размножения. Сознательный отбор наилучших особей шелкопряда приводит к изменчивости его признаков и свойств. Тутовые шелкопряды принадлежат к группе метаморфизованных насекомых и проходят четыре цикла развития, а именно яйцо, личинка, куколка и бабочка. Личиночный период у дикорастущих пород, встречающихся в таких странах, как Япония, Китай и Индия, длится 45-60 дней, а моновольтинные и бивольтинные породы начинают завивать коконы через 30-35 дней. В нашей республике существуют породы, относящиеся только к моновольтной группе, которые используются в течение четырех сезонов выкормок, при поздних выкормках грену оживляют путем ее искусственной обработки кислотой. В этой статье подробно изучена продолжительность личиночной стадии тутового шелкопряда в двух разных селекционных линиях. Результаты показали, что в селекционных линиях "Линия 500" и "Линия 501" общий личиночный период длился от 23,7 до 24,2 суток и превосходил период у сопоставимых пород. Создание высокошелконосных и скороспелых пород может принести огромную экономическую выгоду.*

Ключевые слова: *тутовый шелкопряд, порода, гибрид, градация, "Линия 500", "Линия 501".*

REDUCING THE LARVAL PERIOD OF MULBERRY SILKWORM IN LINES WITH DIFFERENT GENOTYPES

Khudjamatov Safarali Khasanboy ugli,
Doctor of Philosophy (PhD) Degree in Agricultural Sciences, DSc Student;

Nasirillaev Bakhtiyar Ubaydullaevich,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Laboratory

Scientific Research Institute of Sericulture

Abstract. *Mulberry silkworms have been domesticated by people over 5,000 years and have been used for human needs. This insect is considered a convenient object for scientific research in terms of its feeding, breeding and reproduction. Conscious selection of the best individuals of the silkworm by man leads to variability of their signs and properties. The mulberry silkworm belongs to the group of metamorphosed insects and goes through four developmental stages: egg, larva, pupa and moth. The larvae of wild worms found in the countries such as Japan, China and India, where silkworm breeding is developed, the leaf-eating period lasts 45-60 days, while monovoltin and bivoltin breeds begin to cocoon in 30-35 days. In our republic, there are only breeds belonging to the monovolt group, which are used during four seasons of feeding, during late feeding, the eggs of silkworm are revived by means of artificial acid treatment. This article closely reviews the length of the larval stage of the mulberry silkworm in two different selection lines. According to the findings from the selection "Lines 500" and "Lines 501", the total worm cycle lasted 23,7–24, 2 days, which was found to be superior to comparable breeds. The creation of mulberry silkworm breeds with high silkiness and early maturing stage can be economically beneficial.*

Keywords: *mulberry silkworm, breed, hybrid, gradation, "Line 500", "Line 501".*

либ (оддий очиқ), юқори намлик шароитида парваришланган қуртлар оддий усулга нисбатан 2,7-4,0 кунгача қисқа личинкалик даврини ўтказган.

Тут ипак қуртининг ўсишида ҳарорат муҳим роль ўйнайди. Ипак қуртлари совуқ қонли ҳайвонлар бўлгани учун ҳарорат личинка танасидаги турли физиологик жараёнларга бевосита таъсир этади. Умуман олганда, эрта пилла ўрайдиган қуртлар юқори ҳароратга чидамли бўлиб, бу ҳам ҳаёт даражасини яхшилашга ёрдам беради. V.K. Rahmathulla [8, 1-12-б.], Sh.R. Umarov, B.U. Nasirillaev [9, 863-866-б.]ларнинг айтишича, тут ипак қуртининг личинкалик ва пилла ўраш даврида оптимал ҳарорат меъёридан паст бўлса, қуртлар ривожланиши секинлашиб, қуртлик даври чўзилиши мумкин.

Ҳиндистонлик тадқиқотчилар Mcon-1 зотига мансуб тут ипак қурти биологиясини лаборатория шароитида ўрганиш мақсадида тадқиқотлар олиб боришган. Бунда тухумлар эмбрионал ривожланишининг учинчи даври, яъни жонланиши муддати 8,6 кун, қуртларнинг личинкалик даври 23,7 кун, қуртларнинг пилла ўраши 2,3 кун, ғумбаклик даври 10 кун, капалаклик даври эса 4,6–5,9 кунни ташкил этган. Урғочи қуртларнинг умр кўриш муддати эркак қуртларга нисбатан кўпроқ эканлиги аниқланган. Қуртларнинг умумий ҳаёт цикли 1:1,3 жинсий нисбатни ташкил қилган [10, 276-280-б.].

U. Khudayberideva, S. Navruzov, B. Nasirillaev ва бошқ. [11, 1-8-б.] тут ипак қурти капалаклар ҳаёти давомийлигининг пилла маҳсулдорлигига таъсирини ўрганиш мақсадида турли генотипга эга 4 та тизим ва 2 та зотлар популяциясида олиб борилган илмий изланишлари натижасида наслли капалакларнинг ҳаёти бир-биридан фарқ қилиши ва етарлича ўзгарувчанликка эга эканлигини аниқлашган. Капалакларнинг ҳаёти давомийлиги 5,12 кундан 8,02 кунгача давом этган. Узоқ яшаган капалакларнинг кейинги авлодида пилла маҳсулдорлиги ва ипакчанлиги сезиларли даражада пасайган.

S.X. Khudjamatov, B.U. Nasirillaev ва бошқ. [12, 46-48-б.]нинг тадқиқотларида тут ипак қуртининг турли генотипга эга зот ва тизимларида личинкалик даврини қисқартириш бўйича олиб борилган илк тадқиқот натижалари келтирилган. Олинган дастлабки натижаларга кўра, ўсиш тезлиги қисқа муддатни ташкил қилган оилаларнинг қуртлик даври селекцион тизимларда 20,0-21,7 кун, қуртларнинг ухлаш даври эса 4,2-4,3 сутка давом этган. Шу билан биргаликда, қуртларнинг ўсиш тезлиги қисқа бўлган зот ва тизимларнинг пилла маҳсулдорлик кўрсаткичлари қиёсий баҳоланган.

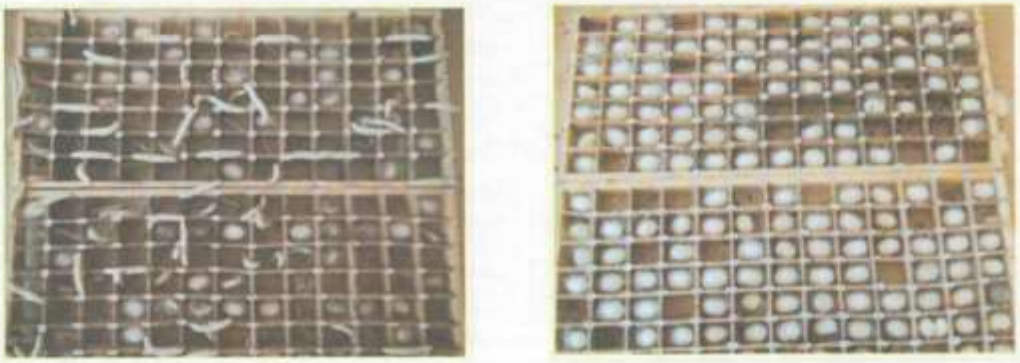
Юқорида келтирилган қисқа маълумотлардан тут ипак қурти ҳаёт цикли давомийлигининг паратипик ёки генетик омилларга боғлиқлигини тадқиқ этиш турли хулосаларга олиб келганини кўриш мумкин. Шулардан келиб чиқиб, биз ўз тадқиқот ишларимизни тут ипак қурти-

нинг турли генотипга эга тизимларида личинкалик даврини атрофлича тадқиқ этишга йўналтирдик.

Материал ва методлар

Тут ипак қуртининг эртапишар зотларини яратиш, кўпайтириш усули умуман ўрганилмаган ва ишлаб чиқилмаган. Шу сабабли бироз олдинроқ, кейин эса тўғридан-тўғри эртапишар зотларни яратиш бўйича энг самарали селекция усулларини ишлаб чиқишга қаратилган тадқиқотлар бошланган.

Дастлабки услубий тадқиқотлар давомида қуртларнинг эрта пилла ўраш хусусияти ва яшовчанлиги ўртасидаги боғлиқлик мавжудлигига аниқлик киритилди. Натижада бундай боғлиқлик мавжудлиги аниқланди. Барча ҳолатда бир хил зот ичида энг тез ўсадиган оилалар мавжудлиги тажрибаларда аниқланди (1-расм).



1-расм. Эрта пилла ўрашга кирадиган личинкаларни аниқлаш

Тадқиқотлар даставвал 2020 йилнинг баҳорги қурт боқиш мавсумида бошланди. Бунда тоза зотлар оилалари ичидан тухумларнинг жонланиши бўйича энг эрта жонланиб чиққан оила қуртлари зот ичида 3 та градацияга ажратиб олинди. Ҳар бир градацияда қуртларнинг ўсиши ва ривожланиши кузатилди. Энг эрта пилла ўрашга кирган қуртлар рақамланди ва иқтисодий аҳамиятга эга бўлган кўрсаткичлари (қуртлар ҳаётчанлиги, пилла маҳсулдорлиги ва технологик) индивидуал тарзда таҳлил қилинди ва танлаш ишлари олиб борилди. Иккинчи йилги тажрибаларда F_2 авлод биринчи градациядаги қуртлар қайтадан градацияларга ажратилди ва ушбу белгилар бўйича танлаш ишлари амалга оширилди.

Градациялар бўйича рақамланган индивидлар 2-расмда келтирилган.

2-расм. Эрта пилла ўрашга кирадиган индивидларни градациялаш

1- ва 2-расмларда тут ипак қуртининг пилла ўраш даврида личинкаларнинг дастага кўтарилиши ва ҳар бир қуртнинг пилласи тасвири келтирилган. Ушбу градациялар, яъни тез, ўрта ва секин пилла ўрашга кирадиган селекцион материал градация ичида якка танланди ва қиёсий селекцион авлод олинди.

Тадқиқот натижалари таҳлили

Ҳашаротларнинг ҳаёти мўътадил ҳароратга мослашган бўлиб, ҳарорат ва намлик ортиши личинкалар организмидаги метаболитик ҳаётий жараёнларни тезлаштиришга олиб келади. Ҳарорат ва намлик меъёридан пасайса, қуртлар организмида ушбу жараёнлар сусайиши кузатилади. Ипак қуртининг личинкалик даври ва пўст ташлаш жараёнларида меъёридаги ҳарорат ва намлик 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Ипак қуртининг ўсиш ва ривожланиш даврида ҳаво ҳарорати ва нисбий намлик

Ташқи муҳит омиллари	1 ёш	2 ёш	3 ёш	4 ёш	5 ёш
Ҳаво ҳарорати, °С	27	27-26	25	24-25	24-25
Ҳавонинг нисбий намлиги, %	75-80	75-80	70-75	65-70	65-70

Кескин ўзгарувчан ҳарорат ва нисбий намлик қурт боқиш даврининг давомийлиги ва яшовчанлигига таъсир этади. Тут ипак қурти учун меъёрий ҳарорат ёшига қараб 24-27 °С ни ташкил қилади. Шу билан бирга, меъёрий намлик 65-80 фоиз бўлиши талаб этилади.

Тут ипак қуртининг ўсиши ва ривожланишини тадқиқ этишдан асосий мақсад юқори пилла маҳсулдорлигига эга ва қисқа муддатда пилла ҳосилига кирадиган зот ва дурагайлар яратишдир. Илмий тадқиқотлар ҳамда ишлаб чиқаришда тут ипак қуртининг зот ва улар иштирокидаги дурагай комбинациялари юқори ипакчанлик билан бирга кеч ҳосил берадиган бўлса, бундай зотларни ишлаб чиқаришга жорий этиш имкони бўлмайди. Чунки бундай дурагайлар учун катта миқдорда меҳнат, вақт ва озуқа талаб этилади. Шулардан келиб чиққан ҳолда, тут ипак қуртининг ривожланиш давомийлиги, яъни ўсиш тезлиги бўйича "Линия 500" ва "Линия 501" тизимларининг барча кўрсаткичлари аниқланди. Тадқиқотнинг иккинчи йилги натижалари қуйидаги жадвалларда келтирилган (2–5-жадв.).

2-жадвал

Тут ипак қуртининг "Линия 500" ва "Линия 501" селекцион тизимларининг кичик (1-2-3) ёшларида қуртларнинг ўсиш динамикаси

Ёши	Градациялар	Барг ейиш вақти		Уйқу вақти		Барг ейиш вақти		Уйқу вақти	
		соат	сутка	соат	сутка	соат	сутка	соат	сутка
		Линия 500				Линия 501			
1 ёш	I градация	71,5	2,97	24	1,0	71,5	2,97	24	1,0
	II градация	72,0	3,0	24	1,0	72,0	3,0	24	1,0
	III градация	72,0	3,0	24	1,0	72,0	3,0	24	1,0
Тоза зот популяцияси (Қиёсловчи 1)		72,0	3,0	24	1,0	72,0	3,0	24	1,0
Хориж элита (Қиёсловчи 2)		72,0	3,0	24	1,0	72,0	3,0	24	1,0
2 ёш	I градация	72,0	3,0	24	1,0	72,0	3,0	24	1,0
	II градация	72,0	3,0	24	1,0	72,0	3,0	24	1,0
	III градация	72,0	3,0	24	1,0	72,0	3,0	24	1,0
Тоза зот популяцияси (Қиёсловчи 1)		72,0	3,0	24	1,0	72,0	3,0	24	1,0
Хориж элита (Қиёсловчи 2)		72,0	3,0	24	1,0	72,0	3,0	24	1,0
3 ёш	I градация	72,0	3,0	24	1,0	72,0	3,0	24	1,0
	II градация	72,0	3,0	26,5	1,1	72,0	3,0	26,4	1,1
	III градация	72,0	3,0	26,5	1,1	72,0	3,0	26,5	1,1
Тоза зот популяцияси (Қиёсловчи 1)		72,0	3,0	24	1,0	72,0	3,0	25,3	1,05
Хориж элита (Қиёсловчи 2)		72,0	3,0	24	1,0	72,0	3,0	24	1,0

ISSN 2181-9637
1/2022

2-жадвалдан биринчи, иккинчи ва учинчи ёшларда қуртларнинг личинкалик даври тажриба зотлар ва уларнинг тоза зот популяциясида барг ейиш вақти 72,0 соат, уйқу муддати эса 24 соат эканлиги кўриниб турибди. 1–3-ёш мобайнида селекцион линиялар, уларнинг қиёсловчи популяцияси ҳамда хориждан келтирилаётган зот кўрсаткичлари ўртасида сезиларли фарқ йўқлигини кўриш мумкин.

3-жадвалда ушбу селекцион материалнинг 4-5-ёшларидаги қуртлик ва уйқу даври давомийлигига оид натижалар келтирилган.

3-жадвал

Тут ипак қуртининг "Линия 500" ва "Линия 501" селекцион тизимларининг катта (4-5) ёшларида қуртларнинг ўсиш динамикаси

Ёши	Градациялар	Барг ейиш вақти		Уйқу вақти		Барг ейиш вақти		Уйқу вақти	
		соат	сутка	соат	сутка	соат	сутка	соат	сутка
		Линия 500				Линия 501			
4 ёш	I градация	77,0	3,2	31,8	1,3	77,0	3,2	27,7	1,2
	II градация	85,0	3,5	35,2	1,5	78,0	3,3	34,5	1,4
	III градация	93,0	3,9	39,8	1,7	87,9	3,7	40,1	1,7
Тоза зот популяцияси (Қиёсловчи 1)		89,0	3,7	42,2	1,8	91,5	3,8	41,1	1,7
Хориж элита (Қиёсловчи 2)		90,0	3,8	31,7	1,3	90,0	3,8	31,7	1,3
5 ёш	I градация	184,4	7,7	-		177,3	7,4	-	
	II градация	211,3	8,8	-		207,8	8,7	-	
	III градация	230,2	9,6	-		214,5	8,9	-	
Тоза зот популяцияси (Қиёсловчи 1)		234,3	9,8	-		230,7	9,6	-	
Хориж элита (Қиёсловчи 2)		190,5	7,9	-		190,5	7,9	-	

3-жадвалда келтирилган маълумотлар ипак қуртининг тўртинчи ва бешинчи ёшларида ўсиш ва ривожланиш тезлиги бўйича танлаш ишлари ва F_2 авлод натижалари ўз аксини топган. Олинган натижалар таҳлили шуни кўрсатадики, тут ипак қуртининг ривожланиш давомийлиги бўйича ишларни амалга ошириш учун олинган оилаларда ҳаёт цикли қисқа, яъни қуртларнинг уйғоқлик даври 19,8 кунгача, уйқу даври 4,3 суткагача, умумий қуртлик даври эса 24,1 кун давом этган индивидлар мавжуд экан. Янги танлаш усули бўйича 3-градацияда ўз аксини топган ҳаёт цикли узоқ муддатни ташкил этган оилаларда қуртларнинг уйғоқлик даври 22,5 кун, уйқу даври 4,8 сутка, умумий қуртлик даври 27,3 кунни ташкил қилмоқда.

4-жадвал

Тут ипак қуртининг "Линия 500" ва "Линия 501" селекцион тизимларида қуртларнинг умумий личинкалик даври

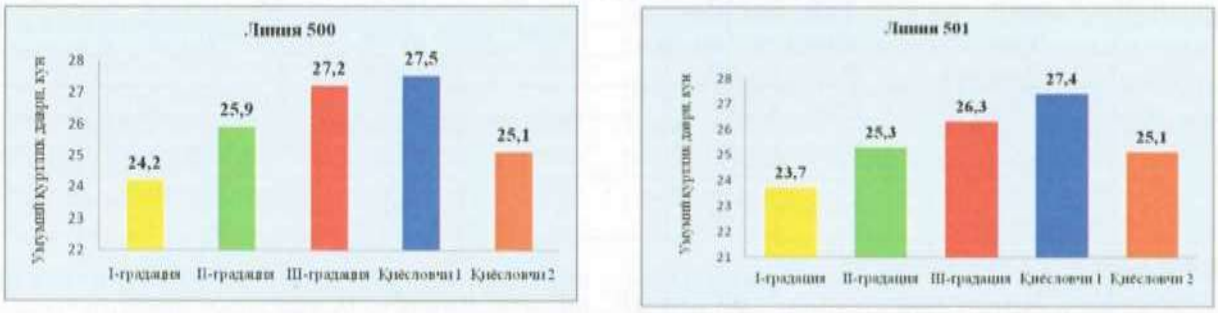
Градациялар	Барг ейиш вақти		Уйқу вақти		Барг ейиш вақти		Уйқу вақти	
	соат	сутка	соат	сутка	соат	сутка	соат	сутка
	Линия 500				Линия 501			
I градация	476,9	19,9	103,8	4,3	469,8	19,6	99,7	4,2
II градация	512,3	21,3	109,7	4,6	501,8	20,9	109,0	4,5
III градация	539,2	22,5	114,3	4,8	518,3	21,6	114,1	4,8
Тоза зот популяцияси (Қиёсловчи 1)	540,5	22,5	119,8	5,0	540,9	22,5	117,1	4,9
Хориж элита (Қиёсловчи 2)	496,5	20,7	104,7	4,4	496,5	20,7	104,7	4,4

4-жадвалдаги натижалар таҳлили шуни кўрсатадики, тут ипак қуртининг "Линия 500", "Линия 501" селекцион тизимларининг танлаб олинган оилаларида ҳаёт цикли қисқа, яъни қуртларнинг уйғоқлик даври I градацияда 19,8-19,9 кунгача, уйқу даври 4,2-4,3 суткагача, II градация ва III градацияларда мос равишда 20,9-21,3; 4,5-4,6 ва 21,6-22,5; 4,8 кунни ташкил қилмоқда.

5-жадвал

Тут ипак қуртининг умумий личинкалик даври тажриба ва қиёсловчига нисбатан фарқнинг ишончлилик кўрсаткичлари

Градациялар	Умумий қуртлик даври $\bar{X} \pm S\bar{x}$, кун	Фарқнинг ишончлилик даражаси (Pd)		Умумий қуртлик даври $\bar{X} \pm S\bar{x}$, кун	Фарқнинг ишончлилик даражаси (Pd)	
	Линия 500	Қиёс-ловчи-1	Қиёс-ловчи-2	Линия 501	Қиёслов-чи-1	Қиёслов-чи-2
I градация	24,2±0,46	*0,999	**0,939	23,7±0,12	*0,999	**0,939
II градация	25,9±0,36	*0,999	**0,898	25,3±0,10	*0,983	**0,898
III градация	27,2±0,29	*0,300	**0,999	26,3±0,24	*0,877	**0,999
Тоза зот популяцияси (Қиёсловчи 1)*	27,5±1,09	-		27,4±0,90	-	
Хориж элита (Қиёсловчи 2)**	25,1±0,11	-		25,1±0,11	-	



3-расм. Тут ипак қуртининг "Линия 500" ва "Линия 501" селекцион тизимларида градациялар бўйича қуртларнинг личинкалик даври

5-жадвал ва 3-расмда келтирилган маълумотларда тут ипак қуртининг градациялар бўйича тажриба вариантининг қиёсловчига нисбатан фарқининг ишончлилиги аниқланган. Тажриба вариантидаги "Линия 500" ва "Линия 501" селекцион тизимларида умумий қуртлик даври I градациянинг III градациядан сезиларли даражада устунлигини кўрсатди. I градацияда умумий қуртлик даври 23,7-24,2 кун давом этган. III градацияда ўз аксини топган ҳаёт цикли узоқ муддатни ташкил этган оилаларда умумий қуртлик даври 26,3-27,2 кунни ташкил қилмоқда. Қиёсловчи вариант сифатида фойдаланилган ҳар икки селекцион тизимдаги тоза зот популяциясида 27,4-27,5 кун, хориж элита қиёсловчи вариантда эса 21,5 кунни ташкил қилмоқда. Ушбу жадвалда келтирилган маълумотлар қуртларнинг ўсиш тезлиги, яъни қуртларнинг личинкалик даври қисқа бўлиши тоза зот популяцияси ва хориж элиталаридан тўлиқ устунлигини кўрсатмоқда (Pd = 0,999).

Хулосалар

Олиб борилган тажриба натижаларига асосланиб, Линия 500 ва Линия 501 селекцион тизимларининг танланган биринчи градация кўрсаткичлари иккинчи ва учинчи градациялардан личинкалик даврининг ишончли даражада қисқа эканини хулоса қилиш мумкин. Ушбу истиқболли селекцион тизимлар устида олиб борилган икки авлод селекция тадқиқот натижалари келажакда қуртлик даври қисқа зотлар яратиш имконияти мавжуд-

лигидан далолат беради. Бунда, албатта, қуртлик даврининг қисқа бўлиши, бошқа хўжалик белгиларининг кўрсаткичларига салбий таъсир кўрсатмаслиги зарур. Шу нуқтаи назардан, тут ипак қурти селекциясидаги янги танлаш усулининг илмий асосларини ишлаб чиқиш катта илмий-амалий аҳамиятга эга.

REFERENCES

1. Chernetsova N. Increasing the viability of hybrid offspring when crossing parents from different upbringing conditions. Ways to increase the productivity of the silkworm. Tashkent, 1966, pp. 26-31.

2. Bogautdinov N.G., Butenko G.V., Lavrentiev S.D., Lavrov N.V., Sukhanov A.A., Khafizov H.R., Khakhanov A.I., Yanov V.Ya. Educational book silkworm. Moscow, 1981, pp. 175-179

3. Ahmedoa N., Murodov S. Silkworm ecology and feeding agrotechnics. Tashkent, 2004, pp. 90-95.

4. Alipanah M., Abedian Z., Nasiri A., Sarjamei F. Nutritional effects of three mulberry varieties on silkworms intorbat heydarieh. India, Journal of Entomology, 2020, pp. 1-8. DOI: https://doi.org/10.1155/2020/6483427/.

5. Gunchaeva R., Panayotov M., Tzenov P., Vasileva Y., Grekov D. Heterosis manifestations and depression by survival and larval duration of *Bombyx mori L.* heared reared with artificial diet. 8th Black, Caspian Seas and Central Asia Silk Association (BACSA). Ckimate and chemicals – the new sericulture challenges. International conference. CLISERI, 2017. Azerbaijan, Sheki, 2017, April 2nd-7th, p. 33.

6. Sodisov D.S. Working out of an intensive method of silkworm rearing at high humidity and substantiation of the effectiveness of artificial mounting beds. Dissertation abstract of philosophy doctor (PhD) on agriculture science. Tashkent, 2021, pp. 6-11.

7. Nasirillaev B., Sodikov D. Leaf consumption in the rearing of silkworm with high humidity method. India, International Journal of research and development, 2021, pp. 135-139. DOI: https://doi.org/10.36713/epra6118/.

8. Rahmathulla V.K. Management of Climatic Factors for Successful Silkworm (*Bombyx mori L.*) Crop and Higher Silk Production. India, 2012. Hindawi Publishing Corporation Psyche, pp. 1-12. DOI: https://doi:10.1155/2012/121234/.

9. Umarov Sh.R., Nasirillaev B.U., Rajabov N.O., Jumanezov M.Sh., Khujamatov S.Kh., Batirova A.N. Embryonic and post-embryonic viability of second generation of silkworm breeds and lines obtained under unfavorable stressful conditions. International Journal of scientific and technology research, 2020, March, vol. 9, issue 3, pp. 863-866.

10. Gurjar T.S., Siddhapara M.R., Surani P.M. Biology of mulberry silkworm, *Bombyx mori* L. on mulberry, *Morus alba L.* India, Journal of Entomology and Zoology Studies, 2018, no. 6 (4), pp. 276-280.

11. Khudayberideva U., Navruzov S., Nasirillaev B., Bekkamov C.H., Abdukayumova N., Fozilova K.H. Dependence of silkworm productivity indicators on life expectancy of butterflies. E3S Web of Conferences 258, 040449. UESF-2021, pp. 1-8. DOI: https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125804049/.

12. Khudjamatov S.H., Nasirillaev B.U., Boltaev M.O'. Prospects for shortening the life cycle of mulberry silkworms and increasing cocoon productivity. Livestock and breeding work. Tashkent, 2021, no. 4, pp. 46-48.

Тақризчи: Бобоев С.Г., б.ф.д., доцент, "Генетика" кафедраси мудири, Ўзбекистон Миллий университети.

https://dx.doi.org/10.36522/2181-9637-2022-1-11
UDC: 638.220.82.004.13

ПРОЯВЛЕНИЕ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ РАЗВИТИЯ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА *BOMBYX MORI L.*

Ларькина Елена Алексеевна[1],
научный руководитель проекта «Уникальный объект»,
ORCID: 0000-0002-6523-9106, e-mail: lenaiiti@mail.ru;

Акилов Улугбек Хакимович[1],
младший научный сотрудник проекта «Уникальный объект»,
ORCID: 0000-0002-1490-0849, e-mail: uaqilovagmail.com@mail.ru;

Абдикаюмова Нигора Камолиддиновна[2],
ассистент кафедры «Шелководство и тутоводство»,
ORCID: 0000-0121-7866-1658, e-mail: zayniy_76@mail.ru

[1] Научно-исследовательский институт шелководства

[2] Ташкентский государственный аграрный университет

Аннотация. *В предлагаемой статье рассматриваются морфологические признаки, хозяйственно-ценные показатели и перспективы использования пород тутового шелкопряда с половым диморфизмом на разных стадиях развития, из мировой коллекции пород тутового шелкопряда Научно-исследовательского института шелководства. Как у всех насекомых, у тутового шелкопряда половый диморфизм проявляется по целому ряду морфологических признаков на разных стадиях развития. Однако именно у тутового шелкопряда, как важного сельскохозяйственного объекта, половые различия имеют исключительное значение. Дело в том, что в промышленном производстве шелка тутовый шелкопряд разводится во всем мире в виде гибридов первого поколения для реализации максимального гетерозиса. Гетерозис может проявиться полностью только в случае исключительной чистоты приготовления гибридной грены, то есть незасоренности ее чистопородными яичками. Для этого необходима изоляция обоих полов каждой породы еще до вылета бабочек из коконов и затем спаривание самок одной породы с самцами другой. Если учесть масштабы производства, то этой операции подлежат десятки миллионов особей. Такое разделение пород тутового шелкопряда по полу возмож-*

Введение

К настоящему времени у тутового шелкопряда генетически проанализировано более 400 наследственных признаков. Большинство из них относится к стадии яйца и гусеницы. Мутации затрагивают следующие характеристики яйца: величину, форму, окраску хориона (скорлупки), окраску желтка, пигментацию серозной оболочки и др.; гусеницы: окраску, величину, наличие рисунка и цвет крови; кокона: форму, окраску, размер, структуру; бабочки: размер тела, размер крыльев, цвет [1].

Такими признаками обладают многие породы мировой коллекции тутового шелкопряда Научно-исследовательского института шелководства (НИИШ). Изучением их свойств занимались Л.Ф. Кашкарова и соав. [2], А.Б. Якубов и соав. [3], Е.А. Ларькина и соав. [1, 4].

В Узбекистане как и во всем мире, используются гибриды тутового шелкопряда только первого поколения для полного проявления гетерозиса. Однако недостаточно эффективное использование ге-

терозиса в шелководстве нашей страны обуславливается трудностью получения гибридов, не засоренных исходными породами, из-за отсутствия точных методов деления племенного материала по полу.

Проблему можно решить генетическими методами. Вначале в Японии Тазима [5, 6], Хасимото [7], а затем у нас В.А. Струнниковым и Л.М. Гуламовой [8, 9] были получены так называемые меченые или маркированные по полу породы тутового шелкопряда.

Известно, что пол у тутового шелкопряда определяется сочетанием половых хромосом. Если в оплодотворенной яйцеклетке соединяются от отца и матери две одинаковые Z-хромосомы, то развивается самец, а при сочетании хромосом Z и W – самка.

В генетической лаборатории НИИШ действием ядерных излучений (3000 р) в одном из 342 тыс. облученных яичек удалось оторвать кусочек Х-аутосомы с доминантным геном $+w_2$, определяющим темный цвет яиц, и транслоцировать его на половую W-хромосому. Транслокация оказалась весьма стабильной и не снижала жизнеспособности самок. Сменивший группу сцепления доминантный $+w_2$ продолжал нормально функционировать. Поглотительными скрещиваниями в полученную линию были введены две Х-аутосомы с рецессивными генами w_2. Теперь при разведении такой линии только в генотип самки вместе с W-хромосомой попадает доминантный ген $+w_2$, отчего все яички женского пола приобретают темную окраску. Яички мужского пола остаются белыми, так как в их генотип не вносится доминантный ген $+w_2$ ни с аутосомами, ни с транслокацией [10, 11].

В отделе механизации НИИШ в рамках проекта Ф-А-2018-015 сконструирован макетный малогабаритный (40 x 30 x 150 см^3) образец высокопроизводительного автомата, разделяющего грену на самцов и самок со скоростью 20 яиц в одну секунду, с погрешностью 1,5-2%.

но только в случае ярко выраженного полового диморфизма по морфологическим признакам. Применяемое в настоящее время разделение коконов по полу на автоматах ОПК по весовым различиям самок и самцов имеет огромную погрешность в 65-70%. Визуальное деление куколок по полу по трудноразличимым вторичным половым признакам требует больших затрат ручного труда и имеет высокую погрешность. Поэтому использование для гибридизации пород тутового шелкопряда с половым диморфизмом по морфологическим признакам на разных стадиях развития является актуальной задачей.

Ключевые слова: *тутовый шелкопряд, грена, гусеницы, кокон, бабочка, мечение по полу, порода, гибрид, половой диморфизм, морфологические признаки.*

ТУТ ИПАК ҚУРТИ *BOMBYX MORI L.* РИВОЖЛАНИШИНИНГ МОРФОЛОГИК БЕЛГИЛАРИ БЎЙИЧА ЖИНСИЙ ДИМОРФИЗМИНИНГ НАМОЁН БЎЛИШИ

Ларькина Елена Алексеевна[1],
"Ноёб объект" лойиҳасининг илмий раҳбари;

Ақилов Улуғбек Ҳакимович[1],
"Ноёб объект" лойиҳасининг кичик илмий ходими;

Абдикаюмова Нигора Камолиддиновна[2],
"Ипакчилик ва тутчилик" кафедраси ассистенти

[1] Ипакчилик илмий-тадқиқот институти

[2] Тошкент давлат аграр университети

Аннотация. *Ушбу мақолада Ипакчилик илмий-тадқиқот институтининг жаҳон коллекциясидаги тут ипак қурти зотлари ривожланишининг турли босқичларида уларнинг қимматли хўжалик кўрсаткичлари ва морфологик белгилари кўриб чиқилган ҳамда дурагайлашда уларнинг жинсий диморфизмидан фойдаланиш истиқболлари баён этилган. Барча ҳашаротларда бўлгани каби, тут ипак куртида ҳам жинсий диморфизм улар ривожланишининг турли босқичларида бир қатор морфологик белгилари бўйича намоён бўлади. Аммо айнан тут ипак куртининг қишлоқ хўжалиги объекти сифатида жинсий фарқланиши катта аҳамиятга эга. Гап шундаки, ипакчилик саноатида гетерозиснинг максимал намоён бўлиши учун тут ипак қурти биринчи авлод дурагайи сифатида кўпайтирилади. Маълумки, тайёрланган дурагай тоза зот тухумлари билан ифлосланмаган бўлиб, 100% тоза тайёрланган бўлсагина, гетерозис хусусияти тўлиқ намоён бўлади. Бунинг учун ҳар бир зотдаги*

иккала жинс капалак чиққунча тўлиқ изоляция қилиниб, сўнгра бир зотнинг урғочи капалаги иккинчи зотнинг эркак капалаги билан чатиштирилади. Амалда буни бажариш жуда мураккаб жараён бўлиб, бунинг учун миллионлаб капалакларни ажратиш зарур. Талаб этилган жинс бўйича бундай ажратишни фақат тут ипак қуртининг морфологик белгилари бўйича яққол жинсий диморфизми намоён бўлсагина бажариш мумкин. Ҳозирда қўлланиладиган пиллаларнинг вазни бўйича жинсга ажратувчи ОПК автомати катта хатолик билан жинсга ажратади ва бу хатолик 65-70%ни ташкил этади. Ғумбакларни кўз билан визуал ажратиш ҳам катта меҳнат талаб қилади ва бу ҳам катта хатоликка олиб келади. Шунинг учун тут ипак қурти ривожланишининг турли босқичларида уларнинг морфологик белгилари бўйича жинсий диморфизмидан фойдаланиш тут ипак қуртини дурагайлашдаги долзарб вазифалардан ҳисобланади.

Калит сўзлар: *тут ипак қурти, тухум, қурт, пилла, жинси бўйича нишонланган, жинсий диморфизм, морфологик белгилар, капалак.*

THE MANIFESTATION OF SEXUAL DIMORPHISM IN THE SILKWORM *BOMBYX MORI L.* BY MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AT DIFFERENT STAGES OF DEVELOPMENT

Larkina Elena Alekseevna[1],
Scientific Director of the project "Unique object";

Akilov Ulugbek Hakimovich[1],
Junior Researcher of the project "Unique Object";

Abdikayumova Nigora Kamoliddinovna[2],
Assistant of the Department "Sericulture and Mulberry growing"

[1] Scientific Research Institute of Sericulture

[2] Tashkent State Agrarian University

Abstract. *The article deals with morphological features, economically valuable indicators and prospects for the use of silkworm breeds with sexual dimorphism at different stages of development, from the world collection of silkworm breeds of NIISH. Like all insects, the silkworm has sexual dimorphism in a number of morphological features at different stages of development. However, it is in the silkworm, as an important agricultural object, that sex differences are of exceptional importance. The fact is that in the industrial production of silk, the silkworm is bred all over the world in the form of first-generation hybrids to realize maximum heterosis. Heterosis can be fully manifested only in the case of exceptional purity of the preparation of hybrid grena, that is, its non-*

Высокая жизнеспособность гибридов меченых по полу пород, достаточно точное деление племенного материала по полу объясняют проявление особого интереса шелководов к генетически маркированным породам [12, 13]. Это вполне понятно, так как до сих пор нет иного решения проблемы точного деления племенного материла по полу, а без этого невозможен дальнейший прогресс шелководства, особенно на базе регулируемого гетерозиса.

Примером удачного применения меченых пород могут служить гибриды С-13 х С-14, С-14 х С-13, районированные в некоторых областях Узбекистана с 1989 года [14, 15], а также гибриды Меченая 1 х Меченая 2, Меченая 2 х Меченая 1 [16, 17].

Попытки создания новых сложных гибридов и возрождения Тетрагибрида 3 с породами, мечеными по полу на стадии грены генами-маркерами W_2, W_3, W_5, уже предпринимались ранее [18], но не увенчались успехом.

Определенный интерес могут представить гибриды между детерминированными по полу породами С-10 х С-12, С-12 х С-10 [4], которые демонстрируют высокий гетерозис по жизнеспособности гусениц и шелконосности коконов.

В работах У.Т. Даниярова [19] рассматривается возможность использовать генетически модицированные породы для улучшения текстильных свойств коконной нити тутового шелкопряда и доказана целесообразность такого их применения.

В ряде исследований Е.А. Ларькиной [20, 13, 21] изучены основные хозяйственно-ценные характеристики меченых по полу пород и перспективы использования их в гибридизации.

Возможность применения детерминированных по полу на стадии яйца пород и гибридов на повторных выкормках и в экстремальных условиях Каракалпакстана установлена Г.Э. Абдримовой [22].

Все эти достижения дают основания утверждать, что работа по использованию меченых пород является актуальной

и перспективной. Раннее распознавание пола может иметь в шелководстве следующее практическое значение:

1) оно позволит с целью промышленной гибридизации тутового шелкопряда коренным образом упростить и механизировать трудоемкие процессы сортировки по полу всего племенного материала; разведение в этом случае заменяется простой передачей на одни выкормки только самок, на другие – только самцов; благодаря этому станет возможным готовить гибридную грену, не засоренную чистыми породами, что значительно повысит урожайность промышленных выкормок;

2) дает возможность повысить шелконосность в живых коконах на 10-15%, при одних и тех же затратах труда и листа шелковицы путем разведения на промышленных выкормках только самцов, которые, как известно, на 20-30% шелконоснее самок;

3) можно значительно повысить урожайность выкормок, основываясь на том, что самцы на 10-15% жизнеспособнее самок.

В связи с такими большими хозяйственными выгодами вопрос управления полом или раннего разделения особей по полу постоянно привлекает внимание многих ученых.

Материалы и методы

Исследования проводились в лаборатории генетики и селекции тутового шелкопряда НИИШ в рамках проекта «Уникальный объект» в период с 2018 по 2020 годы. Выбор направления исследований продиктован необходимостью обеспечить промышленное шелководство Узбекистана новыми, высокогетерозисными, 100% чистыми гибридами тутового шелкопряда с использованием пород тутового шелкопряда с половым диморфизмом по морфологическим признакам на разных стадиях развития.

В данном исследовании применялись следующие методы: традиционный селекционный отбор на всех стадиях развития тутового шелкопряда с учетом особенностей генетически модифицированных пород [23]; отбор по двигательной активности гусениц-оживленцев и бабочек-самцов [24]; методы биометрической обработки данных [25].

contamination with purebred testicles. To do this, it is necessary to isolate both sexes of each breed even before the butterflies fly out of the cocoons and then mate the females of one breed with the males of the other. If we take into account the scale of production, then tens of millions of individuals are subject to this operation. Such a division of silkworm breeds by sex is possible only in the case of pronounced sexual dimorphism by morphological characteristics. The currently used division of cocoons by sex on the machines of the defense industry by weight differences between females and males has a huge error of 65-70%. Visual division of pupae by sex according to difficult-to-distinguish secondary sexual characteristics, requires a lot of manual labor and has a high error rate. Therefore, the use of silkworm breeds with sexual dimorphism according to morphological characteristics at different stages of development for hybridization is an urgent task.

Keywords: *silkworm, gren, caterpillars, cocoon, butterfly, sex marking, breed, hybrid, sexual dimorphism, morphological features.*

В работе использовались породы, содержащиеся в коллекции тутового шелкопряда НИИШ [1].

Всего в живой коллекции тутового шелкопряда содержится 12 меченых по полу на стадии грены пород: С-5 W_2, W_2, С-5 пр.гус. W_2, W_2, что W_3, W_3, С-12 W_5, W_5, С-13 W_2, W_2, С-14 W_3, W_3, Белококонная 1 W_2, W_2, Белококонная-1 W_3, W_3, Белококонная-2 W_5, W_5, САНИИШ 8 W_3, W_3, САНИИШ 9 W_2, W_2, С-6 W_3, W_3; 5 пород, меченых по полу на стадии гусеницы: САИИШ 27(м), САНИИШ 25(м), Меченая (Кавказ), Меченая 1, Меченая 2; 1 порода, меченая на стадии кокона, – Японская (м); 1 порода, меченая на стадии бабочки, – Бионэ (ч.б.) Некоторые из этих пород использовались ранее и применяются сейчас в селекционной работе и при создании гибридов с различной практической направленностью [4, 21, 26].

Все эти породы являются генетически модифицированными породами.

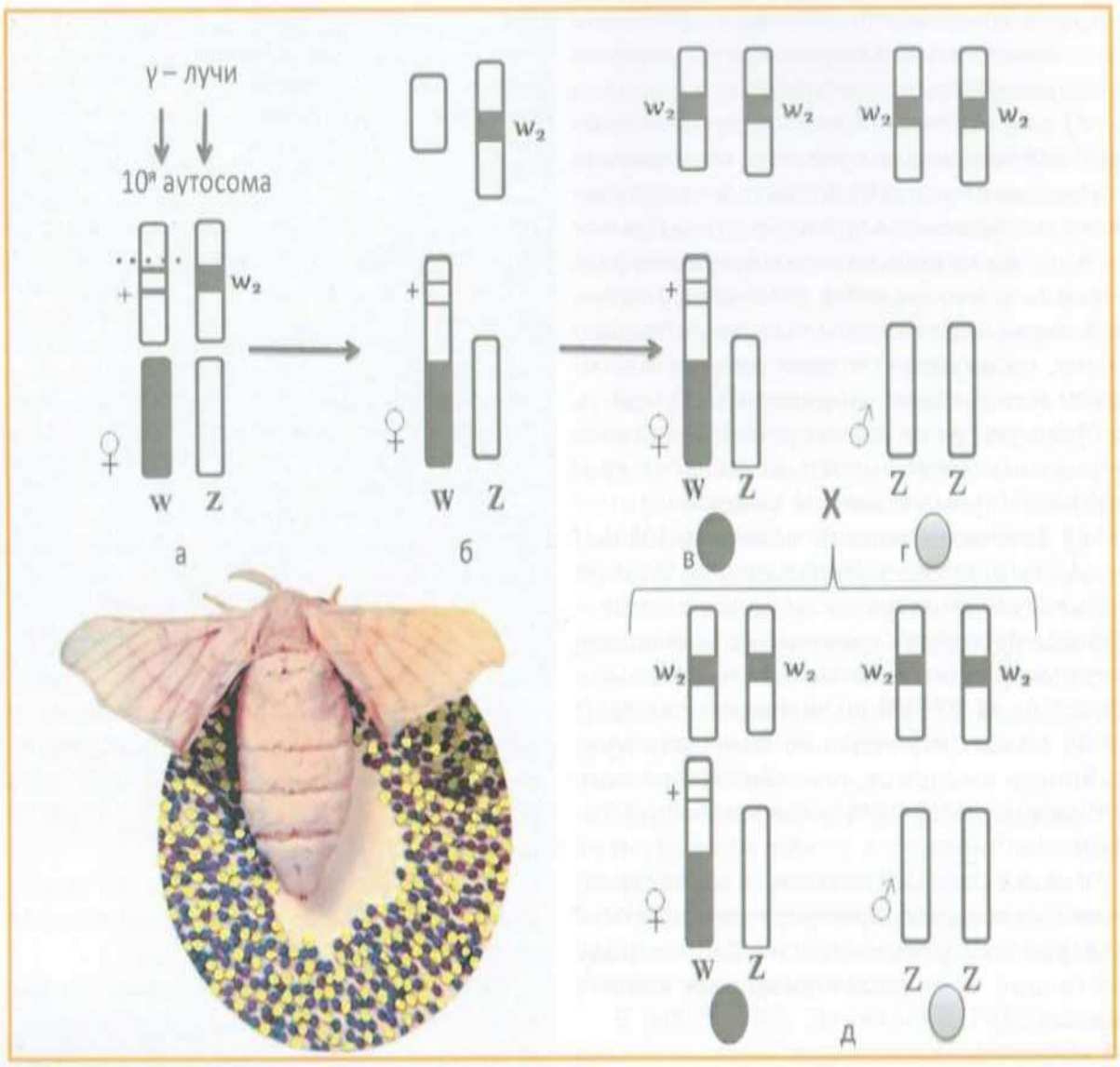


Рис. 1. Схема выведения породы тутового шелкопряда, меченой по полу на стадии яйца

Результаты исследования

Действием ядерных излучений удалось оторвать фрагмент 10-й аутосомы с доминантным геном $+^{w}_{2}$ и пересадить (транслоцировать) его на определяющую женский пол W-хромосому (рис. 1). Аналогичным способом была получена транслокация участка хромосомы с геном ₊p, контролирующего цвет кожного покрова гусениц, на половую W-хромосому. Теперь по цвету яйца или гусеницы каждая семья безошибочно делится на самок и самцов.

Породы Японская (м) и Бионэ (ч.б.) имеют естественные мутации в генотипе, благодаря чему делятся по полу исходя из цвета коконов и бабочек.

Особенностью методики селекционно-племенной работы с детерминированными по полу на стадии грены породами является то, что после микроанализа бабочек каждая кладка меченой по полу породы делится по цвету визуально, подсчитывается количество темных и светлых яиц, затем для продолжения работы отбираются кладки только с соотношением яиц 50%♀ : 50%♂, остальные – бракуются. Во время выкормки каждая семья формируется из 110 самок и 110 самцов, либо самки и самцы выкармливаются раздельно, что-

бы избежать в дальнейшем деления куколок по полу.

В промышленных масштабах деление яиц по цвету в меченых по полу на стадии грены породах может осуществляться на специальных автоматах. На рисунках 1, 2, 3 представлены фотографии грены, гусениц, коконов пород, меченых по полу на разных стадиях развития.

Рис. 2 Гусеницы породы Меченая 1: гусеницы-самки – с масками, гусеницы-самцы – беломолочные

Рис. 3. Коконы породы Японская (м): коконы-самки – белые, коконы-самцы – желтые

Гусеницы меченых по полу на стадии гусениц пород делятся по цвету кожного покрова вручную (гусеницы-самки – с масками, гусеницы-самцы – беломолочные) в IV и V возрастах и для завивки коконов располагаются на разных стеллажах.

Порода Японская (м), меченая по полу на стадии кокона, легко делится на самок и самцов по цвету коконов: из желтых коконов вылетают самцы, из белых – самки.

Бабочки-самки Бионэ (ч.б.) имеют белый цвет, бабочки-самцы – серый. Это дает возможность быстро отделить самцов от самок и изолировать их в пакеты.

Таблица 1

Биологические показатели меченных по полу на стадии грены пород из мировой коллекции тутового шелкопряда НИИШ (2018–2020 гг.)

№	Наименование пород	Оживляемость яиц, %	Жизнеспособность гусениц, %	Средняя масса		Шелконосность, %
				кокона, г	оболочки, мг	
1	С-5 W_2 W_2	95,7	84,4	1,64	392	23,9
2	С-5 пр.гус. W_2 W_2	93,9	80,4	1,69	352	21,3
3	С-6 W_3 W_3	80,4	86,9	1,63	331	20,3
4	С-10 W_3 W_3	93,5	82,6	1,43	329	23,0
5	С-12 W_5 W_5	96,1	88,5	1,53	362	23,7
6	С-13 W_2 W_2	94,6	77,0	1,44	328	22,8
7	С-14 W_3 W_3	93,7	88,2	1,46	341	23,4
8	Белококонная 1 W_2 W_2	88,1	89,2	1,51	301	20,0
9	Белококонная 1 W_3 W_3	86,0	87,8	1,43	313	21,9
10	Белококонная 2 W_5 W_5	85,9	83,8	1,62	334	20,6
11	САНИИШ 8 W_3 W_3	94,2	91,2	1,53	324	19,8
12	САНИИШ 9 W_2 W_2	96,0	93,6	1,52	348	21,5
13	Ипакчи 1 (к)	95,5	92,8	2.0	421	21,0

Как видно из таблицы 1, такие показатели, как жизнеспособность гусениц, масса кокона и масса оболочки меченых по полу на стадии грены пород уступают этим же показателям районированной породы Ипакчи 1. Объясняется это тем, что репро-

дукция коллекционных пород проходит без поддерживающей селекции, что приводит к некоторому падению показателей. Тем не менее оживляемость яиц и шелконосность коконов находятся на уровне контроля. Например, оживление яиц меченых пород составляет 80,4-96,1%, контроля – 95,5%, шелконосность коконов маркированных по полу пород – 19,8-23,9%, контроля – 21,0%.

Таблица 2

Биологические показатели меченых по полу на стадии гусеницы, кокона, бабочки пород из мировой коллекции тутового шелкопряда НИИШ (2018–2020 гг.)

№	Наименование пород	Оживляемость яиц, %	Жизнеспособность гусениц, %	Средняя масса		Шелконосность, %
				кокона, г	оболочки, мг	
1	САНИИШ 25 (м	95,8	91,8	1,62	330	20,4
2	САНИИШ 27 (м)	94,9	91,6	1,63	316	19,5
3	Меченая (Кавказ)	96,0	92,0	1,56	305	19,6
4	Меченая 1	93,0	88,1	1,68	393	23,3
5	Меченая 2	93,5	89,2	155	349	22,5
6	Японская (м) – меченая по коконам	97,0	94,0	1,34	301	22,5
7	Бионэ (ч.б.) – меченая по бабочкам	95,7	93,8	1,59	268	17,1
8	Ипакчи 1 (к)	95,5	92,8	2,0	421	21,0

Меченые по полу на стадии гусеницы, кокона, бабочки породы тутового шелкопряда по оживлению грены – 3,0-97,0% и по жизнеспособности гусениц – 88,1-94,0% не очень отличаются от контрольной, немеченой по полу породы Ипакчи 1 – 95,5% и 92,8% соответственно. Однако по массе кокона – 1,34-1,68 г и массе оболочки – 301-303 мг уступают контролю – 200 и 421 мг соответственно. Шелконосность меченых по полу пород 19,5-23,3% находится на уровне контроля – 21,0%.

Выводы

1. В мировой коллекции пород тутового шелкопряда НИИШ содержится 12 пород, меченых по полу на стадии яйца, 5 пород, меченых на стадии гусеницы, 1 порода – на стадии кокона, 1 порода – на стадии бабочки.

2. Все 19 пород тутового шелкопряда с диморфизмом по морфологическим признакам на разных стадиях развития характеризуются биологическими показателями, соотносимыми с половыми, соответствующими показателями контроля, а значит, могут быть использованы для создания гибридов.

3. Детерминация пород по половым, визуально хорошо различимым морфологическим признакам дает возможность легко разделять особи тутового шелкопряда по полу и затем использовать их для приготовления 100% чистых гибридов.

4. Применение при разделении тутового шелкопряда по полу специальных автоматов определяет приоритет меченых по полу на стадии грены пород в использовании их при гибридизации.

REFERENCES

1. Larkina E.A., Jakubov A.B., Danijarov U.T. Geneticheskiy fond mirovoy kolleksii tutovogo shelkopryada Uzbekistana. Katalog [Genetic fund of the world collection of the silkworm of Uzbekistan. Catalog]. Tashkent, 2012, pp. 4-66.

2. Kashkarova L.F., Jakubov A.B., Larkina E.A. Porody tutovogo shelkoprjada [Silkworm breeds]. Tashkent, 2008, pp. 3-100.

3. Jakubov A.B., Pashkina T.A., Larkina E.A. Geneticheskaja kollekcija porod tutovogo shelkoprjada [Genetic collection of silkworm breeds]. Shjolk – Silk, Tashkent, 1994.

4. Larkina E.A. Aspekty prakticheskogo ispol'zovanija geneticheskih resursov kollekcii tutovogo shelkoprjada Uzbekistana. Monografiya [Aspects of practical use of genetic resources of the silkworm collection of Uzbekistan. Monograph]. Tashkent, 2013.

5. Tazima V. The genetics of the silkworm. London, 1964, pp. 3-60.

6. Tazima V., Onuma A. Experimental induction of androgenizes, gynogenesis and polyploidy. London, 1964, pp. 60-67.

7. Hasimoto H. Sex-limited zebra on X-ray mutation in the silkworm. Seric. Sci. Japan, 1948, pp. 16-20.

8. Strunnikov V.A., Gulamova L.M. Vyvedenie porod tutovogo shelkoprjada metodom radiacionnoj selekcii [Breeding silkworm breeds by radiation selection]. Vestnik s-h. nauk – Bulletin of Agricultural Sciences, 1957, no. 8, pp. 143-160.

9. Strunnikov V.A., Gulamova L.M. Vyvedenie mechenyh po polu porod tutovogo shelkoprjada pri pomoshhi rentgenovyh luchej [Breeding of floor-marked silkworm breeds using X-rays]. Sat, reports on science and technology. Conferences on the use of radioactive and stable radiation; Moscow, Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1958, pp. 145-161.

10. Strunnikov V.A., Gulamova L.M. Iskusstvennaja reguljacija pola u tutovogo shelkoprjada. Vyvedenie mechenyh po polu porod tutovogo shelkoprjada [Artificial sex regulation in silkworms. Breeding of sex-marked silkworm breeds]. Genetika – Genetics, 1969, vol. 5, no. 6, pp. 52-72.

11. Strunnikov V.A., Gulamova L.M Iskusstvennaja reguljacija pola u tutovogo shelkoprjada. Vyvedenie mechenyh po polu porod tutovogo shelkoprjada [Artificial sex regulation in silkworms. Breeding of sex-marked silkworm breeds]. Genetika – Genetics, 1971, pp. 5-6.

12. Badalov N.G., Sadykov B.Ju. Podbor porod dlja poluchenija vysokogeterozisnyh gibridov [Selection of breeds for obtaining high-heterosis hybrids]. Scientific records of the AzSHI, Sericulture series, 1975, no. 1, pp. 18-20.

13. Larkina E.A., Jakubov A.B. Vozmozhnost' primenenija mechenyh po polu porod tutovogo shelkoprjada dlya prigotovlenija 100% chistyh gibridov [The possibility of using sex-labeled silkworm breeds for the preparation of 100% pure hybrids]. Actual problems of production of high-quality and competitive cocoon raw materials. Collection of materials of the Republican scientific and technical conferences. Tashkent, 2017, pp. 51-55.

14. Tadzhiev E.H. i soavt. Svidetel'stvo na izobretenie gibrida Sovetskaja 14 x Sovetskaja 13 [Certificate for the invention of the hybrid Soviet 14 x Soviet 13]. 1989, December 20, no. 9003649.

15. Tadzhiev E.H. i soavt. Svidetel'stvo na izobretenie gibrida Sovetskaja 13 x Sovetskaja 14 [Certificate for the invention of the hybrid Soviet 13 x Soviet 14]. 1989, December 20, no. 9003630.

16. Strunnikov V.A. i soavt. Svidetel'stvo na izobretenie gibrida Mechenaja 1 x Mechenaja 2 [Certificate for the invention of the hybrid Labeled 1 with Labeled 2]. 1990, December 20, no. 9103805.

17. Strunnikov V.A. i soavt. Svidetel'stvo na izobretenie gibrida Mechenaja 2 x Mechenaja 1 [Certificate for the invention of the hybrid Labeled 2 with Labeled 1]. 1990, December 20, no. 9103813.

18. Chernecova N.T., Zakirova H., Kurbanova M., Larkina E.A. Rezultaty selekcionno-plemennoj raboty s novymi porodami shelkoprjada, mechenymi genami-markerami W2, W3, W5 po polu [Breeding Results with new silkworm breeds of work, marker genes labeled B2, B3, B5 by gender]. Nauchnye osnovy razvitija shelkovodstva v Uzbekistane – Scientific foundations of the development of sericulture in Uzbekistan. Tashkent, 1990, pp. 15-18.

19. Danijarov U.T., Larkina E.A., Jakubov A.B. Metodika uluchshenija kachestva kokonnoj niti tutovogo shelkoprjada provedeniem raznotipnyh skreshhivanij s tonkoshelkovistymi porodami [Method of improving the quality of the cocoon thread of the silkworm by conducting different types of crosses with fine-shelled breeds]. Tashkent, 2018, pp. 17-29.

20. Abdukajumova N., Larkina E.A. Perspektivy ispol'zovanija mechenyh po polu na stadii greny porod mirovoj kollekcii tutovogo shelkoprjada [Prospects for the use of sex-marked at the grena stage rocks of the world silkworm collection]. Molodoj uchenyj – Young Scientist, 2018, no. 50, part 1, pp. 104-106.

21. Larkina E.A., Mirzakhodzhaev B.A., Bazarov R.K. Genetic potential and prospects for using of silkworm breeds, marked by sex at the egg stage. Evrazijskij sojuz uchjonyh. Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal – International Scientific Research Journal. Eurasian Union of Scientists, 2019, no. 5 (62), 1 part, pp. 30-32.

22. Abdrimova G.E. Sozdanie i vnedrenie gibridov tutovogo shelkoprjada dlja jekstremal'nyh jekologicheskih uslovij. Avtoreferat dis. kand. [Creation and introduction of silkworm hybrids for extreme environmental conditions. Abstract of the Candidate of diss.]. Tashkent, 2018, pp. 21-39.

23. Nasirillaev U.N., Lezhenko S.S. Osnovnye metodicheskie polozhenija plemennoj raboty s tutovym shelkoprjadom (osnovnoj dokument) [The main methodological provisions of breeding work with the silkworm (the main document)]. Tashkent, 2002.

24. Larkina E.A., Salihova K., Jakubov A.B. Ispol'zovanie metoda otbora po dvigatel'noj aktivnosti dlja sohranenija svojstv kollekcionnyh porod tutovogo shelkoprjada [Using the method of selection by motor activity to preserve the properties of collection breeds of silkworm]. Agro ilm – Agro science, 2012 a, no. 2 (22), pp. 51-52.

25. Rokiskij P.F. Vvedenie v statisticheskuju genetiku [Introduction to statistical genetics]. Minsk, Publishing house Higher school, 1974, pp. 5-270.

26. Badalov N.G., Gadzhieva Z.A., Guseonova E.A. Vnov' rajonirovannye i perspektivnye porody i gibridy tutovogo shelkoprjada AzNIISH [Newly zoned and promising breeds and hybrids of the silkworm AZNIISH]. Materials of the scientific and practical conference "Problematic issues of the development of sericulture, Kharkov, 1992, pp. 88-97.

27. Klimova A.A. Porody Rosshjolkstancii, mechennye po polu na stadii jajca i gibridy s ih uchastiem [Breed of Rosencrance marked on the floor at the egg stage and hybrids with their participation]. Shjolk – Silk, 1983, no. 2, pp. 8-10.

Рецензент: Данияров У., д.с-х.н., профессор кафедры "Шелководства и тутоводства", Ташкентский государственный аграрный университет.

https://dx.doi.org/10.36522/2181-9637-2022-1-12
UDC: 638.27

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ ПРИ ХРАНЕНИИ ЖИВЫХ КОКОНОВ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ

Умаров Сардор Фотихович,
кандидат технических наук, заведующий лабораторией,
ORCID: 0000-0002-1826-5619, e-mail: sardor.umarov1976@gmail.com;

Жабборов Хикматулла Хамидович,
старший научный сотрудник,
e-mail: djabbarovkh@gmail.com

Научно-исследовательский институт шелководства

Аннотация. *В статье приведены результаты экспериментальных исследований, проведенных в производственных условиях с целью определения темпа изменения температуры в различных слоях коконов при хранении коконов на полу навалом, в тара-ящиках и контейнерах новой конструкции, что представляет научный и практический интерес. Отмечены недостатки существующего способа хранения живых коконов. Указаны пути предотвращения самонагрева коконов при существующем способе их хранения. Полученные результаты показали, что при хранении живых коконов в контейнерах новой конструкции в течение 2-3 дней без перелопачивания коконы прогреваются до той степени, которая считается приемлемой при существующих способах хранения. Применение на практике полученных результатов позволяет сохранить качественные показатели коконов, что является важным показателем для получения качественного шелка-сырца, это будет способствовать повышению экономического потенциала республики.*

Ключевые слова: *заготовительный пункт, живой кокон, тепловая обработка коконов, хранение коконов, тара-ящик, контейнер, мятый кокон, поверхностно-пятнистый кокон, самонагрев коконов, температура слоя коконов.*

Введение

В базах первичной обработки коконов заготовка и первичная обработка коконов (ПОК) до сих пор осуществляется старым способом. Суть этого способа заключается в том, что принятые живые коконы в заготовительных пунктах или участках по возможности хранятся в специальных тара-ящиках. А где специальные емкости отсутствуют, в большинстве случаев хранятся на полу навалом. Надо отметить, что в настоящее время более 90% живых коконов до их тепловой обработки хранятся на полу навалом. Около 5-8% живых коконов – в тара-ящиках.

Производственные испытания показали, что при временном хранении живых коконов в тара-ящиках на заготовительном пункте процент мятых коконов увеличился с 1,75 до 4,2%, при приемке живых коконов на коконосушилке увеличивается на 8,7%, а после хранения на полу базы первичной обработки коконов наблюдалось увеличение на 14,2% [1, с. 10-11].

В работе [2] показано, что временное хранение живых коконов на полу с непрерывным перелопачиванием также способствует дальнейшему увеличению деформации оболочек. В работе [3, с. 85]

ТИРИК ПИЛЛАЛАРНИ ТУРЛИ УСУЛЛАРДА САҚЛАШДА ҲАРОРАТ РЕЖИМЛАРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Умаров Сардор Фотиҳович,
техника фанлари номзоди, лаборатория мудири;

Жабборов Ҳикматулла Ҳамидович,
катта илмий ходим

Ипакчилик илмий-тадқиқот институти

Аннотация. *Мақолада пиллаларни оммавий равишда тара-қутилар ва махсус янги конструкциядаги контейнерларда сақлашда пиллаларнинг турли қатламларида ҳарорат темпи ўзгаришини аниқлаш бўйича ишлаб чиқариш шароитида ўтказилган тажриба тадқиқот натижалари келтирилган. Тирик пиллаларни сақлашнинг мавжуд усулидаги камчиликлар қайд этилган. Мавжуд усулда пиллаларни сақлашда улар қизиб кетишининг олдини олиш бўйича амалга оширилaдиган тадбирлар кўрсатилган. Олинган натижалар тирик пиллаларни янги конструкциядаги контейнерларда 2-3 кун давомида курак билан ағдаришсиз сақлаш мумкинлиги ва пиллалар қатламлари орасидаги ҳаво ҳарорати мавжуд усулда сақлашдаги ҳароратга яқинлигини кўрсатди. Тадқиқот натижаларининг қўлланилиши пилланинг сифат кўрсаткичлари сақланишини таъминлайди. Бу эса республиканинг иқтисодий потенциали ошишига сабаб бўлувчи сифатли хом ипак маҳсулоти олиш имконини беради.*

Калит сўзлар: *тайёрлов пункти, тирик пилла, пиллаларга иссиқлик ишлов бериш, пиллаларни сақлаш, тара-қути, контейнер, эзилган пилла, сиртқи доғли пилла, пиллаларнинг ўз-ўзидан қизиши, пилла қатлами ҳарорати.*

STUDY OF TEMPERATURE REGIMES DURING STORAGE OF LIVE COCOONS IN VARIOUS WAYS

Umarov Sardor Fotihovich,
PhD in Technical Sciences,
Laboratory manager;

Zhabborov Hikmatulla Khamidovich,
Senior Researcher

Scientific Research Institute of Sericulture

Abstract. *The article presents findings from experimental studies carried out in the industrial conditions to determine the rate of temperature change in various layers of cocoons when they are kept on the floor in bulk, in containers of a new design, which represents scientific and practical interest. Certain disadvantages of the existing method of storing the living cocoons have been observed. The ways of preventing self-heating of cocoons in the existing way of their storage are indicated. The findings show that when live cocoons are kept in containers of a new design, they can be*

отмечено, что временное хранение живых коконов навалом до тепловой обработки привело к увеличению количество мятых коконов на 4%, а пятнистых – на 9-12%. Количество нормальных коконов снизилось на 15-24%.

Для предотвращения самонагрева коконов при хранении на полу навалом и в тара-ящиках до тепловой обработки осуществляется перелопачивание их по инструкции [4, с. 16]. Также известно, что самонагрев коконов отрицательно влияет на их качество – ухудшает растворимость серицина и разматываемость оболочки коконов [5].

Механизм самонагревания коконов в литературе не описан. Однако по аналогии с хлопок-сырцом и другими органическими веществами самонагрев коконов можно объяснить тем, что в условиях высокой влажности быстро развиваются гнилостные микроорганизмы. Жизнедеятельность последних сопровождается выделением тепла, из-за плохой теплопроводности среды (коконов) это приводит к повышению температуры.

Температура коконов может служить критерием для сравнения различных способов их хранения. Поэтому интересно как с научной, так и с практической точки зрения оценить степень нагрева живых коконов во времени. В связи с этим были исследованы изменения температуры в различных слоях коконов при следующих способах их хранения:

1) на полу навалом (существующий);

2) в тара-ящиках, применяемых при новой технологии ПОК;

3) в контейнерах новой конструкции (предлагаемый).

Исследование динамики изменения температуры в предлагаемом способе хранения – в контейнерах новой конструкции (рис. 1) – необходимо для сравнения с существующим способом хранения живых коконов.

Рис. 1. Процесс выгрузки живых коконов из контейнера новой конструкции

stored for 2-3 days without shoveling and overheat to the extent that is considered acceptable in given storage methods. Application of the findings allows preserving the quality indicators of cocoons, which is an important indicator for making high-quality raw silk, which contributes to raise economic potential of the republic.

Keywords: *procurement station, alive cocoon, heat treatment of cocoons, storage of cocoons, container-box, container, crushed cocoon, surface-spotted cocoon, self-heating of cocoons, temperature of the cocoon layer.*

Следует отметить, что при временном хранении живых коконов в контейнерах старой конструкции из-за большой толщины слоя коконов внутри контейнера в течение 2-3 часов хранения живых коконов наблюдались самонагрев коконов и отрицательное влияние его на качественные показатели коконов. В контейнерах новой конструкции наблюдалось увеличение выхода сортовых коконов на 3,96% и уменьшение мятых и поверхностно-пятнистых коконов соответственно на 3,4 и 4,4% по сравнению с хранением коконов на полу навалом и в тара-ящиках [6, с. 36].

Материалы и методы

Экспериментальные исследования проведены на Каршинской базе первичной обработки коконов Кашкадарьинской области. Для записи температуры коконов использовали самопишущий прибор КСМ-4. Было использовано четыре канала для записи температуры: окружающей среды и в трех слоях живых коконов в период хранения перечисленными выше способами.

Температуру внутри коллектора измеряли термоэлектрическими измерителями температуры – хромель-копелевыми термопарами (ТХК), принцип действия которых основан на зависимости термо-ЭДС термопар от разности температур "холодного" и "горячего" спаев. ТХК имеет наибольшую термо-ЭДС [E (100 °C, 0 °C) = 6,88 мВ] по сравнению с другими термоэлектрическими измерителями температуры, но сравнительно невысокий верхний предел длительного использования (500-600 °C) в воздушной среде [5].

Коконы на полу были расположены грядками высотой 500 мм и шириной у основания 1000 мм. В предлагаемый контейнеры размера 2100 x 1100 x 520 мм и весом 75-80 кг загружены 250 кг живых коконов толщиной 500 мм. Датчики температур расположили в трех уровнях: в нижнем, среднем и верхнем слоях коконов. Одновременно записывали температуру окружающей среды. Запись вели через каждый час в течение одних суток с момента выгрузки живых коконов на пол, загрузки живых коконов в тара-ящик и контейнер.

Результаты исследования

На рисунке 2 приведены графики изменения температур при хранении живых коконов на полу навалом.

Из рисунка видно, что наибольшее значение температуры коконов наблюдается в среднем слое, где она в течение 6-7 часов достигает максимума (35,5 °C против 31 °C в начальный момент). Затем температура коконов несколько падает, видимо, под влиянием температуры окружающей среды, и держится в течение остального времени суток с разницей ±1 °C. В нижнем слое живых коконов температура вначале падает на 3 °C, а затем стабильно держится почти на всем протяжении измерения без изменения. Температура окружающей среды в данном случае изменялась довольно

резко, так в течение 5 часов она уменьшилась на 7 °С. А общая разница температуры окружающей среды между дневным и ночным ее значениями составила 15 °С. Характер изменения температуры коконов в верхнем слое близок к ее средней части, но ниже на 0,5-1 °С в первой половине суток и на 1-3 °С – во второй.

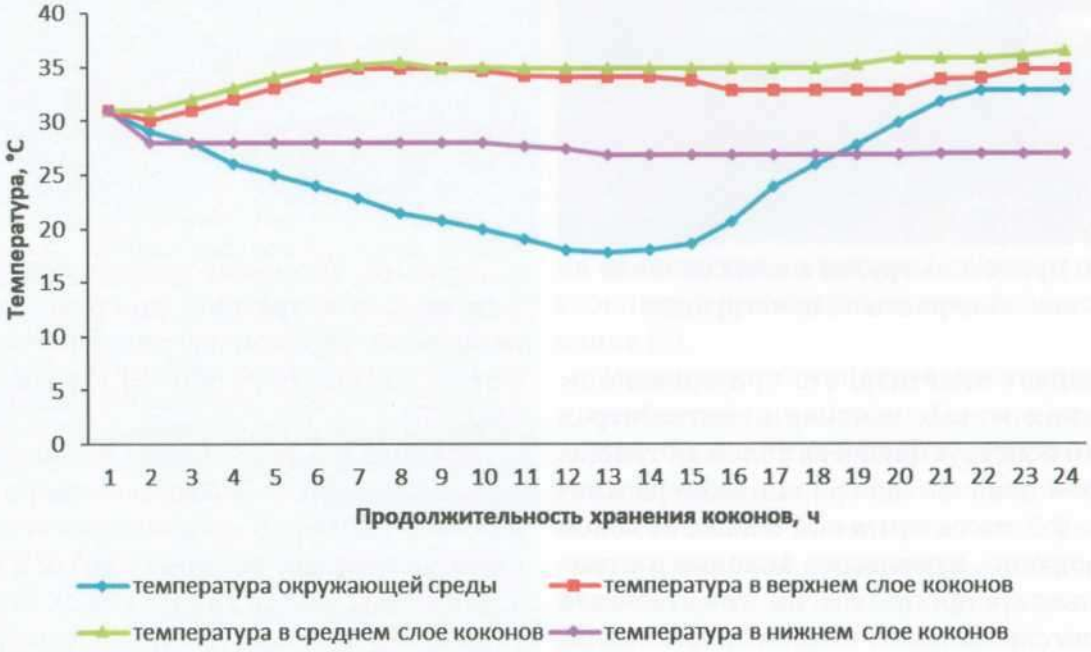


Рис. 2. Изменение температуры живых коконов в различных слоях при хранении их на полу навалом

На рисунке 3 приведены кривые изменения температур при хранении живых коконов в тара-ящиках, используемых при новой технологии ПОК. Характер изменения кривых остается таким же, как и в предыдущем случае. Однако наружная температура в данном случае изменялась еще резче – в течение пяти часов хранения после начала измерений она уменьшилась на 10 °С. Поэтому температура нижнего слоя коконов снизилась до 5-6 °С. А в предыдущем случае было всего 3 °С. Это свидетельствует о том, что наружная среда оказывает существенное влияние на температуру коконов.

Максимальная температура в среднем слое достигается в течение 2-3 часов после загрузки тары-ящика живыми коконами. При этом разница между максимумом и первоначальной температурой достигает 5 °С. Это на 0,5 °С больше, чем в предыдущем случае.

Если сопоставить данный вариант с предыдущим вариантом хранения по уменьшению температуры окружающей среды, то можно отметить, что они находятся примерно в равных условиях, так как максимум температуры в среднем слое коконов приходится на второй час хранения. Нетрудно заметить, что к этому времени уменьшение температуры окружающей среды составит 7 °С, как и в предыдущем варианте. Поэтому полученную разность температур в 0,5 °С между этими двумя вариантами можно считать достоверной.

На рисунке 4 изображены кривые изменения температур наружной среды и живых коконов при их хранении в контейнерах новой (предлагаемой) конструкции. Здесь характер изменения кривых остается традиционным. Однако максимальная температура наблюдается уже не в среднем слое, а в верхнем. Здесь в течение

5-6 часов происходит постепенный нагрев коконов до 6 °С относительно первоначальной их температуры (32 °С). А в среднем слое температура достигает максимума (4 °С относительно первоначальной) в течение 3-4 часов.

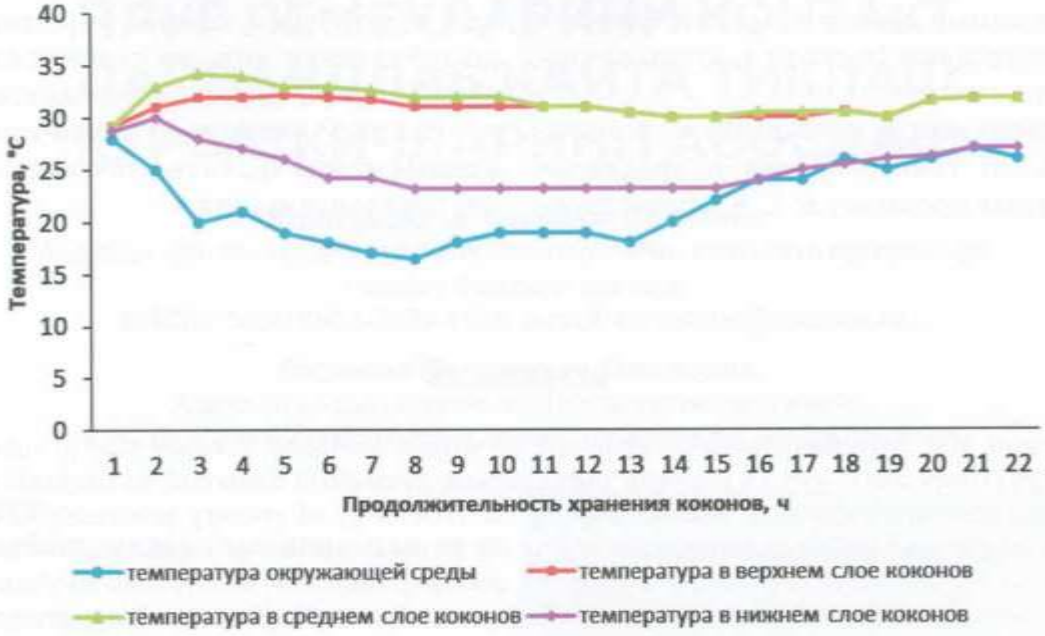


Рис. 3. Изменение температуры живых коконов в различных слоях при хранении их в тара-ящиках

В отличие от предыдущих способов в нижнем слое коконов температура остается ниже окружающей после истечения 15 часов. Это связано с большой теплоемкостью коконов и тем, что контейнер достаточно высоко поднят от уровня земли за счет его ножек.

Рис. 4. Изменение температуры живых коконов в различных слоях при хранении их в контейнере новой конструкции

Выводы

Таким образом, сравнивая температурный режим хранения живых коконов в различных способах, можно отметить, что предлагаемый способ хранения близок с существующими (первым и вторым) способами.

Разница между первоначальной и максимальной температурами в предлагаемом случае достигает 6° С. А в существующих способах – хранении на полу навалом и тара-ящиках – соответственно, 4,5 и 5 °С. Поэтому можно утверждать, что при хранении живых коконов в контейнерах новой конструкции коконы перегреваются до той степени, которая считается приемлемой в существующих способах хранения, т. е. на полу навалом или тара-ящиках, и коконы можно хранить в течение 2-3 дней без перелопачивания.

REFERENCES

1. Izatov M.V. Sovershenstvovanie tehnologii pervichnoj obrabotki kokonov s cel'ju sohranenija prirodnyh svojstv shelka-syrca v uslovijah Tadzhikistana. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tehnicheskih nauk [Improving the technology of primary processing of cocoons in order to preserve the natural properties of raw silk in the conditions of Tajikistan. Abstract of the dissertation for the degree of candidate of technical sciences]. Dushanbe, 2019, p. 26.

2. Muhamedov M.M., Burnashev I.Z. Tehnicheskaja vooruzhennost' kokonomotal'nogo proizvodstva i povyshenie ego jeffektivnosti. Jekspress informacija [Technical equipment of cocoon winding production and increase of its efficiency. Express information]. Tashkent, 1988, 13 p.

3. Aripov S.Z., Umarov S.F., Mirsaatov R.M. Issledovanie vlijanija tehnologii zagotovki i pervichnoj obrabotki kokonov na vozniknovenie mjatyh i poverhnostno-pjatnistyh kokonov [Investigation of the influence of the technology of harvesting and primary processing of cocoons on the occurrence of crumpled and superficially spotted cocoons]. Nauka i innovacionnoe razvitie – Science and innovative development, Tashkent, 2020, no. 3, pp. 83-88.

4. Haimov B.J., Kamilova S.D., Abidzhanov Z., Dosov Je., Jergashev A.K., Shomagdiev A. Instrukcija po zagotovke i pervichnoj obrabotke kokonov [Instructions for the preparation and primary processing of cocoons]. Tashkent, 2001, p. 37.

5. Kachestvo kokonov posle samonagrevanija. Uchebnaja kniga shelkovoda. Pod redakciej S.D. Lavrent'eva [Quality of cocoons after self-heating. Educational book silkworm. Edited by S.D. Lavrentiev]. Moscow, Kolos, 1973, 304 p.

6. Aripov S.Z., Umarov S.F., Mirsaatov R.M. Tirik pillalarni konteyner usulida qabul qilish, tashish va saqlash [Receiving, transporting and storing live cocoons in a container method]. Chorvachilik va naslchilik ishi – Livestock and breeding work, Tashkent, 2021, no. 3, pp. 35-36.

7. Afanas'ev V.N., Afonin A.A., Isaev S.I. Laboratornyj praktikum po termodinamike i teploperedache [Laboratory workshop on thermodynamics and heat transfer]. Moscow, Vysshaja shkola, 1988, 216 p.

Рецензент: Ахмедов Ж.А., д.т.н., доцент, заведующий кафедрой "Технология шелка", Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности.

https://dx.doi.org/10.36522/2181-9637-2022-1-13
UDC: 621.791.76: 621.762

ПЛУГ ЛЕМЕХЛАРИНИ КОНТАКТ ПАЙВАНДЛАБ ҚАЙТА ТИКЛАШ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ АСОСЛАШ

Худойбердиев Толибжон Солиевич,
Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти профессори,
техника фанлари доктори,
ORCID: 0000-0003-3329-110X, e-mail: admission@andqxai.uz;

Қосимова Малоҳатхон Каримовна,
Андижон машинасозлик институти катта ўқитувчиси,
ORCID: 0000-0001-9379-9533, e-mail: kosimova.mk.mk@gmail.com

Кириш

Республикамизда йил давомида шудгорланадиган 3 миллион гектардан ортиқ майдон, унда қўлланиладиган лемехлар ресурси пастлиги [1] ва массаси бир неча килограмм келишини ҳисобга олсак, йилига 250000 донадан ортиқ лемех, масса ҳисобида 1000 тоннадан ортиқ металл прокати (10 млрд сўмдан ортиқ) сарфланади. Лемех плугнинг асосий ишчи қисмларидан биридир. Иш жараёнида плуг умумий қаршилигининг 50% қисми лемехларга тўғри келади. Шунинг учун лемехлар бошқа деталларга нисбатан тезроқ ейилади ва алмаштиришни талаб қилади.

Юқоридагилардан келиб чиқиб айтиш мумкинки, лемехлар ресурсини ошириш бугунги кундаги долзарб масалалардан биридир.

Республикамиз ва хорижда К.К. Нуриев, А.Ш. Рабинович, Н.В. Серов, В.С. Новиков, М.Н. Ерохин, И.В. Козорез, А.А. Тюрева, С.И. Будко, В.Н. Ткачев, А.А. Дудников, И.А. Ашурбеков ва бошқалар томонидан плуглар лемехларининг конструкциясини такомиллаштириш ва ресурсини ошириш бўйича тадқиқотлар олиб борилган [2-14].

К.К. Нуриев [3] ўзининг назарий ва экспериментал тадқиқотларида исканали лемех тиғининг параметрлари устида тадқиқотлар ўтказган. Улар асосида ис-

Аннотация. *Мақолада плуг лемехларини контакт пайвандлаб қайта тиклаш кўрсаткичларини асослаш бўйича олиб борилган экспериментал тадқиқотлар натижалари келтирилган бўлиб, ушбу тадқиқотлар контакт пайвандлаб олинадиган қатламнинг талаб даражасида сифатли бўлишини таъминлайдиган контакт пайвандлаш режими параметрларини асослаш мақсадида олиб борилди. Тадқиқотнинг предмети тупроққа ишлов берувчи ясси юзали деталлар юзасига пайвандлаб қоплаш материаллари таркиби, контакт пайвандлаш режими ва уларнинг ўзаро боғлиқлик кўрсаткичлари ҳисобланади. Юқоридагилар асосида шакплантирилган кукунсимон композицион материални ясси деталнинг ишчи юзасига контакт пайвандлаб қоплаш параметрларини аниқлаш устида олиб борилган тадқиқотлар натижасида пайвандлаб қоплаш режимининг асосий параметрлари аниқланди. Аниқланган параметрлар контакт пайвандлаб олинадиган қатламнинг талаб даражасида сифатли бўлишини таъминлашга асос бўлиб хизмат қилади.*

Калит сўзлар: *плуг лемехи, ясси деталлар, қайта тиклаш, контакт пайвандлаш, пайванд қатлам, композицион материал, режим параметрлари.*

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЛУЖНЫХ ЛЕМЕХОВ СПОСОБОМ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ

Худойбердиев Толибжон Солиевич,
доктор технических наук, профессор
Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологий

Косимова Малохатхон Каримовна,
старший преподаватель Андижанского машиностроительного института

Аннотация. *В статье представлены результаты экспериментальных исследований по обоснованию параметров восстановления плужных лемехов способом контактной сварки, обеспечивающих требуемое качество контактного наплавленного слоя. Предметом исследования являются состав сварочных материалов, наплавленных на поверхности плоских деталей, и режим контактной сварки, а также показатели их взаимозависимости. На основании вышеуказанного, по результатам исследований параметров контактной сварки, были определены основные параметры режима сварки и сформированного порошкового композиционного материала на рабочей поверхности плоской детали. Заданные параметры служат основой для обеспечения необходимого уровня качества наплавленного слоя.*

Ключевые слова: *плужный лемех, плоские детали, восстановление, контактная сварка, наплавленный слой, композиционный материал, параметры режима.*

THE RATIONALE OF RESTORATION PARAMETERS OF PLOUGHSHARES BY MEANS OF CONTACT WELDING

Khudoyberdiev Tolibjon Solievich,
DSc, professor, Andijan Institute of Agriculture and Agricultural Technologies;

Kosimova Malohatxon Karimovna,
Senior Lecturer, Andijan Machine-Building Institute

Abstract. *The article presents findings from experimental studies into the rationale of restoring the ploughshares using the contact welding method, carried out to justify parameters of the resistance welding mode, which ensures required quality of the contact deposited layer. The subject of the research is a compound of welding composite materials deposited on the surface of flat parts and the mode of resistance welding, as well as parameters of their interdependence. According to the above, the main parameters of the welding mode were determined based on the outcomes from the studies of parameters of resistance welding of the formed powder composite material on the working surface of a flat part. The specified parameters serve as the basis for ensuring the required quality level of the deposited layer.*

Keywords: *ploughshares, flat parts, restoration, resistance welding, deposited layer, composite material, parametric mode.*

канали лемех тиғининг ўз-ўзидан чархланишини таъминлаш ҳисобига ресурси 2-4 марта оширилиб, энг яхши кўрсаткичлари, энг кам энергия харажатлари ва солиштирма ёнилғи сарфлари, яхши чуқурлашиш ва чуқурлик бўйича бир текис юришини таъминлайдиган параметрлари асосланган.

А.Ш. Рабинович [4] лемехлар тиғининг юзасига ейилишга чидамли қатламни пайвандлаб қоплаш усулини таклиф этган. Лемехларнинг ишчи юзасига ейилишга чидамли қатламни пайвандлаб қоплаш унинг узоқ муддат ишлашини таъминлайдиган самарали усул ҳисобланади. Бунда пайвандланган қатлам асосий металлга нисбатан юпқароқ бўлади ва секинроқ ейилади. Тупроқни шудгорлашда лемехнинг ейилиши билан бирга профилининг шакли ва тиғининг ўткирлиги сақланиб қолади. Шунинг учун бундай пайвандлаб қопланган лемехлар ўз-ўзидан чархланади. Лемехларнинг ўз-ўзидан чархланадиган бўлишини таъминлаш учун тиғининг остки қаттиқ қатлами устки юмшоқ қатламидан бир неча марта қаттиқроқ ва юпқароқ бўлиши керак. А.Ш. Рабинович томонидан лемехларнинг ўз-ўзидан чархланувчанлик кўрсаткичи асосланган.

Кўпгина тупроқ-иқлим шароити учун ўз-ўзидан чархланадиган лемехларнинг ўртача ейилишга чидамлилиги ω = 1,5 га тенг. Одатда, пайвандлаб қопланган қатламнинг қалинлиги 2,5 мм дан ортмайди, қаттиқлиги эса HRC 50-58 га тенг бўлади.

Серов томонидан металл лентани аморф кавшар орқали электроконтакт кавшарлаб, қишлоқ хўжалик техникаларининг иш органлари ясси юзасининг ресурсини ошириш учун «011-1-10» «Ремдеталь» қурилмаси такомиллаштирилган [15]. Қурилманинг тавсия этилган конструкциясида пайвандлаш роликэлектродлари 90^0 га бурилган, ясси деталларни керакли вазиятда ушлаб туриш учун мослама ўрнатилган. Бу билан электроконтакт кавшарлаш жараёни бўйлама ҳаракат эвазига содир бўлиши таъминланган. Ишлаб чиқилган технология асо-

сида плуг лемехларининг энг кўп ейиладиган қисми электроконтакт кавшарлаб қопланган.

Лемехлар ресурсини ошириш ва янги пайвандлаб қоплаш материаллари яратиш устида В.С. Новиков, Ф.И. Пантелеенко, А.М. Константинов, М.Ю. Петров, С.И. Будко, А.Н. Шитов, А.И. Сидоров, А.М. Михальченков ва бошқалар тадқиқотлар олиб боришган. Лемехлар ресурсини оширишда замонавий усуллардан бири бўлган роликли контакт пайвандлаб қоплаш усули алоҳида ўрин тутади. Бу усулнинг муҳим хусусиятларига материалнинг минимал структура ўзгаришга учраши, деталнинг қизимаслиги, пўлат ва чўян деталларни 0,1-1,0 мм қалинликдаги қатлам билан қоплаш мумкинлиги кабиларни келтириш мумкин. Усул юқори иш унумига (60 см²/дақ.гача) эга бўлиш билан бирга, пўлат лента, сим ва турли таркибли кукунсимон материалларни пайвандлаш имконини беради. Шунинг учун биз қишлоқ хўжалик техникаларининг ясси юзали ишчи органлари қаторига кирувчи лемехларни қайта тиклашда контакт пайвандлаб қоплаш усулини танладик.

Материал ва методлар

Маълумки, роликли контакт пайвандлаш усули саноат корхоналарида кенг қўлланилади. Усул кўплаб тармоқларда бошқа пайвандлаш усулларига қараганда анча самарали ҳисобланади. Шундан келиб чиққан ҳолда, контакт пайвандлаш усулини машиналарнинг ейилган деталларини қайта тиклашда қўллаш йўлга қўйилган. Усул, асосан, валсимон деталларнинг ташқи ейилган юзаларини тиклашда қўлланилади. Усулни ясси юзали деталларнинг ишчи юзаларини тиклашда қўллаш янги йўналиш ҳисобланади. Шу боис усулни ясси юзали деталларни тиклашда қўллаш учун унинг режим параметрларини асослаш керак бўлди.

Саноатда роликли контакт пайвандлаш учун кўп йиллик тажрибалар асосида пайвандлаш режимининг асосий кўрсаткичлари белгилаб олинган. Бу ерда сўз ток кучи $I_{пайв}$, ток импульси вақти $t_{пайв}$, салт ишлаш вақти $t_{салт}$, ролик-электродларга берилган босим кучи P ва чок ҳосил қилишнинг чизиқли тезлиги v кабилар ҳақида бормоқда.

Юқоридагилардан пайвандлаш режимининг асосий кўрсаткичларига қуйидагилар кириши аниқланди:

1) P_c – пайвандлашда босим кучи, МПа (Н/м²);

2) $I_{пайв}$ – пайвандлашда ток кучи, А;

3) $t_{пайв}$ – ток импульси вақти, сек.;

4) $t_{салт}$ – ток импульслари орасидаги салт ишлаш вақти, сек.;

5) $v_п$ – пайвандлаш тезлиги, м/сек.;

6) b – контакт пайвандлаб қоплашда ролик-электроднинг ишчи кенглиги, мм;

7) B – пайвандлаш материалининг эни, мм;

8) h – пайвандлаш материалининг қалинлиги, мм;

9) $T_{асосий}$ – бир дона лемехни пайвандлаб қоплашдаги асосий вақт, с.

Ушбу кўрсаткичларни асослаш устида олиб борилган тадқиқотлар натижалари қуйида келтирилган.

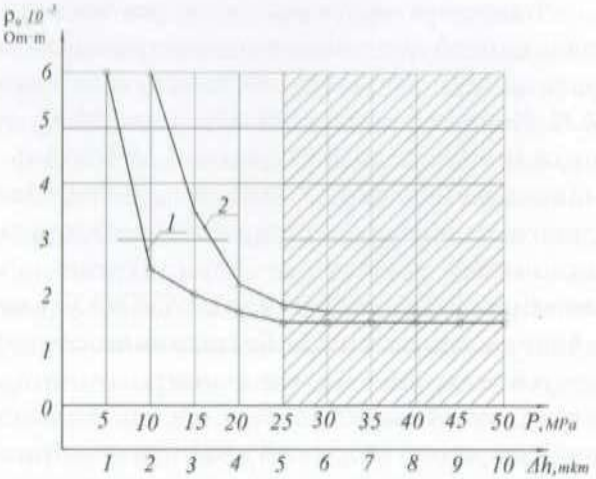
Шакллантирилган кукунсимон композицион лентани ясси деталнинг юзасига контакт пайвандлаб қоплашда ролик-электродга бериладиган босим кучини асослаш. Деталларни қайта тиклашда кукунсимон композицион материални пайвандлаб олинган пайванд қатламнинг ейилишга чидамлилигини ошириш учун пайвандлаш материали таркибига қўшиладиган пухталовчи фазанинг зарралари ўлчами ва сони ҳам ролик-электродлардаги босим кучи ва матрица зарраларининг ўлчами билан бир қаторда пайванд қатлам сифатига маълум даражада таъсир кўрсатади. Бундай пайванд қатламда пухталовчи фаза сифатида қийин эрийдиган металларнинг карбид ва боридлари, қиздириб шакллантирилган қаттиқ қотишма кабилар қатнашади. Олинган пайванд қатлам нисбатан юмшоқ матрица таркибида қаттиқ фаза қатнашган структурага эга бўлади.

Ўтказилган тажрибалар бундай материалдан сифатли пайванд қатламни унинг бошланғич электр қаршилиги миқдорини белгилаш орқали олиш мумкинлигини кўрсатди. Натижада босим кучи таъсири остидаги кукунсимон материал бошланғич электр қаршилигининг турғунлигига ролик-электродлардаги ишчи босим кучи, пухталовчи фаза зарраларининг сони ва ўлчамлари таъсир этиши аниқланган [16, 17].

Турли (пўлат лента, сим, кукунсимон материал, кукунсимон полимер материал, қиздириб шакллантирилган кукунсимон композицион материал) пайвандлаш материалларини ейилган деталларнинг ишчи юзаларига контакт пайвандлаб қоплаш жараёнини ўрганиш ва унинг натижаларини таҳлил қилиш пайвандлаб қоплаш жараёнининг сифатли кечишига бошланғич электр қаршилик сезиларли даражада таъсир этишини кўрсатди. Шунга асосан, қиздириб шакллантирилган кукунсимон композицион материалнинг электр ўтказувчанлигига унга ролик-электрод орқали таъсир этадиган босим кучининг таъсири ўрганилди.

Маълумки, контакт пайвандлаш босим остида пайвандлаш турига кириб, пайванд чокнинг сифати ток импульси берилиши олдидан ролик-электрод-пайвандлаб қоплаш материали деталь орасидаги бошланғич электр қаршилигига боғлиқ бўлади. Шунинг учун бошланғич электр қаршиликни ролик-электродга бериладиган босим ва лентанинг абсолют деформациясига боғлиқ равишда ўзгариш қонунияти ўрганилди ҳамда унинг асосида ролик-электродга бериладиган минимал босим кучи аниқланди (1-расм).

Олинган боғланиш шакллантирилган кукунсимон композицион материалнинг электр қаршилиги ролик-электродга берилаётган босимга нисбатан камайиб борувчи боғланишга эга эканлигини кўрсатди. Босимнинг 25 МПа гача ортишида электр қаршиликнинг $6 \cdot 10^{-5}$ Ом·м дан $2 \cdot 10^{-5}$ Ом·м гача камайиши, кейин $1{,}5 \cdot 10^{-5}$ Ом·м га етганда, электр қаршилик турғунлашиб қолиши кузатилди (1-расмдаги 1-чизиқ).



1-расм. Шакллантирилган кукунсимон композицион материалнинг бошланғич электр қаршилиги ρ_0 ни унга ролик-электрод орқали бериладиган босим *P* (1) ва абсолют деформация *Δh* га (2) боғлиқлик графиги

Шунга ўхшаш боғланиш электр қаршиликнинг лента абсолют деформациясига боғлиқлигида ҳам аниқланди (1-расмдаги 2-чизиқ). Бунда деформация 5 мкм дан ортгандан кейин жараённинг турғунлашуви кузатилди.

Қиздириб шакллантирилган кукунсимон композицион лента электр қаршилигининг босим таъсирида ўзгариши пайвандлаш зонасига эркин ҳолда узатиладиган кукунсимон материал зарраларини пайвандлаб қоплашдан катта фарқ қилади. Бунда эркин ҳолдаги кукун зарралари кам босим таъсиридаёқ ролик-электрод ва деталь орасидан жадал равишда сиқиб чиқарилади. Натижада улар орасида фақат бир қатламдан иборат юпқа кукун зарралари қолади, холос.

Юқоридаги мулоҳазалар таҳлили шуни кўрсатдики, олинадиган пайванд қатламнинг керакли сифатда бўлиши учун унга қўйиладиган босим миқдори 25 МПа дан кам бўлмаслиги керак экан.

Шакллантирилган кукунсимон композицион лентани ясси деталнинг юзасига

контакт пайвандлаб қоплашда ток кучи, ток зичлиги, ток импульси вақти ва ток импульслари орасидаги салт ишлаш вақти каби параметрларни асослаш. Ясси юзали ишчи органнинг ишчи юзасига шакллантирилган кукунсимон композицион лентани контакт пайвандлаб қоплаш учун лента ўлчамлари пайвандлаб қопланадиган юзанинг ўлчамларига тенг бўлиши керак. Масалан, одатда, лемехлар ресурсини ошириш устида олиб борилган тадқиқотларда лемех тиғига 25-30 мм кенгликда, долотасига 55-65 мм кенгликда қатлам пайвандлаб қопланган. Шулардан келиб чиққан ҳолда, лемех тиғига 30 мм кенгликда шакллантирилган кукунсимон композицион лентани пайвандлаб қоплашга қарор қилинди.

2-расм. Исканасимон лемехнинг габарит ўлчамлари

Олинган пайванд қатламнинг қалинлиги пайвандлаш юзасидан ток импульси ўтганда ажралиб чиқадиган иссиқлик ва босим кучи таъсирида пайвандлаш материалининг деформацияланиши натижасида ҳосил бўлади. Ток импульсининг ишчи режимларида шакллантирилган кукунсимон композицион материал қалинлиги 5%дан 30%гача ўзгариши мумкинлиги аниқланди.

Бу кўрсаткич кукунсимон материални пайвандлаш юзасига эркин ҳолда ва кукунсимон полимер лента шаклида узатишга қараганда анча кам. Чунки қиздириб шакллантирилган кукунсимон материал заррачалари аввалдан уларни тайёрлаш жараёнидаёқ прокатланиб жипслаштирилган бўлади. Шунинг учун бунда кукунсимон полимер материалдаги каби контакт пайвандлашда бериладиган бошланғич босим кучи таъсирида шакллантирилган кукунсимон материал қалинлиги ўзгармайди. Шу сабабли шакллантирилган кукунсимон материал заррачаларининг ўлчамлари ҳам қатлам қалинлигига таъсир этмайди. Пайвандлашда олинадиган қатлам қалинлиги пайвандлаш материалининг қалинлиги, ток кучи ва ток импульси вақтларига боғлиқ бўлади. Ток кучи ва ток импульси вақтлари пайвандлаш материалининг суюқланиш даражасига қўйиладиган талабларга қараб белгиланади. Пайвандлашда қатламнинг гетероген структурали бўлиши юзасининг микроқирқилишлар ва пластик деформацияга қаршилигини орттириб, унинг юқори ейилишга чидамлилигини таъминлайди. Бунинг учун пайвандланаётган қатламнинг деталь билан контакт юзаси ва композицион материал таркибидаги осон суюқланувчи ташкил этувчисигина суюқланишига эришиш талаб этилади [18, 19].

Контакт пайвандлашда ток кучини қуйидаги ифода орқали аниқлаш мумкин [15]:

$$I = 170 \cdot 10^3 \cdot b / \sqrt{\rho_т} \qquad (1)$$

бунда b – ролик-электроднинг эни (ёки ингичка лента шаклидаги пайвандлаш материаллари учун лентанинг эни, см), (b = 0,4-0,6 см); $\rho_т$ – чокнинг солиштирма электр қаршилиги, мк Ом·см.

Роликли контакт пайвандлашда шунтланишни ҳисобга олган ҳолда, ток кучининг миқдори нуқтавий контакт пайвандлашга қараганда маълум даражада каттароқ олинади. Ток импульси вақти эса нисбатан қисқароқ қилиб белгиланади.

Агар пайванд нуқталар бир-бирининг тахминан учдан бир қисмга қоплаши ва шунтланиш учун сарф бўладиган қўшимча ток кучини ҳисобга олсак, у ҳолда умумий ток кучи қуйидагига тенг бўлади:

$$I_{пайв} = I_{асосий}\left(1 + \frac{1}{2 - 1/3}\right) = (1+0{,}6)\, I_{асосий} = 1{,}6\, I_{асосий} \qquad (2)$$

Баъзи материаллар учун $K_ш$ – шунтланиш коэффициентининг қийматлари қуйидагиларга тенг:

Ст. 3 пўлати учун – 90-110;

Коррозиябардош пўлатлар учун – 110-130;

Титан учун – 100-150;

Алюминий қотишмалари учун – 90-120;

Латунлар учун – 90-120.

Ток импульси ва салт ишлаш вақтларини қуйидаги ифода орқали аниқлаш мумкин [15]:

$$K_ш = \frac{I^2 \cdot \rho_T \cdot h \cdot \sigma_T}{T_{эр} \cdot \sqrt{\lambda \cdot \gamma \cdot c} \cdot \delta \cdot P \cdot v \cdot \sqrt{t_{пайв} + t_{салт}}} \quad (3)$$

бунда I – ток кучи, А; h – пайвандлаш материалининг қалинлиги, мм; σ_T– пўлатнинг мустаҳкамлик чегараси; $T_{эр}$ – пўлатнинг суюқланиш ҳарорати, ^{0}С; δ – пайванд қатламнинг қалинлиги, мм; v – пайвандлаш тезлиги, м/с; P – ролик-электрод орқали пайвандлаш материалига бериладиган босим, МПа; b – ролик-электроднинг эни, (b = 4-6 мм); $\rho_т$ – чокнинг солиштирма электр қаршилиги, мкОм·см.

Масалан, агар I = 11,2 кА; δ = 1 мм; b = 5 мм; P = 10·(0,3 ÷0,5) δ, кН;

Ст.3 учун $\sigma_т$ = 250 МПа; P = 3 кН; $K_ш$ = 110; $T_{эр} \cdot \sqrt{\lambda \cdot \gamma \cdot ñ}$ = 2130 ж/(см^2 · с$^{1/2}$); h/δ = 1; $\rho_т$ = 140 Ом·см, бўлса $v \cdot \sqrt{t_{пайв} \cdot t_{салт}}$ кўпайтмани ҳисоблаб топамиз:

$$v \cdot \sqrt{t_{пайв} + t_{салт}} = \frac{I^2 \cdot \rho_T \cdot h \cdot \sigma_T}{K_ш \cdot T_{эр} \cdot \sqrt{\lambda \cdot \gamma \cdot c} \cdot \delta \cdot P} \quad (4)$$

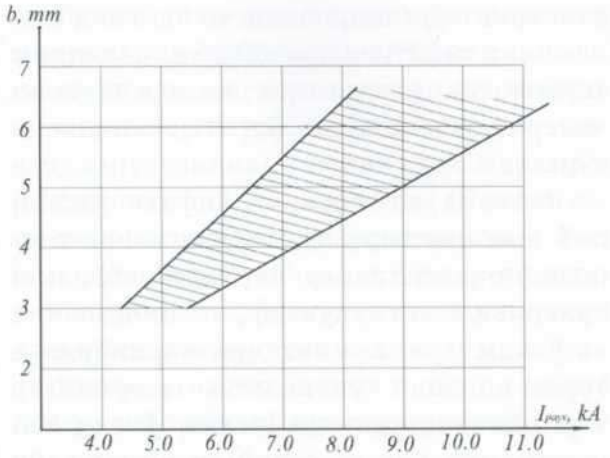
$$v \cdot \sqrt{t_{пайв} + t_{салт}} = \frac{125 \cdot 10^6 \cdot 140 \cdot 10^{-6} \cdot 2500 \cdot 1}{110 \cdot 2130 \cdot 300} = 0{,}62$$

ҳосил бўлади.

Қуйидаги 4-расмда келтирилган графикдан v = 1,4 см/с = 14 мм/с га тенглигини ҳисобга олсак, у ҳолда вақт цикли $t_{пайв} + t_{салт}$ = 0,2 с ҳосил бўлади. $t_{пайв}$ / $t_{салт}$ нисбатни ҳисоблаб топиш қийин, шунинг учун бу масала пайванд нуқталарнинг бир-бирини қоплаш коэффициенти k ва пайвандлаш режимининг бошқа кўрсаткичларига қараб танланади. Кўп ҳолларда $t_{пайв}/t_{салт}$ = 1-2 га, айрим ҳоллардагина 2,5 га тенг қилиб олинади [15]. Масалан, агар $t_{пайв}$ = 0,06 с бўлса, $t_{салт}$ = 0,14 с бўлади, агар $t_{пайв}$ = 0,08 с бўлса, $t_{салт}$ = 0,12 с бўлади.

Маълумки, контакт пайвандлаб қоплашда сифатли пайванд чок ҳосил қилиш учун маълум белгиланган ток импульси вақтида етарли ток зичлиги таъминланиши керак. Бунда деталларнинг ишчи юзаларига пайвандлаш материалларини пайвандлаб қоплашга мўлжалланган контакт пайвандлаб қоплаш қурилмасининг 15 кА гача ток билан таъминлаш имкониятини ҳам ҳисобга олиш керак. Бундан ташқари, контакт пайвандлаш қурилмасидаги ролик-электроднинг ишчи кенглиги, одатда, 4-6 мм дан иборат бўлади. Шунга асосан, қурилманинг керакли ток зичлигини таъминлаш имкониятини қуйидаги графикдан кўриш мумкин (3-расм). Ушбу мулоҳазалар ва ток кучи, ток импульси вақти ва зичлигини ўрганиш устида ўтказилган лаборатория тадқиқотлари натижасида шакллантирилган кукунсимон композицион лентани контакт пайвандлаб қоплашда ток зичлиги $J_{рауv}$ = 110-150 А/мм^2 га тенглиги аниқланди.

Аввал ўтказилган тадқиқотларда [17] ток кучи ва ток импульси вақтларининг сифатли пайванд қатлам олишни таъминлайдиган чегаравий қийматлари белгиланган. Унда пайвандлаб қоплaнаётган чокнинг кенглиги 4-6 мм бўлганда, ток кучи 7-10 кА га, ток импульси вақти 0,08-0,12 секундга тенг бўлиши кераклиги кўрсатилган. Ушбу чегаралар олинган пайванд қатламнинг структураси ва қаттиқлигига боғлиқ равишда қуйидагича асосланган: пайванд қатлам қаттиқлигига ток кучининг таъсири ўрганилганда, ток кучининг ортиши билан аввал қаттиқликнинг ортиши, кейин эса ток кучи маълум миқдорга етгандан сўнг қаттиқликнинг камайиб бориши кузатилган.

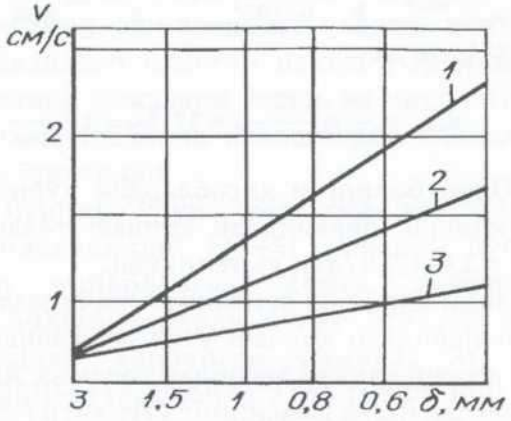


3-расм. Шакллантирилган кукунсимон композицион материални контакт пайвандлаб қоплашда ток кучи ва ролик-электрод кенглиги (эни) орасидаги боғланиш графиги

Бунинг сабаби температура ортиши билан аввал матрица пластик ҳолга келади, кейин суюқлана бошлайди. Ундан сўнг пухталовчи қаттиқ қотишма ҳам суюқланиб, матрица билан аралашиб кетади ва структура ўзгариши рўй бериб, пайванд қатлам гетероген структурадан гомоген структурага ўтиб кетади. Шунга ўхшаш боғланиш ток импульси вақти ўзгаришининг пайванд қатлам қаттиқлигига таъсирини ўрганишда ҳам аниқланган. Бунда ҳам ток импульси вақти маълум миқдордан ортгандан сўнг пайванд қатлам қаттиқлигининг пасайиши кузатилган. Бунинг сабабини ҳам юқоридаги каби тушунтириш мумкинлиги айтилган.

Юқорида келтирилган 2-расм ва мулоҳазалар асосида қуйидаги хулосалар шакллантирилди: шакллантирилган кукунсимон композицион материални контакт пайвандлаб қоплаш учун ролик-электроднинг кенглиги (эни) b = 4-6 мм, ток кучи I_{payv} = 7-10 кА, ток зичлиги J_{payv} = 110-150 А/мм^2, ток импульси вақти эса t_{payv} = 0,06-0,12 с, импульслар орасидаги пауза вақти t_{salt} = 0,08-0,14 с бўлиши кераклиги аниқланди. Бунда ролик-электродга бериладиган босим P = 25 МПа дан кам бўлмаслиги керак.

Пайвандлаб қоплаш тезлигини асослаш. Машинасозликда қалинлиги 3 мм гача бўлган юпқа листларни бир-бирига пайвандлаб, бириктириб, маълум турдаги идиш ва панеллар тайёрлашда роликли контакт пайвандлаб қоплаш усули қўлланилади. Унда пайвандланадиган листларнинг материали тури ва унинг қалинлигига қараб маълум пайвандлаш тезлиги белгиланади (4-расм).



1) ст. 3 пўлати учун; 2) коррозиябардош пўлатлар ва титан учун;
3) алюминий ва латун қотишмалари учун.

4-расм. Контакт пайвандлаш тезлигининг пайвандлаш материали қалинлигига боғлиқлик графиги

Бизнинг мисолимизда шакллантирилган кукунсимон композицион лентани пайвандлаб қоплаш орқали олинган қатламнинг қалинлиги δ = 1 мм гача бўлиши ва пайвандланган қатлам таркиби юқори легирланган пўлатга яқин бўлишини ҳисобга олсак, 4-расмдаги графикдан пайвандлаш тезлиги v_{payv} = 1,1-1,6 см/с бўлиши мумкинлиги келиб чиқади.

Юқоридагилар ва пайвандлаб қоплаш тезлигини аниқлаш учун қуйидаги маълумотлар асосида пайвандлаб қоплаш тезлигини ҳисоблаб топамиз:

а) ток импульси ва импульслар орасидаги пауза вақтлари – $t_{payv}+t_{salt}$ = 0,2 с;

б) ролик-электроднинг ишчи кенглиги – b = 4-6·10^{-3}м;

в) ролик-электроднинг диаметри – d = 0,3 м;

г) қурилманинг иш унуми – w = 60 см²/дақ. = $1 \cdot 10^{-4}$ м²/с.

Ролик-электроднинг ишчи кенглиги 4, 5 ва 6 мм бўлгандаги пайвандлаб қоплаш тезлигини ҳисоблаб топамиз:

1) b = 4 да

$$v_{payv} = \frac{W}{b} = \frac{10^{-4}}{4 \cdot 10^{-3}} = 25^{-3}\frac{м}{с} = 1{,}5\frac{м}{мин}$$

2) b = 5 да

$$v_{payv} = \frac{W}{b} = \frac{10^{-4}}{5 \cdot 10^{-3}} = 20^{-3}\frac{м}{с} = 1{,}2\frac{м}{мин}$$

3) b = 6 да

$$v_{payv} = \frac{W}{b} = \frac{10^{-4}}{6 \cdot 10^{-3}} = 17^{-3}\frac{м}{с} = 1{,}0\frac{м}{мин}$$

Олиб борилган ҳисоблардан кўриниб турибдики, пайвандлаб қоплаш тезлиги v_{payv} = 1,0-1,5 м/дақ. га тенг экан.

Энди бир дона лемехнинг ишчи юзасига пайвандлаб қоплаш учун сарфланадиган асосий вақтни ҳисоблаб топамиз. Агар лемехлар ишчи юзасининг узунлиги l=550 мм гача, пайвандлаб қопланадиган қатламнинг эни B = 30 мм гача ва ролик-электродлар ишчи юзасини кенглиги b = 4-6 мм, пайвандлаб қоплаш тезлиги v_{payv} = 1,0-1,5 м/дақ. га, ёнма-ён чокларни бир-бирини қоплаш коэффициентининг k = 1,5 га тенг бўлишини ҳисобга олсак, у ҳолда пайвандлаб қоплашнинг асосий вақти қуйидагига тенг бўлади:

b = 4 да

$$T_{asosiy} = \frac{L}{v} = \frac{6{,}15}{1{,}5} = 4{,}1 \text{ мин}$$

бунда

$$L = l \cdot \frac{B}{b} \cdot k = 0{,}55 \cdot \frac{30}{4} \cdot 1{,}5 = 6{,}15 \text{ м}$$

Иш унуми бир хил бўлганлиги учун ҳам ролик-электрод ишчи юзасининг кенглиги бошқа бўлганда ҳам асосий пайвандлаб қоплаш вақти бир хил бўлади.

Қиздириб шакллантирилган кукунсимон композицион материал (лента) таркибини асослаш. Кукунсимон материалларнинг хоссалари ва уларни пайвандлаб қоплаш жараёни параметрларига таъсирини ўрганиш олинган пайванд қатламнинг сифати пайвандлаб қоплашнинг технологик режимлари ва кукунсимон материал хоссаларига боғлиқ эканлигини кўрсатди.

Пайванд қатламнинг сифати қиздириб шакллантирилган кукунсимон композицион лентанинг бир қатор параметрларига, яъни кукун заррасининг шакли ва ўлчамлари, композиция таркибидаги турли маркали кукунсимон материаллар таркиби ва миқдорига боғлиқ бўлади. Масалан, хром, бор, кремний, марганец каби легирловчи элементлар композиция таркибида углерод билан бирга карбид ва боридлар ҳосил қиладилар. Улар, ўз навбатида, пайванд қатламнинг қаттиқлиги ва ейилишга чидамлилиги каби хоссалари яхшиланиши (ортиши)га олиб келади. Аммо уларнинг миқдори маълум чегаралар орасида бўлиши лозим. Масалан, хромнинг 25,8%, углероднинг 3,6%, борнинг 2.2%, кремнийнинг 2,6%дан ортиқ миқдорда бўлиши қотишмада ёриқлар пайдо бўлиш эҳтимолини оширади ва бу ейилишга чидамли материалнинг деталь юзасидан кўчиб кетишига олиб келади. Келтирилган элементларнинг миқдори пастки чегарадан ҳам кам бўлса, олинган пайванд қатламнинг қаттиқлиги ҳамда ейилишга чидамлилиги ортиши кузатилмайди ва бу олинган пайванд қатламнинг керакли сифатини таъминламайди. Никель пайванд қатламнинг мустаҳкамлиги, пластиклиги ва қовушқоқлигини оширади. Никелнинг пайванд қатлам таркибидаги миқдорининг 13,5% камлиги қотишманинг мўртлигини камайтирмайди. Бу, ўз навбатида, ёриқлар пайдо бўлиш эҳтимолини бартараф этмайди, пайванд қатламнинг асосий металл билан пайвандланиш мустаҳкамлигини пасайтириб юборади. Никелнинг 21,4% дан ортиқ бўлиши пайванд қатламнинг мустаҳкамлик кўрсаткичларини сезиларли даражада орттирмай қўяди ва шу билан бирга, пайванд қатлам таннархининг кескин ортиб кетишига олиб келади.

Пайванд қатлам таркибида марганец миқдорининг 0,8% ортиқ бўлиши қотишма мустаҳкамлиги ва оқувчанлик чегарасини сезиларли даражада орттиради, пайвандланувчанликни яхшилайди. Марганец миқдорининг 2,5% дан ортиқ бўлиши қотишманинг зарбий қовушқоқлигини кескин пасайтириб юборади. Темир элементини қўшиш пайванд қатламнинг ички кучланишини йўқотишга хизмат қилади.

Юқорида келтирилган таркибга жавоб берадиган пайвандлаш материалини тайёрлаш учун сериялаб ишлаб чиқариладиган кукунсимон материаллардан фойдаланиш мумкин. Бундай усул олинадиган пайванд қатламнинг сифатини пасайтирмаган ҳолда, уни тайёрлашни соддалаштиради ва тайёр аралашманинг таннархини сезиларли даражада камайтиради. Масалан, бизнинг мисолимизда уч хил маркали кукунсимон материалдан фойдаланган ҳолда, уларнинг аралашма таркибидаги массаси бўйича миқдорини ўзгартириш йўли билан олинадиган пайванд қатламнинг керакли таркибини таъминлаш мумкин:

1) Юқори легирланган чўяндан иборат металл кукуни ПГ-ФБХ-6-2. Кукуннинг ГОСТ 21448-75 бўйича фоизлардаги кимёвий таркиби: C-3,5 ÷5,0; Cr - 32÷37; Si – 1,0÷2,5; Mn – 1,5÷4,0; B-1,3÷2,0, қолгани – Fe.

2) Никель-хром қотишмасининг кукуни ПГ-СР4. Кукуннинг ГОСТ 21448-75 бўйича фоизлардаги кимёвий таркиби: C-0,6÷1,0; Cr– 15÷18; Si –3,0÷4,5; B-2,8÷3,8; Fe – 5% гача, қолгани – Ni.

3) Темир кукуни ПЖ-4С. Кукуннинг ГОСТ 9849-74 бўйича фоизлардаги кимёвий таркиби: C-0,12; Si-0,25; Mn-0,5, қолгани – Fe.

Тадқиқотлар натижасида ва юқорида келтириган мулоҳазалар асосида қуйидаги таркибли қиздириб шакллантирилган кукунсимон композицион ленталар тайёрланди: ПГ-ФБХ-6-2 50%, ПГ-СР4 – 30%, ПЖ-3С-20%.

Ушбу таркибли шакллантирилган кукунсимон композицион лента контакт пайвандлаб олинган пайванд қатламлар механик хоссалари, макро ва микроструктуралари бўйича солиштирма синовлардан ўтказилди.

Бунинг учун беш хил намунадан фойдаланилди: 1) 45Г маркали пўлатдан тайёрланган лемех намунаси; 2) 50ХФА маркали пўлат лентаси пайвандлаб қопланган намуна; 3) ЛС-70Х3НМ (таркибида 7,0% ПГ-ФХ-800 металл кукуни мавжуд) маркали қиздириб шакллантирилган кукунсимон композицион лента пайвандлаб қопланган намуна; 4) ЛС-5Х4В2М2ФС (таркибида 8,0% ПГ-ФХ-800 металл кукуни мавжуд) маркали қиздириб шакллантирилган кукунсимон композицион лента пайвандлаб қопланган намуна; 5) махсус (таркибида ПГ-ФБХ-6-2 – 50%, ПГ-СР4 – 30%, ПЖ-3С – 20% металл кукунлари мавжуд) қиздириб шакллантирилган кукунсимон композицион лента пайвандлаб қопланган намуна.

1-жадвал

Синов ўтказилган намуналарга пайвандлаб қопланган материалларнинг кимёвий таркиблари

№	C	Si	Mn	P	S	Cr	V	Ni	Mo	W	Маркаси
1	0,45	0,19	0,71	0,04	0,03	0,04	0	0,08	0	0	45 (1050-88)
2	0.50	0.27	0.70	0,03	0,03	1,0	0,2	0,4	0	0	50ХФА(ГОСТ 2283-79)
3	1,0	0,70	0,4	0,03	0,03	4,2-4,8	0	0,9-1,2	0,8-1,1	0	ЛС-70Х3НМА (ГОСТ 22366-93)
4	0,6-0,8	0,50	0,4	0,03	0,03	4,5-5,5	0,6-0,8	0	1,2-2,0	2,5-3,5	ЛС-5Х4В2М2ФС (ГОСТ 22366-93)
5	2,0-3,0	1,4-2,6	0,7-2,0	0,03	0,03	20,5-24,0	0	23,0-24,5	0	0,8-1,2 Бор	ЛС- ПГ-ФБХ6-2 (50%)+ПГ-СР-4 (30%)+ПЖ-4 (20%) ГОСТ 21448-75

Тадқиқот натижалари

Шакллантирилган кукунсимон композицион материални ясси деталнинг ишчи юзасига контакт пайвандлаб қоплаш параметрларини аниқлаш устида олиб борилган тадқиқотлар натижасида пайвандлаб

қоплаш режимининг қуйидаги асосий параметрлари аниқланди:

1) пайвандлашда босим кучи – $P_c \geq 25$ МПа (Н/м^2);

2) пайвандлашда ток кучи – $I_{пайв}$ = 7-10 кА;

3) ток зичлиги – $J_{пайв}$ =110-150 А/мм^2

4) ток импульси вақти – $t_{пайв}$ = 0,06-0,12 сек.;

5) ток импульслари орасидаги салт ишлаш вақти – $t_{салт}$ = 0,08-0,14 сек.;

6) пайвандлаб қоплаш тезлиги – $v_п$ = 1,0-1,5 см/сек.;

7) пайвандлаб қоплашда ролик-электроднинг ишчи кенглиги – b = 4-6 мм;

8) пайвандлаш материалининг эни – B = 30 мм;

9) пайвандлаш материалининг қалинлиги – h= 1,0 мм;

10) бир дона лемехни пайвандлаб қоплашдаги асосий вақт – $T_{асосий}$ = 4,1 дақ.

Ейилган деталларни контакт пайвандлаб қоплаш усулида пайванд қатламнинг ҳажм бўйича бир хил таркибли ва хоссали бўлишини таъминлаш мақсадида кукунсимон материаллар аралашмасини қиздириб, 0,5 мм 1,0 мм ва 1,5 мм қалинликда прокатлаб шакллантирилди ва ундан эни ҳамда узунлиги пайвандлаб қопланадиган ясси юзанинг ўлчамларига мос равишдаги ўлчамларда лента қирқиб олинди.

Кукунсимон композицион материалнинг юқорида аниқланган таркиби бўйича саноат усулида қиздириб шакллантирилган кукунсимон композицион материал тайёрланди. Шакллантирилган кукунсимон композицион материалларни маълум таркиб бўйича махсус ишлаб чиқаришнинг йўлга қўйилиши усулни ишлаб чиқаришга кенг жорий қилиш ва такомиллаштириш учун имконият яратиб беради.

Хулосалар

Олинган пайванд қатламнинг қалинлиги пайвандлаш юзасидан ток импульси ўтганда ажралиб чиқадиган иссиқлик ва босим кучи таъсирида пайвандлаш материалининг деформацияланиши натижасида ҳосил бўлади. Ток импульсининг ишчи режимларида шакллантирилган кукунсимон композицион материалнинг қалинлиги 5% дан 30% гача ўзгариши мумкин.

Бу кўрсаткич кукунсимон материални пайвандлаш юзасига эркин ҳолда ва кукунсимон полимер лента шаклида узатишга қараганда анча кам. Чунки қиздириб шакллантирилган кукунсимон материал заррачалари аввалдан уларни тайёрлаш жараёнидаёқ прокатланиб жипслаштирилган бўлади. Шунинг учун бунда кукунсимон полимер материалдаги каби контакт пайвандлашда бериладиган бошланғич босим кучи таъсирида шакллантирилган кукунсимон материалнинг қалинлиги ўзгармайди. Шу сабабли шакллантирилган кукунсимон материал заррачаларининг ўлчамлари ҳам қатлам қалинлигига таъсир кўрсатмайди. Пайвандлашда олинадиган қатламнинг қалинлиги пайвандлаш материалининг қалинлиги, ток кучи ва ток импульси вақтларига боғлиқ бўлади. Ток кучи ва ток импульси вақтлари пайвандлаш материалининг суюқланиш даражасига қўйиладиган талабларга қараб белгиланади. Пайвандлашда қатламнинг гетероген структурали бўлиши юзасининг микроқирқилишлар ва пластик деформацияга қаршилигини орттириб, унинг юқори ейилишга чидамлилигини таъминлайди. Бунинг учун пайвандланаётган қатламнинг деталь билан контакт юзаси ва композицион материал таркибидаги осон суюқланувчи ташкил этувчисигина суюқланишига эришиш талаб этилади. Ток кучи ва импульс вақтининг керагидан ортиб кетиши пайванд қатламни ташкил этувчи композицион материал таркибига кирувчи қаттиқ қотишмаларнинг ҳам суюқланиб кетишига олиб келади ва натижада қатламнинг тузилиши гомоген структурага ўтиб кетади. Бу эса пайванд қатламнинг керакли хоссаларини таъминламайди ҳамда олинадиган қатлам қалинлигининг кескин камайишига сабаб бўлади.

Олинган натижалар шакллантирилган кукунсимон композицион материалнинг кенглиги 4-6 мм бўлганда, ток кучи 8-10 кА, ток импульси вақти эса 0,08-0,12 с бўлиши кераклигини кўрсатди. Бунда ролик-электродга бериладиган босим 25 МПа дан кам бўлмаслиги керак.

REFERENCES

1. Farhshatov M.N. Perspektivy sotrudnichestva s Respublikoj Uzbekistan v oblasti vosstanovlenija iznoshennyh detalej selskohozjajstvennyh mashin [Prospects for cooperation with the Republic of Uzbekistan in the field of restoration of worn parts of agricultural machines]. Proceedings of GOSNITI, vol. 130. Moscow, 2018, pp. 163-167.

2. Serov N.V. Uprochnenie ploskih rabochih organov selskohozjajstvennoj tehniki jelektrokontaktnoj pajkoj metallicheskoj lenty. Diss. kand. teh. nauk [Hardening of flat working bodies of agricultural machinery by electrocontact soldering of a metal tape]. Moscow, 2017, 170 p.

3. Nuriev K.K. Povyshenie jekspluatacionno-tehnologicheskih pokazatelej pochvoobrabatyvajushhih mashin hlopkovodcheskogo kompleksa. Diss. dok. teh. nauk [Improving the operational and technological performance of soil-cultivating machines of the cotton-growing complex]. Uzbekistan, Jangiyul, 2005, 540 p.

4. Rabinovich A.Sh. Samozatachivajushiesja pluzhnye lemeha i dr. pochvorezhushie detali mashin [Self-sharpening plow shares and other soil-cutting machine parts]. Moscow, BTI GOSNITI, 1962, 106 p.

5. Ashirbekov I.A. Mashina detallarini sovituvchi ajerozol muhitda jeritib qoplashning tehnologik asoslari [Technological fundamentals of reflow and coating of machine parts in a cooling aerosol medium]. Tashkent, Fan, 2004, 136 p.

6. Novikov V.S. Obespechenie dolgovechnosti rabochih organov pochvoobrabatyvajushhih mashin. Avtoref. diss. dok. teh. nauk [Ensuring the durability of the working bodies of tillage machines]. Moscow, FGOU VPO MGAU, 2008, 39 p.

7. Erohin M.N., Novikov V.S. Povyshenie prochnosti i iznosostojkosti lemeha pluga [Increasing the strength and wear resistance of the plow share]. Bulletin of the Moscow State Agroengineering University named after V.P. Goryachkina, 2008, no. 3, pp. 100-107.

8. Kozarez I.V. Uprochnjajushhee vosstanovlenie pluzhnyh lemehov dvuhslojnoj naplavkoj. Avtoref. diss. kon. teh. nauk [Hardening restoration of plow shares with two-layer cladding]. Moscow, 2008, 19 p.

9. Tjureva A.A. Povyshenie dolgovechnosti pluzhnyh lemehov naplavochnym armirovaniem v uslovijah peschanyh i supeschanyh pochv. Avtoref. diss. kon. teh. nauk [Increasing the durability of plow shares by surfacing reinforcement in conditions of sandy and sandy loamy soils]. Moscow, 2008, 19 p.

10. Budko S.I. Metody povyshenija jeffektivnosti uprochnenija detalej lemeshno-otvalnyh plugov dugovoj naplavkoj tverdymi splavami. Avtoref. diss. kon. teh. nauk [Methods for improving the efficiency of hardening parts of share-dump plows by arc surfacing with hard alloys]. Saint Petersburg, Pushkin, 2009, 20 p.

11. Tkachev V.N. Iznos i povyshenie dolgovechnosti detalej sel'skohozjajstvennyh mashin [Wear and increase the durability of parts of agricultural machines]. Moscow, Mashinostroenie, 1971, 264 p.

12. Dudnikov A.A., Belovod A.I., Pasjuta A.G., Kelemesh A.A., Gorbenko A.V. Tehnologicheskie sposoby povyshenija dolgovechnosti i resursa rabochih organov pochvoobrabatyvajushhih mashin [Technological ways to increase the durability and resource of the working bodies of tillage machines]. Tehnologicheskij audit i rezervy proizvodstva – Technological audit and production reserves, 2015, no. 5/1 (25), pp. 4-7.

13. Hrushhjov M.M., Babichev M.A. Abrazivnoe iznashivanie [Abrasive wear]. Moscow, Nauka, 1970, 252 p.

14. Chernoivanov V.I., Golubev I.G. Vosstanovlenie detalej mashin (Sostojanie i perspektivy) [Restoration of machine parts (Status and prospects)]. Moscow, Federal State Budgetary Scientific Institution «Russian Research Institute of Information and Feasibility Studies for Engineering and Technical Support of the Agro-Industrial Complex», 2010, 376 p.

15. Kochergin K.A. Kontaktnaja svarka [Contact welding]. Moscow, Mashinostroenie, 1987, pp. 240, 110-113, 208-212.

16. Qosimov K. Ejilgan detallarni qajta tiklashda qo'llaniladigan qattiq qotishmalarning ejilish mehanizmi [The mechanism of erosion of hard alloys used in the restoration of worn parts]. Farg'ona politehnika institutining ilmij-tehnikavij zhurnali – Scientific and technical journal of Fergana Polytechnic Institute, Uzbekistan, Fergana, 2009, no. 3, pp. 12-16.

17. Hudojberdiev T.S., Qosimov K.Z. Mashina detallari resursini oshirishning ilmij asoslari. Monografija [The scientific basis for increasing the resource of machine parts. Monograph]. Andizhan, 2020, 164 p.

18. Lahtin Ju.N. Osnovy metallovedenija [Basics of Metallurgy]. Moscow, Metallurgija, 1988, pp. 298-307.

19. Abdullaev Y. Statistika nazarijasi. To'plam [Statistical theory. Collection]. Tashkent, Mehnat Publ., 2000, 448 p.

20. Kosimov K., Jusupov H., Kosimova M. Kompozicionnye materialy dlja vosstanovlenija detalej mashin [Composite materials for the restoration of machine parts]. Tehnika v sel'skom hozjajstve – Agricultural machinery, Moscow, 2006, no. 6, pp. 36-37.

Тақризчи: Мадраҳимов У.А., и.ф.д., профессор, Андижон машинасозлик институти.

https://dx.doi.org/10.36522/2181-9637-2022-1-14
UDC: 661.214.232:66.074.5.097.094.2

GAZNI OLTINGUGURTDAN TOZALASH JARAYONI UCHUN KATALIZATORLAR SINTEZI VA ULARNING TADQIQI

Isayeva Nurxon Farxatovna[1],
texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), katta ilmiy xodim,
ORCID: 0000-0001-8513-6975, e-mail: inurkhon@mail.ru;

Mansurova Malohat[2],
kimyo fanlari nomzodi, laboratoriya mudiri,
ORCID: 0000-0001-7216-0589;

Teshabayev Zafarjon Alimovich[2],
texnika fanlari nomzodi;

Yalg'ashev Elmurod Yaxshiboy o'g'li[2],
kichik ilmiy xodim,
ORCID: 0000-0001-7921-2206, e-mail: chemyalgashev@mail.ru;

Annenkova Aleksandra Aleksandrovna[2],
laborant, ORCID: 0000-0001-6021-2513;

Iskandarov Nurmuhammad Ergashevich[1],
kichik ilmiy xodim

[1] O'zbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligi huzuridagi Ilg'or texnologiyalar markazi

[2] O'zbekiston kimyo-farmatsevtika ilmiy-tadqiqot instituti

Annotatsiya. *Ushbu maqolada himoya qatlami katalizatorlari sintezi bo'yicha mavjud xomashyolardan foydalangan holda, katalizatorlar tayyorlash texnologiyasini takomillashtirishga doir tajribalar natijalari muhokama qilingan. Himoya qatlami katalizatorlarini sintez qilish uchun Sho'rtan gaz-kimyo majmuasi ishlab chiqarishida polietilen eritmasini tozalash jarayonida qo'llangan alyuminiy oksidli adsorbentini qayta ishlash natijasida olingan alyuminiy gidroksidining psevdobemit modifikatsiyasi ishlatilgan. Bir qator qiyosiy tahlillar natijasida alyuminiy oksidli chiqindilarni qayta ishlab olingan psevdobemit asosida sintez qilingan himoya qatlami katalizatorlari mustahkamlik mezoniga to'liq javob berishi, SO_2 va H_2S ning Muborak gazni qayta ishlash zavodiga xos nisbatda o'zaro ta'sirida vodorod sulfid va boshqa zararli qo'shimchalardan gaz oqimini neytrallash jarayoni uchun zarur bo'lgan fizik-kimyoviy xususiyatlarga ega ekanligi aniqlandi. Oltingugurt ishlab chiqarishda yuqori faollik va selektivlik Klaus jarayoni katalizatorlarida kuzatildi.*

Kirish

Qazilma uglevodorod xomashyolarini qazib olish va qayta ishlash O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotining muhim tarmoqlaridan biridir. Neft va gazni qayta ishlash zavodlarida ishlab chiqariladigan tovar mahsulotlarining raqobatbardoshlik afzalliklarini oshirish zarurati xodimlarni neft mahsulotlari, gaz kondensati, tabiiy va suyultirilgan gazlardagi zararli aralashmalar miqdorini kamaytirishga tobora ko'proq e'tibor qaratishni taqozo qilmoqda. Gazsimon uglevodorodlarni tozalashning zamonaviy sxemalarini amalga oshirish oltingugurt, suv va karbonat angidridning minimal miqdoriga ega tabiiy gaz olish imkonini beradi [1, 565-569-b.]. Vodorod sulfidini xona haroratida vodorod va oltingugurtga parchalash

Kalit so'zlar: *katalizator, oltingugurt, alyuminiy oksid, psevdobemit, difraktogramma, himoya qatlami katalizatori.*

СИНТЕЗ КАТАЛИЗАТОРОВ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СЕРООЧИСТКИ ГАЗА

Исаева Нурхон Фархатовна[1],
доктор философии по техническим наукам (PhD), старший научный сотрудник;

Мансурова Малохат[2],
кандидат химических наук, заведующая лабораторией;

Тешабаев Зафаржон Алимович[2],
кандидат технических наук;

Ялгашев Элмурод Яхшибой угли[2],
младший научный сотрудник;

Анненкова Александра Александровна[2],
лаборант;

Искандаров Нурмухаммад Эргашевич[1],
младший научный сотрудник

[1]Центр передовых технологий при Министерстве инновационного развития Республики Узбекистан

[2]Узбекский научно-исследовательский химико-фармацевтический институт

Аннотация. *В настоящей статье обсуждены результаты экспериментов по синтезу катализаторов защитного слоя, усовершенствованию технологии приготовления катализаторов с применением доступного сырья, оценки их эффективности в процессах удаления соединений серы, кислорода и элементарной ртути из газовых потоков. Для синтеза катализатора защитного слоя использовали гидроксид алюминия псевдобемитной модификации, полученный переработкой алюмооксидного адсорбента – отхода производства Шуртанского газохимического комплекса после завершения его использования в процессе очистки раствора полиэтилена. В результате проведенного сравнительного анализа установлено, что катализаторы защитного слоя, синтезированные с применением псевдобемита, который получен переработкой алюмооксидных отходов, вполне удовлетворяют критерию прочности, обладают комплексом физико-химических свойств, необходимых для процесса обезвреживания газовых потоков от сероводорода и других вредных примесей, при осуществлении взаимодействия* SO_2 *и* H_2S *в соотношении, характерном для Мубарекского газоперерабатывающего завода.*

uchun yangi metall katalizatorlari muvozanatsiz termodinamika tamoyillari asosida ishlab chiqarilmoqda [2, 229-b.; 3, 234-b.]. Oltingugurtdan tozalash seolitli adsorbentlarining regeneratsiya qilinishida hosil bo'lgan gazlarni yoqish jarayonida atmosferaga H_2S zararli chiqindisi chiqishini cheklash, shu jumladan, tegishli katalizatorlar va himoya tizimlari, ularning muddatidan oldin deaktivatsiyasining oldini olish uchun [4, 76-77-b.] sanoatda keng tarqalgan Klaus va vodorod sulfidining tanlab oksidlanishi jarayonlari yaxshilanadi [5, 61-63-b.; 6, 5-6-b.; 7, 240-241-b.]. Katalizatorlarni tayyorlash texnologiyasini takomillashtirishning eng muhim yo'nalishlaridan biri kamyob bo'lmagan xomashyoni izlashdir. Shuning uchun temir birikmalari sintezda tobora ko'proq ishlatilmoqda. Tabiiy-ferrigidrit [8, 127-128-b.; 9, 9313-b.; 10, 1412-b.; 11, 327-b.] va metallurgiya ishlab chiqarishining chiqindi mahsulotlari shaklida – temir sulfat, uning asosida turli jarayonlar uchun yuqori samarali katalizatorlar olingan [12, 15-b.; 13, 912-913 b.; 14, 5533-b.; 15, 771-b.; 16, 301-b.; 17, 429-b.].

Oltingugurt birikmalarining tarkibiga qo'yiladigan talablarning kuchaytirilishi, shuningdek, uglevodorod tarkibidagi maqsadli o'zgarishlar munosabati bilan, ayniqsa, og'ir oltingugurt moylari va tabiiy gazlar ishlab chiqarilishining ko'payishi fonida, ko'pchilik korxonalarda oltingugurt va azot birikmalarini olib tashlash uchun maxsus qurilmalar mavjud.

Shevkunov [18, 209-b.] o'z maqolasida qayta ishlangan xomashyo tarkibida me'yoriy hujjatlar bilan cheklanmagan, lekin texnologik jarayonlarga salbiy ta'sir ko'rsatadigan aralashmalar bo'lsa, vaziyat sezilarli darajada murakkablashishini qayd etgan. Uglevodorod xomashyosidagi adsorbsion zaharlarga quyidagilar kiradi: kislorod (0,1% dan ortiq hajm), aminlar, xloridlar, mishyak birikmalari. Tadqiqotlarga ko'ra, gazni qayta ishlash zavodlarida qayta ishlangan neft gazlari tarkibida adsorbentlarning yo'q qilinishi, kokslanishi va xizmat muddatini bir yilgacha qisqartirishga olib keladigan moddalar tarkibi quyidagi qi-

ymatlarga yetishi mumkin: mg/m³: mexanik aralashmalar – 5.0; jami yog'lar, moylar va smolalar – 4.0; xloridlar – 20 va sirt faol moddalar (SFM) – 0.8. Eksperimental ravishda natriy xlorid va/yoki SFM OP-10 (neft qazib chiqarishda ko'p ishlatiladigan reagent) saqlovchi namunaviy aralashmalarni CaA seolitida quritish misolidan foydalanib, tabiiy klinoptilolitdan himoya qatlami sifatida foydalanish muammoli xomashyoni tozalashda ishlatiladigan adsorbentlarning xizmat qilish muddatini kamida uch yilga oshiradi [19, 124-b.].

Ko'pgina konlarning gaz kondensati va tabiiy gazida tabiiy ravishda mavjud bo'lgan simob va uning birikmalariga kelsak, bu zaharli aralashmaning tizimli monitoringi ko'pincha amalga oshirilmaydi. Ba'zi tadqiqotlarga ko'ra, simob birikmalari tarkibida, ayniqsa, yengil uglevodorod xomashyosining yangi konlarini o'zlashtirish jarayonida ortib borish tendensiyasi mavjud. Shu bilan birga, tabiiy gazni chet ellik iste'molchilarga magistral quvurlar orqali yetkazib berishga oid shartnomalar bo'yicha shartnoma spetsifikatsiyalari ko'p hollarda ma'lum aralashmalar (simob, metanol, glikollar) tarkibiga cheklovlarni nazarda tutadi [20, 49-b.; 21, 4-b.]. Simob metall konstruksiyalar mustahkamligini kamaytiradigan amalgamalarni hosil qilganligi sababli tabiiy gazni suyultiruvchi zavodlarni loyihalash va ishlatishda simob tarkibini ishonchli baholash zarur. Biroq hozirgi kunga qadar faqat bir nechta xorijiy firmalar simobni elementar, noorganik va organik birikmalar tarkibidan samarali yo'qotish bo'yicha tadqiqot va texnik yechimlar izlamoqda [18, 210-b.]. Eng keng tarqalgan elementar shakl -Hg uchun, masalan, nafta tarkibida metall sulfidlarga adsorbsiya usuli qo'llaniladi.

Ushbu tadqiqotimizda biz himoya qatlamida katalizatorlarni sintez qilish bo'yicha tajribalar natijalari, shuningdek, oltingugurt, kislorod va elementar simob birikmalarini gaz oqimlaridan tozalash jarayonlaridagi samaradorligini baholashni muhokama qilamiz.

Material va metodlar

Himoya qatlamlarini sintez qilishda Sho'rtan GQIZ ishlab chiqarish chiqindisi –

Наибольшую активность и селективность в получении серы проявил катализатор процесса Клауса.

Ключевые слова: *катализатор, сера, оксид алюминия, псевдобемит, дифрактограмма, катализатор защитного слоя.*

SYNTHESIS AND RESEARCH OF CATALYSTS FOR GAS DESULFURIZATION PROCESSES

Isaeva Nurkhon Farhatovna[1],
PhD in Technical Sciences, Senior Researcher;

Mansurova Malohat[2],
Candidate of Chemical Sciences,
Head of Laboratory;

Teshabaev Zafarzhon Alimovich[2],
Candidate of Technical Sciences;

Yalgashev Elmurod Yakhshiboy ugli[2],
Junior Researcher;

Annenkova Alexandra Alexandrovna[2],
Laboratory Assistant;

Iskandarov Nurmuhammad Ergashevich[1],
Junior Researcher

[1]Center for Advanced Technologies under the Ministry of Innovation the Republic of Uzbekistan

[2]Uzbek Scientific Research Chemical-Pharmaceutical Institute

Abstract. *The aim of the research – this article discusses findings from the experiments on the synthesis of catalysts in the protective layer and improvement of the technology for preparing catalysts using available raw materials. Evaluation of their efficiency in the processes of removing sulfur, oxygen and elemental mercury compounds from gas streams. For the synthesis of a catalyst of the protective layer, aluminum hydroxide of the pseudoboehmite modification was used, which had been obtained by processing of the wastes from the Shurtan gas-chemical complex manufacture – an alumina adsorbent after its use in the process of purifying a polyethylene solution. As a result of a series of comparative analyzes, it was found that the catalysts of the protective layer synthesized using pseudoboehmite obtained by processing of alumina waste completely satisfy the strength criterion, possess a set of physicochemical properties required for dehumidification of gas syrup from hydrogen sulfide and other harmful impurities, when the interaction of SO_2 and H_2S in the ratio typical for the Mubarek gas processing plant. The most active and selective catalyst in the production of sulfur was exhibited by the Claus process catalyst.*

Keywords: *catalyst, sulfur, alumina, pseudoboehmite, diffractogram, guard bed catalyst.*

alyumooksidli adsorbentining (AOA) polietilen eritmasini tozalash jarayonida qo'llash natijasida olingan psevdobemit modifikatsiyasining alyuminiy gidroksidi ishlatilgan [22, 183-b.]. AOAni qayta ishlashning nitrat-ammiak texnologiyasi quyidagilarni nazarda tutgan: 1) maydalangan xomashyoni nitrat kislota eritmasida qizdirib eritish; 2) pH = 7-8 da ammiak eritmasi yordamida olingan alyuminiy nitrat eritmasidan AlOOHni cho'ktirish; 3) 20-27 °C da cho'kmaning pishib yetilishi; 4) AlOOH cho'kmasini filtrlash va yuvish; 5) psevdobemit kukunini quritish. № 1A tashuvchi namunasi 3% HNO_3 bilan oldindan peptizatsiyalangan psevdobemit kukunini silindrsimon granulalarga quyish va γ-Al_2O_3 ga aylantirish uchun 600 °C da issiqlik bilan ishlov berish orqali olingan. № 1B tashuvchi namunasi xuddi shunday usulda tayyorlangan, lekin psevdobemit va AOA kukunlari aralashmasidan 2 : 1 nisbatda foydalanilgan. 2-seriyadagi himoya qatlami katalizatorlari (HQK) № 1A tashuvchining namlikni shimdirish yo'li bilan tayyorlangan: HQK-2A – 1,6 M $FeSO_4$ suvli eritmasi va HQK-2B – temir gidroksid gidrozol eritmasi bilan 15-25 daqiqa davomida; HQK-2V 1,6 M dan ortiq $FeSO_4$ suvli eritmasidan 10 soat davomida shimdirish orqali olingan. Katalizator HQK-2G HQK-2A bilan bir xil tarzda № 1B dan foydalangan holda shimdirilgan. Temir (III) gidroksid gidrozoli oldingisi bilan o'xshash tarzda, ultratovush dispersiyasi bosqichini [12, 12-b.] mustasno qilgan holda tayyorlangan. Dastlab $Fe(OH)_3$ suspenziyasi $Fe(NO_3)_3$ning 0,1 M suvli eritmasi va 2% hajm NH_4OH bilan birgalikda cho'ktirish (pH=7) yo'li bilan tayyorlangan. Keyin cho'kma eritmadan ajratildi hamda NH_4^+ kationlari va NO_3^- anionlarini olib tashlash uchun deionlangan suv bilan yuvildi. Temir gidroksidining yuvilgan cho'kmasiga 15 mol Fe_2O_3 ga 1 mol HNO_3 hisobida nitrat kislota eritmasi qo'shildi.

3-seriya namunalari tashuvchi komponentlarni temir birikmalari bilan suyuq fazada aralashtirish yo'li bilan tayyorlangan: HQK-3A psevdobemit kukuni temir gidroksid gidrozoli bilan. HQK-3B va HQK-3V ni tayyorlashda psevdobemit, AOA va kaolin kukunlari oldindan 2 : 1 : 1,5 og'irlik nisbatida (kuydirishdagi yo'qotishlarni hisobga olgan holda), SiO_2 : Al_2O_3 molyar nisbati taxminan 1 : 1.33 bo'lguncha yaxshilab aralashtiriladi. Keyin tayyor namunalardagi Fe_2O_3 ning og'irligi bo'yicha 3-4 va 7-8% miqdoridan kelib chiqqan holda, alumokaolin aralashmasiga temir gidroksid gidrozoli kiritildi. Qoliplash aralashmasining namligi qo'shimcha deionizatsiyalangan suv kiritib tartibga solindi. Barcha namunalarni yakuniy qizdirish harorati 500 °C. Taqqoslash uchun quyidagilar bir xil sharoitlarda sinovdan o'tkazildi: $Fe(NO_3)_3$ning suvli eritmasini sanoat alyuminiy gidroksid va kaolin kukunlari aralashmasi bilan aralashtirish natijasida olingan import qilingan himoya qatlami katalizatorining (HQK-I) sferik granulalari va Klaus jarayoni uchun katalizatorlar (K-4A va K-4B) [23, 4-b.]. K-4V katalizatorini tayyorlashda psevdobemit, kaolin va qayta ishlab chiqarilgan CaA zeolit kukunlari aralashmasi 2 : 1 : 0,3 og'irlik nisbatida ishlatilgan.

Yuvish suvlarining tarkibi fotometrik tarzda kuzatildi: NH_4^+ Nessler reaktivi, Fe^{2+} va Fe^{3+} natriy sulfosalitsilat va Al^{3+} - UV-1900i spektrofotometrida alyuminon yordamida. Sintezlangan namunalar tarkibidagi umumiy temir miqdori avvalroq HCl : HNO_3 = 3 : 1 aralashmasi eritmasida qaynatish yo'li bilan eritilgan namunalarni tahlil qilish orqali aniqlandi. Simobning tarkibi $Cu_2[HgJ_4]$ kompleks tuzining CuJ ning oq suspenziyasi fonida pushti rangi bilan kolorimetrik tarzda aniqlandi.

O'rganilayotgan namunalar yuzasida elementlar morfologiyasi va tarqalishi EVOMA 10 (Zeiss) skanerlovchi elektron mikroskopi yordamida aniqlandi va Empyrean difraktometrida difraktogrammalar olindi.

Namunalarning himoya xususiyatlari (350 °C da 2% H_2S bilan sulfidlangan) namunaviy aralashmadagi kislorod miqdorining pasayishi bilan tavsiflangan (hajm %; H_2S – 2,0, O_2 – 1,2, N_2O – 30, qolgani – geliy) reaktorning chiqishida 0,01 MPa bosimda, 250 °C haroratda. Elementar oltingugurtni olish uchun oltingugurt birikmalarini neytrallash

jarayonida namunalar faolligi va selektivligi gaz xromatografiyasi yordamida [24, 69-70-b.] dastlabki va adsorberdan chiqish joyida gaz aralashmalaridagi mos moddalar konsentratsiyasining farqi yordamida baholandi. Aralashma № 1: H_2S – 2,0% hajm; H_2O – 30% hajm; O_2 – 1,2% hajm; qolgan qismi azot. Aralashma № 2: H_2S – 5,0% hajm; SO_2 – 2,5% hajm; H_2O – 25% hajm; O_2 – 500 ppm; qolgan qismi azot. Aralashma № 3: H_2S – 2,0% hajm; SO_2– 1.0% hajm; H_2O – 20; qolgan qismi azot. HQKning himoya xususiyatlari 5 mgHg/Nm^{3}ni o'z ichiga olgan azotni tozalash paytida adsorberdan chiqishda simob bug'ining "0,05 mg Hg/Nm^3 yutilishi" qayd etilgan vaqtga qarab baholandi.

Tadqiqot natijalari tahlili

1-jadval tahlilidan kelib chiqadiki, alyuminiy oksidi chiqindilarini qayta ishlash natijasida olingan psevdobemit yordamida sintez qilingan himoya qatlami katalizatorlari mustahkamlik mezonini to'liq qondiradi.

№ 1A va № 1B tashuvchilarning g'ovaklik hajmi va tuzilishi faol komponentlarni shimdirish usuli bilan qo'llash uchun qulaydir. Rentgen fazasi tahliliga ko'ra, asosiy faza ma'lum miqdorda yaxshi kristallangan bemit va bayerit aralashmasi bilan γ-Al_2O_3 hisoblanadi.

Alyuminiy oksidi granulalarini temir sulfat eritmasi (pH = 4) yoki kamroq darajada temir gidroksid gidrozoli bilan qisqa muddatli singdirish jarayonida temir birikmalarining notekis taqsimlanishi kuzatildi. № 1A va № 1B tayyor tashuvchilarga singdirish yo'li bilan temir ionlarini cho'ktirishning xarakterli xususiyati granulalarning kesilishi bo'ylab turli konsentratsiyali ikki yoki uchta halqa shaklidagi zonalarning aniq shakllanishi hisoblanadi. Temir va sulfat oltingugurtning har xil konsentratsiyasi bo'lgan halqalar tizimi keyingi issiqlik bilan ishlov berishda saqlanib qoldi (1-jadval).

HQK-2A singdirilgan granulalar qismini skanerlash natijalariga ko'ra, tuproqli tuzilishga ega bo'lgan tashqi yuzasida (1-rasm, 1) kengligi taxminan 0,1 mm bo'lgan zonada Fe konsentratsiyasi 2,04-4,82% oralig'ida va S 1,84 dan 1,89% gacha.

Shimdirilgan temir birikmalarining asosiy qismi 1-1,3 mm kenglikdagi sirtga yaqin qatlamda to'plangan. Bu yerda Fe konsentratsiyasi 6 dan 16% gacha, S esa 1,80-1,85% gacha o'zgargan. Granulalarning markaziy qismida, SEM usuli bilan o'rganilgan bir qator hududlarda temirning mavjudligi aniqlanmagan, qolganlarida esa 0,05% dan oshmagan. Shu bilan birga, sulfatli oltingugurt miqdori periferiyadan markazga kamaydi. HQK-2A vakili namunasining kimyoviy tahlili natijalariga ko'ra (1-jadval), temir tarkibi Fe_2O_3 bo'yicha umumiy massaning 3,30% (Fe – 2,31%) va sulfatli oltingugurt S – 1,32% (SO_4 – 3,96%).

Shimdirish vaqti oshgani sayin (ortiqcha temir sulfatning suvli eritmasida) HQK-2V granulalarining tashqi yuzasida, asosan, shakllangan yomon eriydigan alyuminiy sulfatlarning yupqa qatlami (Fe – 0,1-0,3%, S – 18-23%) paydo bo'ldi. Temir birikmalari bilan boyitilgan sirt qatlami (Fe – 0,9-18%, S – 2-3%) 1,2-1,6 mm gacha kengaygan, ammo granulalar keskin ravishda mexanik kuchini yo'qotgani uchun keyin batafsil tekshirilmagan.

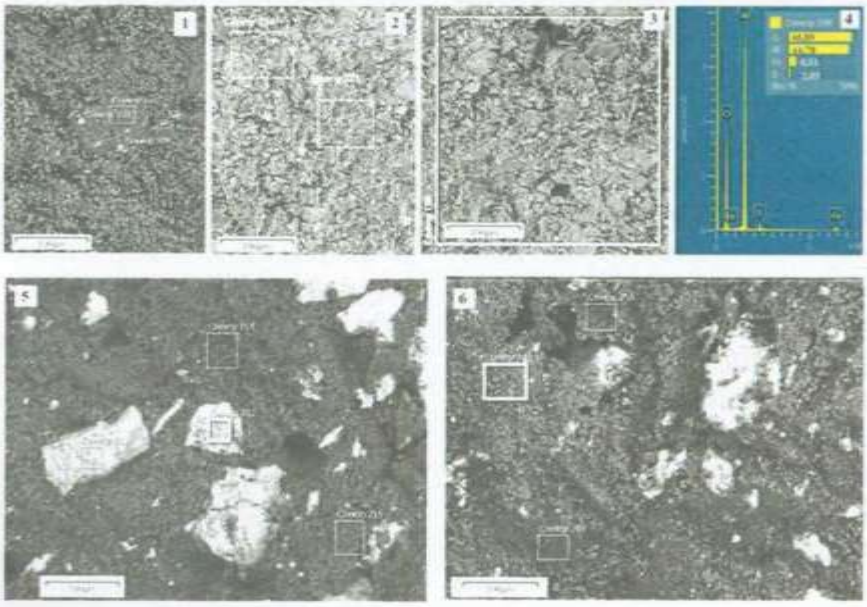
1-jadval

Sintezlangan namunalarning xarakteristikalari

Shifr	Mexanik mustahkamlik; kg/sm^2	S_{sol}; m^2/g	Umumiy poralar hajmi; sm^3/g	Poralar o'rtacha diametri; Å	Granuladagi o'rtacha miqdor; % massa		
					Fe_2O_3	SO_4	SiO_2
№ 1A	36.8	284	0.54	57.0	-	-	-
№ 1Б	37.2	183	0.67	109.8	-	-	-
HQK-2A	36.2	138	0.43	93.4	3.30	3.97	-
HQK-2 Б	36.3	162	0.38	70.3	2.81	0.23	
HQK-2 B	10.3	53.2	0.21	118	5.83	7.02	-
HQK-2 Г	37.8	121	0.63	156.2	3.42	0.34	-
HQK-3A	37.1	117	0.53	135.9	4.37	0.38	-
HQK-3Б	34.2	106	0.32	90.1	7.24	0.47	22.9
HQK-3B	35.6	112	0.42	112.1	3.81	0.27	25.4
HQK-И	*	239	0.35	43.9	8.28	6.18	-
K-4A	36.5	116	0.36	93.5	6.51	-	30.9
K-4Б	35.0	111	0.35	94.9	11.15	-	43.4
K-4B	33.7	210	0.47	67.1	2.53	-	

*– mexanik mustahkamligi 1% dan kam

Kengroq g'ovakli № 1B tashuvchisiga kislotalangan temir gidroksidi gidrozoli eritmasida singdirilganda (HQK-2G), kengligi taxminan 1,5 mm bo'lgan tashqi qatlamda yotqizilgan temir og'irligining 46,7 foizini (Fe – 5,15-5,4%) tashkil qildi. Fe konsentratsiyasi 8-17% bo'lgan sirtga yaqin qatlam 1,25-1,28 mm bo'lib, 52% dan ortiqni o'z ichiga oladi. Silindrsimon granulalarning markaziy qismida esa temir miqdori 0,6% dan oshmadi. HQK-2Gning sirt morfologiyasi import qilingan HQK-I ga o'xshash qobiqli tuzilishga ega (1, 2 va 3-rasm). Temir birikmalarining granulalar bo'ylab bir xil taqsimlanishiga faqat peptizatsiyalangan alyuminiy gidroksidi va boshqa qattiq tashuvchi komponentlar kukunlari aralashmasiga $FeSO_4$ eritmasi yoki temir gidroksid gidrozolini kiritish orqali erishish mumkin. Bunday holda (1, 5-rasm) HQK-3B granulalari sirtidagi kabi ichki qismida ham temir konsentratsiyasi ikki baravar ko'paygan (Fe – 15,2%, Si – 6,5%) hududlar (spektr 212) topildi. Ushbu namunaning morfologiyasi xilma-xilligi bilan farqlanadi: qirralari aniq belgilangan tartibsiz shakldagi och rangli zich qo'shimchalar, qobiqli tuzilishga ega joylar, yonlama chuqurliklar va yoriqlar. Umumiy hisobda olganda, temir konsentratsiyasining tarqalishi (7,0-7,5% Fe oralig'ida) xuddi kremniy kabi (10,5-11,1% Si) sezilarsiz o'zgardi. Suyuq fazada kukunlarni temir birikmalari bilan aralashtirish yo'li bilan tayyorlangan qolgan katalizatorlar uchun ham xuddi shunday holat kuzatildi.



1-rasm. Sintezlangan dastlabki namunalar granulalari yuzasining elektron tasvirlari: 1 – HQK-2A; 2 – HQK-2B; 3 – HQK-I; 5 – HQK-3B; 6 – HQK-3B oltingugurtdan tozalash vaqtida sinovdan o'tkazilgandan so'ng; 4 – elementlarning HQK-I yuzasida taqsimlanishi

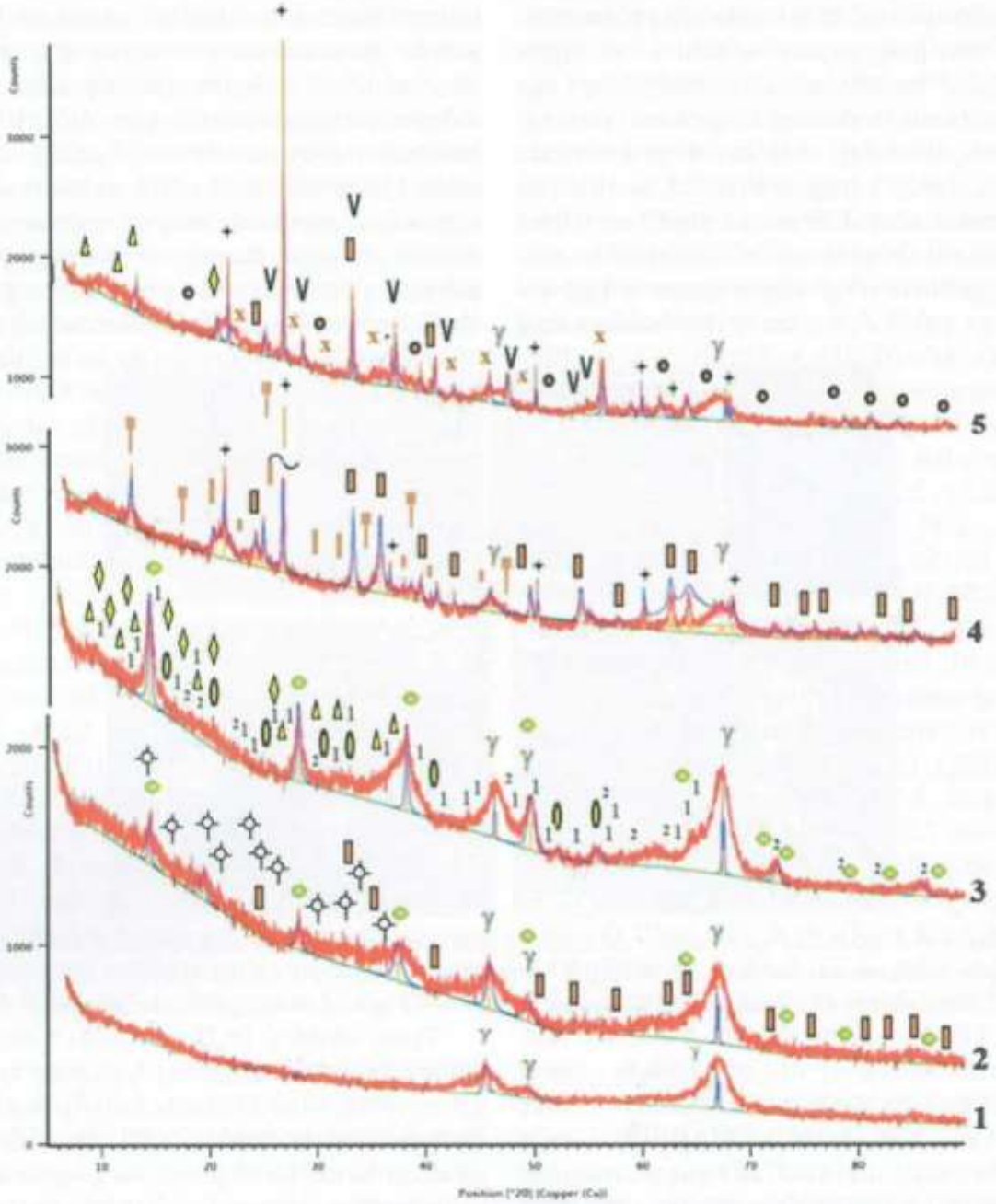
Ma'lumki, temir tuzlari suvda erishi bilan ularning dissotsiatsiyasi eritmaning kislotalanishi bilan birga gidroksokomplekslarning hosil bo'lishi bilan kuzatiladi. Ammo izoelektrik nuqtaning pH qiymati taxminan 7-8 bo'lgan alyuminiy oksidi (HQK-2A va HQK-2G) yuzasi bilan aloqa qilganda, eritmaning g'ovak bo'shlig'idagi pH darajasi, aksincha, ortdi. Natijada ko'p yadroli birikmalar hosil bo'lishi bilan oksidlanish reaksiyalari $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$ va hosil bo'lgan akvakomplekslarning gidrolizlanishi $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ tezlashdi. Shuning uchun shimdirish paytida muhit pH qiymatining o'zgarishi va ko'p yadroli temir birikmalari $[Fe(OH)(H_2O)_5]^{2+}$ eruvchanligining pasayishi tufayli singdiruvchi eritma granulaga chuqur kirib borganligi sababli ular, asosan, granulalarning sirtga yaqin qatlamida kuchli adsorbsiyalangan. Bu esa granulalar ichi-

da yanada to'q jigar rang paydo bo'lishiga olib kelgan. Temir gidroksid gidrozolining kislotali eritmasi bilan singdirilganda, kamroq aniq bo'lsa-da, shunga o'xshash jarayonlar kuzatildi. Namunalarni quritish va kuydirishdan so'ng granulalarning yorqin jigarrang rangi elektron diffuz aks ettirish spektrlarida 18,2 kcm -1 da o'ziga xos yutilish zonasining paydo bo'lishi bilan birga, Fe^{3+}-O-Fe^{2+} tarkibida turli valentliklarga ega bo'lgan temir ionlari va ko'prik kislorod assotsiatsiyalarining shakllanishini ko'rsatdi. Termik ishlov berilgan HQK-2A va HQK-2B namunalarining diffraksiya shakllari HQK-I dan deyarli farq qilmadi. Diffraksiya naqshlarining tabiati o'rganilgan aluminiy tashuvchilarga yotqizilgan temir birikmalarining rentgen amorfligini ko'rsatdi. γ-Al_2O_3 (diffraktogramma 1- va 2-rasm) va AlOOHning intensiv kengaygan chiziqlari fonida α-Fe_2O_3 dan ko'plab galolar kuzatilgan (d = 3.66; 2.69; 2.51; 2.201; 1.838; 1.69; 1.596; 1.484; 1.452; 1.31; 1.258; 1.162; 1.141; 1.102 Å) va $Fe_2(SO_4)_3$ (d = 6.06; 5.32; 4.40; 4.14; 3.71; 3.59; 3.26; 3.16; 2.99; 2.90; 2.74; 2.69; 2.63; 2.42; Å), shartli ravishda 2-rasmdagi tegishli belgilar bilan belgilangan (2-difraktogramma). Quyidagi turdagi alyuminiy sulfatlar ham galo shakliga hissa qo'shgan: 1) $Al_2(SO_4)_3$ (d = 5.82; 4.24; 3.59; 3.49; 2.91; 2.66; 2.32; 1.74; 1.66 Å), 2) $Al_2(SO_4)_3 \cdot 4H_2O$ (d = 9.60; 7.05; 5.96; 4.78; 3.83; 3.45; 3.18; 2.95; 30.2; 2.77; 2.65; 2.48; 2.34; 2.19 Å), 3) $Al_4SO_4(OH)_{10}$ (d = 9.09; 8.25; 6.93; 6.76; 4.99; 4.30; 3.46 Å), 4) $Al_2(SO_4)_3 \cdot 5H_2O$ – № 1 (d = 9.4; 7.18; 6.73; 5.92; 4.68; 3.87; 3.68; 3.44; 2.90; 2.71; 2.45; 2.26; 2.18; 2.06; 2.02; 1.88; 1.835; 1.678; 1.616; 1.601; 1.462; 1.448; 1.433 Å), 5) $Al_2(SO_4)_3 \cdot 5H_2O$ – № 2 (d = 5.96; 4.79; 4.64; 3.86; 2.88; 1.89; 1.62; 1.54; 1.45; 1.34; 1.30; 1.22; 1.18 Å). Suvda eruvchan alyuminiy sulfatlarning mavjudligi HQK-2A va HQK-2V granulalarining suvli ekstraktlarini kimyoviy tahlil qilish orqali ham isbotlangan, ularning tarkibida Al^{3+}, Fe^{2+}, Fe^{3+} va SO_4^{2-} ionlari aniqlangan.

Alyuminiy oksidini $FeSO_4$ning suvli eritmasi bilan shimdirish jarayonida hosil bo'lgan temir oksidlarining rentgen amorfizmi temir birikmalaridan sulfat ionini siqib chiqarish ta'siri bilan birga, Fe/Al_2O_3 va Fe/SiO_2 tizimlari tarkibidagi temir ionlarining mahalliy muhitini o'rganish Mossbauer spektroskopiyasidan foydalangan holda qayd etilgan [15; 771-b.]. HQK-3B ni 2-sonli model aralashmasidan oltingugurtni tozalash jarayonida, kislorod va suv bug'ining maksimal miqdori bilan sinovdan o'tkazilgandan so'ng, diffraktsiya naqshlarida bemit - AlOOH kristal fazasidan chiziqlar intensivligining keskin oshishi kuzatildi. Barcha 2θ burchak oralig'ida o'rganilgan nisbatan aniqroq galolar fonida alohida aks etgan chiziqlar reaksiya muhiti va harorat ta'sirida alyuminiy sulfatlar va gidroksisulfatlarning hosil bo'lishini ko'rsatadi, ammo kimyoviy tahlil ma'lumotlariga ko'ra, ularning miqdori 2,2% dan oshmaydi. Past konsentratsiya, amorfizm va kam Fe tarkibi tufayli diffraksiya naqshlari temir birikmalarining sifat tarkibidagi o'zgarishlarni baholash imkonini bermaydi. O'rganilgan HQK-2, HQK-3A seriyali va adabiyot [15, 780-781-b.] ma'lumotlaridan farqli o'laroq, kaolin saqlagan ($2SiO_2 \cdot Al_2O_3 \cdot H_2O$) tashuvchilardan tayyorlangan HQK-3B va HQK-3V tarkibida 500 °C gacha haroratda kuydirilgandan so'ng α-Fe_2O_3 (d = 3.66; 2.69; 2.51; 2.285, 2.20; 2.07; 1.838; 1.69; 1.596; 1.484; 1.452; 1.31; 1.258; 1.162; 1.141; 1.102 Å) va β-$Fe_2O_3 \cdot H_2O$ (d = 7.6; 5.3; 3.33; 2.62; 2.55; 2.28; 1.94 Å) juda yaxshi kristallangan fazalari shakllangan (2-rasm, diffraktogramma 4). Bundan tashqari, ko'rsatilgan oksidlarga mos keladigan chiziqlarning aksariyati SiO_2 – tabiiy kvarsning tor intensiv chiziqlari bilan qoplanmagan (d = 4.26, 3.34, 2.45, 1.812, 1.542, 1.367 Å).

Temir oksidi ή-Fe_2O_3 (d = 6.01; 4.36; 3.60; 3.00; 2.74; 2.00 Å) va ε-Fe_2O_3 (d = 6.43; 3.23; 2.74; 2.55; 2.46; 2.37; 2.24; 1.98 Å)ning boshqa modifikatsiyalaridagi chiziqlar diffraksiya naqshlarida biroz yomonroq ko'rindi. Desulfurizatsiya jarayonlarida sinovdan so'ng, ayniqsa, oltingugurt birikmalarining maksimal tarkibi bilan № 2 aralashmasi, temir oksidi shakllaridan chiziqlarning intensivligi kamaydi. Shu bilan birga, temir sulfidlarining bir nechta modifikatsiyalari mavjudligini ko'rsa-

tadigan chiziqlar paydo bo'ldi – FeS (d = 3.65; 3.24; 2.843; 2.582; 2.444; 2.111; 1.979; 1.881; 1.632 Å), FeS (Mackinawite: d = 5.03; 2.970; 2.31; 1.808; 1.562; 1.524; 1.409; 1.300; 1.258; 1.240; 1.174; 1.133 Å), Fe1-x S (Pyrrhotite: d = 5.94; 5.74; 2.98; 2.64; 2.064; 1.72 Å), FeS_2 (Marcasite: d = 3.44; 2.71; 2.41; 2.32; 1.91; 1.76; 1.69 Å), FeS_2 (Pyrite: d = 3.128; 2.709; 2.423; 2.2118; 1.9155; 1.6332; 1.564; 1.5025; 1.448; 1.2427; 1.2113 Å) va alyuminiy sulfatlardan deyarli sezilmaydigan galolar paydo bo'ldi (2-rasm, diffraktogramma 5).



2-rasm. Himoya qatlami katalizatorlarining diffraksiya naqshlari: boshlang'ich № 1A – 1; HQK-2A – 2 va HQK-3B – 4; ZS-1 – 3 va ZS-2 – 5 laboratoriya sharoitida sinovdan o'tkazilgandan so'ng

○ - AlOOH, **γ** – γ-Al_2O_3, ◊ - $Al_2(SO_4)_3$, Δ -$Al_2(SO_4)_3 \cdot 4H_2O$, ◊ -$Al_4SO_4(OH)_{10}$, ✦ -SiO_2, ▮ - α-Fe_2O_3, | -ή-Fe_2O_3, ▮ - ε-Fe_2O_3, ↑ -β -$Fe_2O_3 \cdot H_2O$, X, ● - FeS, **V** - FeS_2, ⊹ - $Fe_2(SO_4)_3$, 1 и 2 -$Al_4SO_4(OH)_{10} \cdot 5H_2O$.

ISSN 2181-9637
1/2022

№ 1 namunaviy aralashmadagi moddalarni konvertatsiya qilish jarayonida katalizatorlar faolligini tekshirish natijalari HQK-3Aning ortiqcha kislorodni olib tashlashda maksimal samaradorligi va HQK-2V minimal ekanligini aniqladi. Sanoat HQK-I kabi sintezlangan himoya qatlami katalizatorlari H_2S va SO_2ning o'zaro ta'sirida elementar oltingugurt olish jarayonida faolligi va selektivligi bo'yicha asosiy qatlamning temir moddasi bo'lgan katalizatorlaridan past bo'ldi. Elementar simob bug'larini singdirishda himoya qatlamining sulfidli temir o'z ichiga olgan katalizatorlarini taqqoslash shuni ko'rsatdiki, tarkibida temir miqdori o'rtacha bo'lgan, lekin maksimal o'rtacha g'ovaklik diametriga ega bo'lgan HQK-2G eng yaxshi adsorbsiya qobiliyatiga ega.

2-jadval

Model moddalarni 250 °C haroratda konvertatsiya qilishda katalizatorlarni sinovdan o'tkazish natijalari

Namunalar shifri	Tozalangan gaz tarkibida elementlar miqdori, mg/nm³										
	Aralashma № 1, T = 250 °C, $G_{об}$ = 1200 ч⁻¹				Aralashma № 2, T = 250 °C, $G_{об}$ = 1200 ч⁻¹ (O_2 reaksiya mahsulotida mavjud emas)			Aralashma № 3, T = 250 °C, $G_{об}$ = 7600 ч⁻¹			$G_{об}$ = 7600 ч⁻¹; T = 100 °C
Dastlabki aralashma tarkibida	H_2S	SO_2	S	O_2	H_2S	SO_2	S	H_2S	SO_2	S	Hg
	28600-28520	0	0	17100	71597-71500	35714-35300	0	28600	21428	0	5.0
											Vaqt, soat
№ 1A	26745	0	2833	16156	18400	9200	53026	9150	6836	27500	-
№ 1Б	26085	610	1660	16020	18260	9500	52426	9100	6890	22600	-
КЗС-2А	96530	2816	9628	4814	19640	8100	82820	5726	4257	24000	7.4
КЗС-2Б	9905	15150	3033	4600	17760	8655	80500	10207	7650	22050	3.6
КЗС-2В	20052	2224	6343	10592	59887	28608	21280	23245	17410	7040	-
КЗС-2 Г	1226	9403	15380	4280	16320	7900	83100	83433	6028	27200	11.4
КЗС-3А	1640	2542	24393	1091	16868	7145	85700	3717	3955	19540	9.2
КЗС-3Б	1585	2323	24642	1257	14000	5715	89980	301	400	41300	9
КЗС-3В	4798	3541	20244	1666	21905	9645	78210	7094	4814	18085	9
КЗС-И	1320	8856	24900	1120	11982	5800	89100	755	2505	37100	8.4
К-4А	111.3	1642	26818	1228	9151	3320	97100	315	415	41140	-
К-4Б	56.6	621	27894	2221	15434	6425	87840	830	493	40150	-
К-4В	1273	8924	15751	4500	9625	4980	92200	2205	1730	38500	-

Xulosalar

1. Sanoat chiqindilari ishlatilgan alyuminiy oksidi adsorbentlari asosida tayyorlangan himoya qatlam katalizatorlari ortiqcha kislorod mavjudligida vodorod sulfididan gaz oqimlarini neytrallash jarayoni uchun zarur bo'lgan fizik-kimyoviy xususiyatlar to'plamiga egaligi ko'rsatilgan.

2. Kaolin va temir gidroksid gidrozolidan foydalanib tayyorlangan himoya qatlami katalizatorlari past dispers kristalli shaklda temir oksidlarini o'z ichiga oladi. H_2S, SO_2 va O_2 nisbatidan qat'i nazar, ular elementar oltingugurt olish jarayonida aralashtirish usuli bilan olingan, ammo temir nitrat ishtirokida K-4A va K-4B katalizatorlariga qaraganda kamroq faolligi aniqlandi.

3. HQK-2G va HQK-3A katalizatorlaridan gaz oqimlarini elementar simob aralashmalaridan tozalash zarurati bo'lganda foydalanish maqsadga muvofiqdir.

REFERENCES

1. Kidni A.D., Parrish U.R., Makkartni D. Osnovy pererabotki prirodnogo gaza [Natural gas processing basics. Edited by O.P. Lykova]. Saint Petersburg, COP Professiya, 2014, pp. 565-578.

2. Startsev A.N., Kruglyakova O.V., Chesalov Yu.A., Paukshtis E.A., Avdeev V.I., Ruzankin S.Ph., Zhdanov A.A., Molinal. Yu., Plyasova L.M. Low temperature catalytic decomposition of hydrogen sulfide on metal catalysts under layerof solvent. Sulf. Chem., 2016, vol. 37, no. 2, pp. 229-240. DOI: doi.org/10.1080/17415993.2015.1126593/.

3. Startsev A.N., Bulgakov N.N., Ruzankin S.Ph., Kruglyakova O.V., Paukshtis E.A. The reaction thermodynamics of hydrogen sulfide decomposition into hydrogen and diatomic sulfur. Sulfur Chem., 2015, vol. 36, no. 3, pp. 234-239. DOI: doi.org/10.1080/17415993.2015.1010533/.

4. Mahoshvili Ju.A., Filatova O.E. Ispol'zovanie zashhitnyh katalizatorov na ustanovkah polucheni-ja sery [Use of protective catalysts in sulfur recovery units]. Gazovaya promishlennost', 2002, no. 6, pp. 76-78.

5. Clark P.D., Dowling N.I., Huang M. et al. Studies on sulfate formation during the conversion of H_2S and SO_2 to sulfur over activated alumina. Appl. Cat. 2002, A: General, no. 235, pp. 61-69.

6. Golubeva I.A., Hajrulina G.R., Starynin A.Ju., Karatun O.N. Analiz proizvodstva sery metodom Klausa na neftegazovyh predprijatijah, nereshennye problem [Analysis of sulfur production by the Claus method in oil and gas enterprises, unsolved problems]. Neftegazohimija – Oil and gas chemistry, 2017, no. 3, pp. 5-12.

7. Berberova N.T., Pivovarova N.A., Storozhenko V.N., Shinkar' E.V., Smoljaninov I.V. Razrabotka novyh sposobov utilizacii sernistyh othodov iz uglevodorodnogo syr'ja v razlichnye proizvodnye sery. Fundamental'nye issledovanija i prikladnye razrabotki processov pererabotki i utilizacii tehnogennyh obrazovanij. Trudy kongressa [Development of new methods for the utilization of sulfur waste from hydrocarbon raw materials into various derivative series. Fundamental research and applied development of the processes of processing and utilization of technogenic formations. Proceedings of Congress]. Moscow, Tehnogen, 2019, pp. 240-243.

8. Moxapatra M. Synthesis and applications of nano-structured iron oxides/hydroxides. A review. M. Moxapatra, S. Anand. International J. Engr Sci. Technology, 2010, vol. 2, no. 8, pp. 127-146. DOI: doi.org/10.4314/ijest.v2i8.63846/.

9. Liu G. Characterization and surface reactivity of ferrihydrite nanoparticles assembled in ferritin. A review. G. Liu. Langmuir, 2006, vol. 22, no. 22, pp. 9313-9321.

10. Rancourt D.G., Meunier J-F. Constraints on structural models of ferrihydrite as a nanocrystalline material. A review. D.G. Rancourt, J-F. Meunier. American Mineralogist, 2008, vol. 93, no. 8-9, pp. 1412-1417.

11. Abdus-Salam N. Synthesis, Characterization and Application of 2-Line and 6-Line Ferrihydrite to Pb (II) Removal from Aqueous Solution. A review. N. Abdus-Salam, F.A. M'Siver. Journal of Applied Sciences and Environmental Management, 2012, vol. 16, no. 4, pp. 327-336.

12. Kotikov D.A., Ivanovskaya M.I. Ispol'zovanie zol'-gel' metoda dlja sinteza razlichnyh strukturnyh modifikacij oksida zheleza (III) v nanorazmernom sostojanii [The use of the sol-gel method for the synthesis of various structural modifications of iron oxide (III) in the nanoscale state]. Vestnik belorusskogo universiteta – Bulletin of the Belarusian University, Series 2, Chemistry, Biology, Geography, 2005, no. 2, p. 11.

13. Shuvaeva M.A., Litvak G.S., Varnek V.A., Buhtiyarova G.A. Prigotovlenie zhelezosoderzhashhih katalizatorov nanesennogo tipa iz rastvora $FeSO_4$: vlijanie prirodj nositelja [Preparation of Iron-Containing Supported Type Catalysts from a FeCO4 Solution: Effect of the Nature of the Support]. Kinetika i kataliz – Kinetics and catalysis, 2009, vol. 50, no. 6, pp. 910-913.

14. Bukhtijarova G.A., Shuvaeva M.A., Bujukov O.A., Yakishkin S.S., Martjanov O.N. Facile synthesis of nanosized c-Fe203 particles on the silica support. Journal of Nanoparticle Research, 2011, vol. 13, pp. 5527-5534. DOI: doi.org/10.1007/s11051-011-0542-5/.

15. Buhtijarova G.A., Mart'janov O.N., Jakushkin S.S., Shuvaeva M.A., Bayukov O.A. Sostojanie zheleza v nanochasticah, poluchennyh metodom propitki silikagelja i oksida aljuminija rastvorom $FeSO_4$ [The State of Iron in Nanoparticles Obtained by the Impregnation of Silica Gel and Aluminum Oxide with a FeCO4 Solution]. Fizika tvjordogo tela – Solid state physics, 2010, vol. 52, no. 4, pp. 771-781.

16. Gich V., Roig A., Frontera C., Molins E. Large coercivity and low-temperature magnetic reorientation in e-Fe_2O_3 nanoparticles. Appl. Phys., 2005, vol. 98, pp. 44301-44307.

17. Petrova E., Kotsikau D., Pankov V. Structural characterization and magnetic properties of sol-gel derived $ZnxFe_3$-xO_4 nanoparticles. Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 2015, no. 378, pp. 429-435. DOI: doi.org/10.1016/j.jmmm.2014.11.076/.

18. Shevkunov S.N. Processy pererabotki gazovogo kondensata s povyshennym soderzhaniem rtuti. Nauchno-tehnicheskij sbornik [Processes for processing gas condensate with high mercury content. Scientific and technical collection]. Vesti gazovoj nauki – News of gas science, 2018, no. 1 (33), pp. 207-215.

19. Adzhiev A.Ju, Shein A.O. Primenenie zashhitnogo sloja na ustanovkah osushki gaza [Application of a protective layer in gas dehydration plants]. Bashkirskij himicheskij zhurnal – Bashkir Chemical Journal, 2009, vol. 16, no. 1, pp. 122-124.

20. Machulin L.V., Latyshev A.A. Metodicheskoe obespechenie monitoringa pokazatelej kachestva gaza, transportiruemogo po magistral'nym gazoprovodam [Methodological support for monitoring the quality indicators of gas transported through main gas pipelines]. Gazovaja promyshlennost' – Gas industry, 2020, no. 7 (803), pp. 40-50.

21. Gaz prirodnyj. Opredelenie rtuti. Ch.1. Podgotovka probi putyom xemosorbcii rtuti na jode [Natural gas. Definition of mercury. Part 1. Sample preparation by chemisorption of mercury on food]. Rosstandart. GOST 28726.1-2017.

22. Mirzaeva E.I. Poluchenie gidrookisi aljuminija dlja proizvodstva katalizatorov iz otrabotannogo aljumooksidnogo adsorbenta. Pererabotka nefti i gaza, al'ternativnoe toplivo. Materialy Respublikanskoj nauchno-tehnicheskoj konferencii [Obtaining aluminum hydroxide for the production of catalysts from spent aluminum oxide adsorbent. Oil and gas processing, alternative fuel. Materials of the Republican Scientific and Technical Conference]. Tashkent, 2016, pp. 81-84.

23. Mansurova M. Klaus usulida oltingugurt olish katalizatori va uni olish usuli [Catalyst for sulfur extraction in the Klaus method and its extraction method]. Patent UZ IAP 05603 MPK 15.05.2015.

24. Jalgashev E.Ja., Mansurova M.S., Artukova G.Sh., Isaeva N.F. Ibodullaev S.A., Iskandarov N.E. Genezis morfologii i fazovogo sostava adsorbentov i katalizatorov v processe seroochistki gazov [Genesis morphology and phase composition of the adsorbent and catalysts in the process of desulphurization of gases]. Universum, chemistry and biology, 2021, no. 9 (87), pp. 67-25. Available at: https:// 7universum. com/ru/nature/ archive/item/12210/.

Taqrizchi: **Bekturdiyev G.M., t.f.n., "Kimyo texnologiyasi, gaz va sirt faol moddalarni qayta ishlash" laboratoriyasi katta ilmiy xodimi, O'zR FA Umumiy va noorganik kimyo instituti.**

https://dx.doi.org/10.36522/2181-9637-2022-1-15
UDC: 519.87

UCHTA SO'Z TURKUMI DOIRASIDAGI OMONIMIYANI FARQLOVCHI BIZNES JARAYONNI MODELLASHTIRISH

Elov Botir Boltayevich,
texnika fanlari nomzodi (PhD), "Kompyuter lingvistikasi va raqamli texnologiyalar" kafedrasi mudiri,
ORCID: 0000-0001-5032-6648, e-mail: elov@navoiy-uni.uz;

Ahmedova Xolisxon Ilhomovna,
tayanch doktorant,
ORCID: 0000-0002-9828-1650, e-mail: xolisa9029@mail.ru

Alisher Navoiy nomidagi Toshkent davlat o'zbek tili va adabiyoti universiteti

Annotatsiya. *Tabiiy tillarni qayta ishlash jarayonlaridan biri matnlarni semantik tahlil qilishdir. Matnlar tarkibidagi omonim so'zlarni ajratib, ularning ma'nolarini farqlash semantik tahlilning muhim vazifasi sanaladi. Omonim so'zlarni semantik tahlil qilish maqsadida ular turkumlar doirasida uchrashiga ko'ra 2 ta so'z turkumi doirasidagi omonimlar, 3 ta so'z turkumi doirasidagi omonimlar va 4 ta so'z turkumi doirasidagi omonimlar kabi guruhlarga ajratiladi. O'zbek tilidagi 3 ta so'z turkumi doirasida omonimlik hosil qiluvchi so'zlar 11 ta guruhga ajratiladi. Maqolada o'zbek tilidagi sifat ∨ ot ∨ ravish, ot ∨ olmosh ∨ fe'l, ot ∨ sifat ∨ fe'l, ot ∨ fe'l ∨ ravish, ot ∨ sifat ∨ predikativ so'z, ot ∨ ravish ∨ taqlid so'z, ot ∨ undov ∨ taqlid so'z, ot ∨ sifat ∨ ko'makchi, ot ∨ son ∨ fe'l, ot ∨ fe'l ∨ taqlid so'z, undov so'z ∨ fe'l ∨ ravish guruhlarga mansub omonim so'zlarni farqlovchi lingvistik omillar tahlil qilinib, jami 7 ta matematik model ishlab chiqilgan.*

Kalit so'zlar: *omonim so'zlar, matematik model, biznes-jarayon, chekli to'plam, ot, sifat, fe'l, ravish, taqlid so'z, undov so'z, ko'makchi.*

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ С ВЫДЕЛЕНИЕМ ОМОНИМИИ В ПРЕДЕЛАХ ТРЕХ ЧАСТЕЙ РЕЧИ

Элов Ботир Болтаевич,
доктор философии по техническим наукам (PhD),
заведующий кафедрой «Компьютерная лингвистика и цифровые технологии»;

Ахмедова Холисхон Илхомовна,
базовый докторант

Ташкентский государственный университет узбекского языка и литературы имени Алишера Навои

Kirish

Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining ilm-fanning barcha sohalariga tatbiq etilishi, xususan, filologik fanlarga kirib borishi tilning turli aspektlarini o'rganishda lingvistik korpuslardan foydalanishni ommalashtirdi. So'nggi yillarda o'quvchi/talabalar uchun chet tilini turli lingvistik korpuslar vositasida o'qitish masalalariga bag'ishlangan uslubiy adabiyotlar paydo bo'ldi. Jahon tilshunosligida omonimiya, sinonimiya, antonimiya va polisemiya kabi hodisalar o'zbek tilshunosligi uchun yangi hisoblangan kompyuter tilshunosligi nuqtayi nazaridan keng doirada o'rganilgan, uning amaliy natijalaridan korpus tuzish va takomillashtirish kabi maqsadlarda foydalanilmoqda. Semantik analizator tahlilning asosi bo'lib, u dasturlash tili bilan bog'liq barcha qoidalarni tushunadi. Semantik analizator tilda mavjud bo'lgan omonim, polifunksional, ko'p ma'noli so'zlarning ma'nosini farqlashga xizmat qiladi [1, 967-970-b.]

O'zbek tilining semantik analizatorini yaratish kompyuter lingvistikasi sohasidagi muhim vazifalardan biridir.

Tabiiy tilning semantik analizatorini yaratish jarayonida qator vazifalar amalga oshiriladi:

- lingvistik modellar ishlab chiqiladi;

- matematik modellar ishlab chiqiladi;
- algoritmlar ishlab chiqiladi;
- tizimning ma'lumotlar bazasi tuzilishi ishlab chiqiladi;
- tizim interfeysi ishlab chiqiladi;
- dasturlash tilining imkoniyatlaridan foydalangan holda tizim ishlab chiqiladi.

Tizim orqali matnlarni semantik tahlil qilish bir qancha elementlarga ega [2]:

- giponimiya;
- omonimiya;
- polisemiya;
- polifunksionallik;
- sinonimiya;
- antonimiya.

Matnlarning semantik tahlili mukammal bo'lishi ushbu elementlarni modellashtirishni talab qiladi. Dastlab elementlar lingvistik modellashtiriladi. Lingvistik modellarga asoslangan holda matematik modellar ishlab chiqiladi. Ushbu maqolada o'zbek tilidagi omonim so'zlarni semantik tahlil qilish jarayonini modellashtirish haqida so'z yuritiladi.

Material va metodlar

Korpus lingvistikasida omonimlik muammosini yechish, omonim birliklarni teglash va matnni avtomatik o'qish jarayonida omonimiyani bartaraf etish masalasiga oid qator tadqiqotlar olib borilgan. Jumladan, G.I. Kustova, O.N. Lyashevskaya, Ye.V. Paducheva, Ye.V. Raxilina, B.P. Kobrisov, T.I. Reznikova [3, 155-174-b.], B.P. Kobrisov [4, 1-45-b.], V.V. Kukanova [5, 3-22-b.], A.A. Kretov [6, 3-10-b.], A.Ye. Aleksandr [7, 1-60-b.], Y.E. Yermolayeva [8, 3-47-b.]lar tomonidan omonim so'zlarni bartaraf etishga doir lingvistik va matematik modellar ishlab chiqilgan.

O'zbek tili kompyuter lingvistikasi yo'nalishida amalga oshirilgan sanoqli tadqiqotlarda kompyuter xotirasi omonim birliklarni "tanishi" va "o'qiy olishi"ga mo'ljallangan tahlil dasturlarini yaratish borasida harakatlar mavjud. O'zbek tilidagi omonimlarni teglash muammolari bo'yicha ayrim mulohazalar, omonimiyani aniqlash algoritmini tuzish bo'yicha dastlabki harakatlar amalga oshirilgan. Tadqiqotchilar M. Abjalova [9, 3-27-b.], D. Ahmedova

Аннотация. *Одним из процессов обработки естественного языка является семантический анализ текстов. Важной задачей семантического анализа является различение значений слов в тексте. В целях семантического анализа омонимичных слов они делятся на группы, такие как омонимы в пределах двух частей речи, омонимы в пределах трех частей речи и омонимы в пределах четырех частей речи в зависимости от их встречаемости в пределах категорий. В узбекском языке слова, образующие омонимы, делятся на 11 групп в пределах трех частей речи. В данной статье анализируются лингвистические факторы, дифференцирующие слова-омомонимы в узбекском языке, такие как прилагательное ∨ существительное ∨ наречие, существительное ∨ местоимение ∨ глагол, существительное ∨ прилагательное ∨ глагол, существительное ∨ глагол ∨ местоимение, существительное ∨ прилагательное ∨ сказуемое слово, существительное ∨ наречие ∨ имитационное слово, существительное ∨ восклицательное слово ∨ имитационное слово, существительное ∨ прилагательное ∨ вспомогательное, существительное ∨ число ∨ глагол, существительное ∨ глагол ∨ имитационное слово, восклицательное слово ∨ глагол ∨ наречие, что развивает в общей сложности 7 математических моделей.*

Ключевые слова: *омоним, математическая модель, бизнес-процесс, ограниченное множество, существительное, прилагательное, глагол, наречие, слово-подражание, восклицательное слово, вспомогательное слово.*

MODELING OF BUSINESS PROCESSES THAT DISTINGUISH HOMONYMY WITHIN THREE PARTS OF SPEECH

Elov Botir Boltaevich,
Candidate of Technical Sciences PhD, Head of the Department of Computer Linguistics and Digital Technologies;

Ahmedova Kholisxon Ilhomovna,
Basic Doctoral Student

Tashkent State University of Uzbek Language and Literature named after Alisher Navoi

Abstract. *One of the processes of natural language processing is a semantic analysis of texts. An important task of a semantic analysis is to distinguish meanings of words within a text from their meanings. For the purpose of semantic analysis of homonymous words, they are divided into groups such as homonyms within 2 parts of speech, homonyms within 3 parts of speech and homonyms within 4 parts of speech according to their occurrence*

within categories. In the Uzbek language, words that form a homonym are divided into 11 groups within 3 parts of speech. This article analyzes linguistic factors that differentiate homonymic words in the Uzbek language, such as adjective ∨ noun ∨ adverb, noun ∨ pronoun ∨ verb, noun ∨ adjective ∨ verb, noun ∨ verb ∨ pronoun, noun ∨ adjective ∨ predicate word, noun ∨ adverb ∨ imitation word, noun ∨ exclamation word ∨ imitation word, noun ∨ adjective ∨ auxiliary, noun ∨ number ∨ verb, noun ∨ verb ∨ imitation word, exclamation word ∨ verb ∨ adverb develops a total of 7 mathematical models.

Keywords: *homonymic words, mathematical model, business process limited set, noun, adjective, verb, adverb, imitation word, exclamation word, auxiliary.*

[10, 3-25-b.], Sh. Hamroyeva [11, 3-47-b.], O'. Xolyorov [12, 3-45-b.], Sh. Gulyamova [13, 146-149-b.] kabi qator tadqiqotchilarning izlanishlari bunga yaqqol misoldir. Tadqiqotchi Sh. Gulyamova qarashlariga ko'ra, omonim so'zlarni turli turkumlarga ajratgan holda farqlash samarali natija beradi. O'rganilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, butun dunyo tilshunosligida mukammal semantik analizator yaratilmagan. Lekin semantik analizator yaratish uchun dastlabki qadamlar qo'yilgan. Jumladan, rus, ingliz, tatar, boshqird tili kabi qator til korpuslarida omonim so'zlarni farqlash amalga oshirilgan. O'zbek tilining milliy korpusi ayni paytda yaratilmoqda. O'zbek tili semantik analizatorini yaratishdagi muhim qadamlardan biri bu omonim so'zlarni aniqlash va ma'nolarini farqlashdir. Axborot tizimi omonim so'zlarni semantik tahlil qilishi uchun ular so'z turkumlariga ajratilgan holda lingvistik va matematik modellashtiriladi.

Tadqiqot natijalari

O'zbek tilidagi uchta so'z turkumi doirasida omonimlik hosil qiluvchi so'zlar quyidagicha klassifikatsiya qilinadi (1-rasm).

1-rasm. O'zbek tilidagi ba'zi so'zlarning omonimlik hosil qiluvchi so'z turkumlari guruhlari

Navbatda iyerarxiyada keltirilgan guruhlarni hosil qiluvchi omonim so'zlarga namunalar keltiriladi. Bu kabi omonimlikni hosil qiluvchi so'zlarni farqlash filtri yordamida matematik modellar ishlab chiqiladi.

I. Sifat ∨ ot ∨ ravish so'z turkumlari orasidagi omonim so'zlar

Sifat ∨ ot ∨ ravish so'z turkumlari orasidagi omonim so'zga *sira* so'zi misol bo'ladi. *Sira* so'zi quyidagi ma'nolarni anglatadi:

1. Sira: *ochiq, aniq, to'g'ri (sifat)*
2. Sira: *hech, aslo (ravish)*
3. Sira: *olmosh, da'vatni ifodalovchi so'z orasidagi omonimlik (ot).*

Sifat v ravish v ot so'z turkumlari orasidagi omonim so'zlarni kontekstda farqlash uchun ularning xususiyatlari tahlil qilinadi. Sifat v ot so'z turkumlari doirasidagi so'zlar grammatik jihatdan o'xshash. Demak, ot v ravish yoki sifat v ravish so'z turkumlari orasidagi omonim so'zlarni farqlovchi matematik modelni keltirish kifoya. Sifat v ot so'z turkumlari orasidagi omonim so'zlar Trigramm YMM orqali farqlanadi [3, 46-51-b.]. Sifat va ravish so'z turkumlari orasidagi omonim so'zlarni qo'shimchalar orqali farqlash aniq natija bermaydi. Quyidagi gaplarda ularning ma'nolari yaqqol namoyon bo'lgan.

1. Ammo mulla nikoh o'qishga ***sira*** *unamas edi (Said Ahmad, "Ufq" romani, 26-b.).*

2. Endi ko'nglingga kelmasin-u, gapning ***sirasini*** *aytib qo'yganim durust. (Said Ahmad, "Ufq" romani, 327-b.).*

Bu so'zni badiiy asarlarda kuzatganimizda, ravish bo'lib kelganda, undan keyin ham, oldin ham turli so'z turkumidagi so'zlar bilan birikishi, gapning boshida ham uchrashi mumkinligi kuzatiladi. Ko'p hollarda o'zak holida uchraydi. Sifat so'z turkumi bo'lib kelganda esa egalik va kelishik qo'shimchalari bilan birikishi va undan oldin qaratqich kelishigini qabul qilgan ot bilan birikishi kuzatiladi. Ushbu statistik ma'lumotlarni inobatga olib, quyidagi matematik formula tavsiya qilinadi:

$$H_{adj,adv} = \begin{cases} W_i^{adv\_b} \oplus H^{adv} + \downarrow aff^N \oplus W_i^{adv\_a} \\ \downarrow (N_k + aff_j^N) \oplus H^{adj} \oplus \downarrow (N_k + aff_j^N) \\ H^{adj} + aff^N \end{cases} \quad (1)$$

Bu yerda $H_{adj,adv}$ – sifat v ravish orasidagi omonimlik; H^{adv} – ravish so'z turkumidagi omonim so'zlar to'plami; $\oplus$ – so'zlarning o'zaro birikishini anglatuvchi belgi; aff^N – ot so'z turkumidagi so'zga qo'shilishi mumkin bo'lgan qo'shimchalar; N – ot so'z turkumiga oid so'zlar to'plami; $W_i^{adv\_b}$ – ravish omonimga chap (old) tomondan birikuvchi so'zlardan iborat chekli to'plam; $W_i^{adv\_a}$ – ravish so'z turkumiga mansub omonim so'zga o'ng (orqa) tomondan birikishi mumkin bo'lgan so'zlardan iborat chekli to'plam. Agar ravish so'z turkumiga mansub omonim so'z ot so'z turkumiga xos qo'shimcha bilan biriksa, u holda $W_i^{adv\_a}$ – fe'l so'z turkumiga oid so'zlardan iborat chekli to'plam hosil bo'ladi. Bu to'plamlarning qiymatlari badiiy asarlardan tilshunoslar nazorati ostida shakllantiriladi va ma'lumotlar bazasiga kiritiladi.

II. Ot v olmosh v fe'l so'z turkumlari orasidagi omonim so'zlar

Ot v olmosh v fe'l so'z turkumlari orasida omonimlikni ifodalovchi so'zga misol keltiramiz.

1. Un: donni tegirmonda tortib hosil qilinadigan kukun holatidagi mahsulot *(ot).*

2. Un: ovoz (eskirgan) *(ot).*

3. Un: 2 shaxs birlik kishilik olmoshining ba'zi affikslar qo'shiladigan asos *(olmosh).*

4. Un: o'sib, yuzaga chiqmoq *(fe'l).*

Un so'zi asarlarda quyidagicha gaplarda uchrashi kuzatildi:

1. Hamma yoq qabriston jimligiday ***unsiz****, vahimali (A. Hakimov, Ilon izidan).*

2. Dildor ***unga*** *yugurgan edi. ("Ufq" romani, 582-b.).*

3. Ziyodaxon supra yozib, ***un*** *elab o'tirar edi (A. Qahhor, "Qo'shchinor chiroqlari").*

4. Erta bahor, moychechaklar ***unib*** *chiqqan payt edi.*

Ushbu gaplarda keltirilgan *un* so'zi quyidagicha tahlil qilinadi: **u** olmoshiga **--ga, -da, -dan** qo'shimchalari qo'shilganda, **n** orttiriladi. Demak, bu turdagi omonimlarni farqlash uchun quyidagi modelni tavsiya qilamiz:

$$H_{N,V,Pr} = \begin{cases} W_i^N \oplus H^N + \downarrow aff_i^N \oplus W_i^N \\ H^V + aff_j^V \\ unga \\ H^{Pr} = unda \oplus W_k^{Pr} \\ undan \end{cases} \quad (2)$$

$H_{N,V,Pr}$ – ot v fe'l v olmosh so'z turkumlari orasidagi omonimlik; W_i^N – ot so'z turkumidagi omonim so'z bilan birikuvchi so'zlar to'plami; W_i^{Pr} – olmosh so'z turkumiga mansub omonim bilan o'ng tomondan birikishi mumkin bo'lgan so'zlar to'plami; W_k^{Pr} = {*aytmoq, ko'rmoq, bor, yo'q, olmoq,...*} aff_j^V – fe'l so'z turkumidagi so'zlarga qo'shilishi mumkin bo'lgan qo'shimchalar.

III. Ot ∨ sifat ∨ fe'l so'z turkumlari orasidagi omonim so'zlar

Ot ∨ sifat ∨ fe'l so'z turkumlari orasidagi omonim so'zlardan biri ***oshiq*** so'zi quyidagi ma'nolarni ifodalaydi:

1. Oshiq: *hayvonning orqa oyog'ida son bilan boldirni tutashtirib turuvchi so'ngakcha (bolalar o'yinida ishlatiladi) (ot).*

2. Oshiq: *ortiq, keragidan ko'p (sifat).*

3. Oshiq: *shoshilmoq (fe'l).*

Oshiq so'zi korpus ma'lumotlari va badiiy asarlarda kuzatildi hamda quyidagi ko'rinishlarda uchrashi aniqlandi:

1. Bobom bunga parvo ham qilmasdan, haligi odamni kutib olishga oshiqdi *(korpus m-t).*

2. Umri davomida 40 yildan oshiq faoliyati Sharqshunoslik institutida o'tdi (korpus m-t).

3. Mening yoshligimda birga ***oshiq*** *o'ynab, yaxmalak otib o'sgan bir og'aynim bor (Oybek. Tanlangan asarlar).*

4. Endi ***oshiqning*** *ikki dunyosi islomiy, oxirati ulug' (korpus m-t).*

Kuzatishlar natijasida quyidagi matematik model hosil bo'ladi:

$$H_{Adj,V} = \begin{cases} \downarrow (N_i + x) \oplus H^{adj} + x \oplus \downarrow (N_i + x),\ x \in \left[aff_{N_{ij}}^{N} \cup aff_k^{deg}\right] \\ \downarrow W + dan \oplus H^{adj} + aff_{N_{ij}}^{N} \\ H^{V} + aff_{N_{ij}}^{V} \\ H^{N} + \downarrow x \end{cases} \quad (3)$$

Bu yerda N_i – sifat so'z turkumidagi omonim so'z bilan birikishi mumkin bo'lgan ot so'z turkumidagi so'zlar to'plami; H^{adj} – sifat so'z turkumidagi omonim so'zlar to'plami; x – ot so'z turkumidagi so'zlarga qo'shilishi mumkin bo'lgan qo'shimchalar va sifat darajalarini ifodalovchi qo'shimchalar to'plamlarining birlashmasidan iborat to'plam; ↓ *(W+dan)* – sifat omonimdan oldingi so'zning *-dan* chiqish kelishigi qo'shimchasi bilan birikishi mumkinligini anglatadi; aff_{xij}^{V} va aff_{xij}^{N} – fe'l va ot so'z turkumidagi so'zlarga qo'shilishi mumkin bo'lgan qo'shimchalar to'plami; $H_{Adj,V}$ – sifat va fe'l so'z turkumlari orasidagi omonimlik hodisasi. Keltirilgan matematik model yordamida ot ∨ sifat ∨ fe'l so'z turkumlari orasidagi omonim so'zlar farqlanadi.

IV. Ot ∨ fe'l ∨ ravish so'z turkumlari orasidagi omonim so'zlar

Ot ∨ fe'l ∨ ravish so'z turkumlari orasidagi omonim so'zlardan biri ***kech*** so'zi bo'lib, quyidagi ma'nolarni anglatadi:

1. Kech: *kechki payt, kechqurun (ot)*

2. Kech: *belgilangan vaqtdan ancha keyin (ravish)*

3. Kech: *1) birin-ketin o'tmoq;*

2) suyuqlik, massa bo'lib harakatlanib o'tmoq;

3) bahridan o'tmoq, da'vo qilmaslikka ahd qilmoq (fe'l).

Kech so'zining gaplar tarkibida turli ma'nolarda uchrashi:

1. *Ular orasida* ***kech*** *qolgan abituriyentlar ham ko'pchilikni tashkil qilgan. (korpus m-ti).*

2. Kechga *borib jala quyib, tong otguncha momaqaldiroq guldirab chiqdi. (Said Ahmad, "Ufq" romani).*

3. *Bunda sinfdagi doskadan butunlay voz* ***kech****ilad. (korpus m-ti).*

Kuzatuvlar natijasida quyidagi matematik model hosil qilinadi:

$$H_{N,Adv,V} = \begin{cases} H^{Adv} + \downarrow aff_i^{adv} \oplus N,\quad i = 1..n,\ aff_i^{adv} \in aff^{N} \\ H^{Adv} + \downarrow aff_i^{adv} \oplus V,\ i = 1..n,\ aff_i^{adv} \in aff^{N} \\ \downarrow (N + ning) \oplus H^{Adv} + \downarrow i + \downarrow ni \oplus V \\ H^{N} + \downarrow aff_i^{N} \\ H^{V} + \downarrow aff_i^{V} \end{cases} \quad (4)$$

Bu mulohaza *kech* so'zining morfologik xususiyatlaridan kelib chiqqan holda tavsiya qilindi. Agar bu kabi olmosh so'zlar asos shaklida uchrasa, u holda, omonim birikuvchilaridan foydalanish maqsadga muvofiq.

- Kech (ot) + kirdi/bo'ldi/tushdi/.

- Kech (ravish)+edi/.

Bu holda omonim so'zlar bilan birika oladigan so'zlar shakllantirilishi va ma'lumotlar bazasiga kiritilishi lozim.

V. Ot ∨ sifat ∨ predikativ so'zlar orasidagi omonim so'zlar

Ot ∨ sifat ∨ predikativ so'zlar orasidagi omonim so'zlarga *chog'* so'zi misol bo'la oladi va quyidagicha ma'nolarni anglatadi:

1. Chog': vaqt, payt, on *(ot).*

2. Chog': chama, taxmin *(ot).*

3. Chog': hajmi kichik *(sifat).*

4. Chog': yaxshi, ko'tarinki holatda *(predikativ so'z).*

ISSN 2181-9637
1/2022

Chog' so'zi gaplarda quyidagi ko'rinishlarda uchrashi kuzatildi:

*- Beshikdagi qulog'ingga kirgan mungli va ayni **chog**'da nurli allami?*

*- Shu **chog'** masjid darchasidan pir etib bir juft qush uchib kirdi-yu, Husanning xayoli bo'lindi.*

*- Hammaning dimog'i **chog'**.*

- Darhaqiqat, birinchi qo'ng'iroq — ko'ngillarni **chog'** aylaguvchi sado.

*- O'g'lim, maoshingizning **cho'g'i** pastmi deyman-a?*

Ot ∨ sifat ∨ predikativ so'zlar orasidagi omonimlikni ularning o'ng va chap birikuvchilari yordamida farqlashni tavsiya qilamiz. Sifat va ot so'z turkumidagi so'zlar bir xil lug'aviy va sintaktik shakl yasovchi qo'shimcha bilan birikishi mumkin. Badiiy asarlarda o'tkazilgan kuzatuvlar natijasi shuni ko'rsatadiki, bu uchala so'z turkumiga mansub so'zlar jumlalarda asos shaklida ham ko'p uchraydi. Xulosa qilib aytganda, bu turdagi omonim so'zlarning O'zbek milliy korpusi ma'lumotlari, badiiy asarlar va Omonim so'zlarning izohli lug'ati yordamida birikuvchilari to'plami aniqlanadi.

Ot ∨ sifat ∨ predikativ so'zlar orasidagi omonim so'zlarni farqlashda quyidagi so'z guruhlarini tuzish talab qilinadi:

1. Ot so'z turkumiga oid bo'lganda: *{shu, ayni, masjid,..}*

2. Sifat so'z turkumiga oid bo'lganda: *{maosh, past, baland,...}*

3. Predikativ so'z bo'lganda: *{ko'ngil, dimoq, dil, bo'lmoq,..}*

kabi so'z guruhlari shakllantirilishi maqsadga muvofiq.

VI. Ot ∨ ravish ∨ taqlid so'zlar orasidagi omonim so'zlar

Ot ∨ ravish ∨ taqlid so'zlar orasidagi omonim so'zlarga *varaq-varaq* so'zini misol keltiramiz. Bu so'z quyidagi ma'nolarga ega:

1. ***Varaq-varaq:*** *juda ko'p varaqlardan iborat bo'lgan, varag'i ko'p (ot).*

2. ***Varaq-varaq:*** *ayn. jaraq-jaraq (ravish).*

3. ***Varaq-varaq:*** *qaynayotgan yoki oqayotgan suyuqlik tovushi haqida (taqlid so'z).*

Ushbu so'zning kontekstda uchrashiga namunalar keltiramiz:

1. *Aziza maktab yillarida **varaq-varaq** insho yozar, kitob o'qir edi.*

2. *Kimyogar qo'shnimiz bor. Laboratoriyasidagi probirkalardan doim **varaq-varaq** tovush eshitiladi.*

Varaq-varaq so'zi ravish so'z turkumiga mansub shaklida hozirgi paytda jaraq-jaraq so'zi bilan almashgan. Taqlid va ravish so'z turkumlari otlashishini inobatga olib, bu turdagi omonim so'zlarni semantik tahlil qilish omonim so'zning birikuvchilari orqali amalga oshiriladi, deb xulosa qilish mumkin.

VII. Ot ∨ undov ∨ taqlid so'z orasidagi omonim so'zlar

Bu guruhdagi omonimlarga *chuv* so'zi misol bo'ladi.

1. **Chuv:** arava o'qining g'ildirakni tutib turuvchi qulog'i *(ot).*

2. **Chuv:** qimor o'yinida (to'rt oshiq tanlashda) yutqiziqli holat *(ot).*

3. **Chuv:** chu, chuh undov; otni harakatlanishga chaqiruvchi xitob *(undov).*

4. **Chuv:** shovqin-suron tovushlarini bildiradi *(taqlid so'z).*

*Cho'pon otlarni **chuv-chuv** deya daraga haydab ketardi.*

Izlanishlar shuni ko'rsatadiki, ***chuv*** so'zi, odatda, takror so'zlar ko'rinishida keladi. Morfologik tahlil qiladigan bo'lsak, undov so'zlar hech qanday qo'shimcha qabul qilmaydi. Bunday hollarda so'zning birikuvchilariga tayanamiz. Ya'ni undov omonim so'z bilan birikishi mumkin bo'lgan so'zlar to'plamini shakllantirishga ehtiyoj seziladi. Demak, bu guruhga mansub omonim so'zlarning faqatgina birikuvchilari yordamida farqlanishi maqsadga muvofiq.

VIII. Ot ∨ sifat ∨ ko'makchi orasidagi omonim so'zlar

Ot ∨ sifat ∨ ko'makchi orasidagi omonimga ***sari*** so'zini misol keltiramiz.

1. Sari: *1) ma'lum tomonga qarab.*

2) (-gan affiksli sfdsh. bilan) ayn. sayin (ko'makchi).

2. Sari: *eng yaxshi, sara (sifat).*

3. Sari: *sariq, sariq rangli (sifat).*

4. Sari: *hind ayollarining yubka shaklida belga bir necha bor o'ralib, bir uchi ro'mol qilib boshga tashlab qo'yiladigan kiyimi (ot).*

Sifat otlashish xususiyatiga ega. Shuning uchun so'zlarning ot ∨ sifat so'z turkumiga doir ekanligini birikuvchilari, ko'makchi so'z ekanligi ot ∨ ko'makchi orasidagi omonimlikni farqlovchi matematik model orqali aniqlanadi.

IX. Ot ∨ son ∨ fe'l so'z turkumlari orasidagi omonim so'zlar

Uch so'zi ot ∨ son ∨ fe'l so'z turkumlari orasidagi omonim so'zga misol bo'ladi va quyidagi ma'nolarni anglatadi:

1. **Uch:** biror narsaning boshlanish yoki tugash qismi.

2. **Uch:** ikki bilan to'rt orasidagi butun son *(son).*

3. **Uch:** 1) havo bo'ylab harakatlanmoq *(fe'l).*

2) biror qirrasi cho'rt uzilib tushmoq.

3) beixtiyor berilmoq, laqillamoq.

Kuzatuvlar natijasida quyidagi qoidalar aniqlandi:

- ***uch****+-i/-iga/-ni/-da ⊕ bor/ulamoq/ boshlamoq/turmoq/... (ot)*
- ***uch****+-inchi/-nchi/-ta/-tacha/-tadan/-larcha/ ⊕oy nomlari/dars/uy/... (son)*
- ***uch+****-ov/-ovlon/..⊕ gaplashmoq/ko'rishmoq/kelmoq/ketmoq/... (son)*
- ***uch****+dan ⊕ bir/ikki/uch/to'rt/... (son)*
- *balandga/osmonga/...⊕uch (fe'l)*
- *Toshkentdan/shahardan... ⊕ uch (fe'l)*
- *uch+-ib ⊕kel/ket/...*
- *uch+-ar ⊕ qush/gilam/...*

Yuqoridagi morfologik xususiyatlarni inobatga olib, son so'z turkumidagi omonim farqlovchi modelni quyidagicha keltirish mumkin:

$$H_{num,N,V} = \begin{cases} H^{num} + \downarrow aff_l^{ord} \oplus \downarrow (W_k^N + \downarrow aff_l^{ord}) \oplus N_j^c \\ \downarrow W_i^{dec} \oplus H^{num} + \downarrow aff_l^{ord} \oplus N_j^c \\ H^{num} + aff_j^{agg} \oplus V \\ H^{num} + dan \oplus W_n^{num} \\ N + x, \ x \in \left\{aff_{s_{1_i}}^{N}\right\}, \ i = 1..n \\ V + x, \ x \in \left\{aff_{s_{1_j}}^{V}\right\}, \ j = 1..m \end{cases} \quad (5)$$

Bu yerda aff_j^{agg} – jamlovchi qo'shimchalar to'plami; aff_j^{agg} = {*–ov, –ovlon, –ala, –ovi, –oviga, –ovloni,..*}, W_n^{num} – sonlarning nomlaridan iborat so'zlar to'plami; W_n^{num} = {*bir, ikki, uch, ...*}, n=1..23, aff_l^{ord} – songa qo'shilib, tartib va miqdorni bildiruvchi qo'shimchalar to'plami; aff_l^{ord} = {-nchi, -inchi, -ta, -tacha, -cha, ...}, $l \in Z$.

Bu turdagi omonimlarni avtomatik farqlash uchun ularning har biri bilan birikuvchi so'zlar to'plamini shakllantirish talab qilinadi. Ya'ni son so'z turkumi doirasidagi omonim so'z tartibni ifodalovchi qo'shimchalar qo'shilganda u bilan birikuvchi otlar to'plami, sonlarning nomlaridan iborat to'plam, songa qo'shiluvchi qo'shimchalar to'plami kabi ma'lumotlarni to'plab, ma'lumotlar bazasiga kiritish lozim.

X. Ot ∨ fe'l ∨ taqlid so'z orasidagi omonim so'zlar

Ot ∨ fe'l ∨ taqlid so'z orasidagi omonimlikni farqlashda ham ularning morfologik va lug'aviy xususiyatlari inobatga olinadi.

1. ***Qiy:*** *qo'yning uzoq tepkilanib, qatlanib yotgan go'ngi (ot).*

2. ***Qiy:*** *biror tomonga yotiq holda uzunasiga kesmoq (fe'l).*

3. ***Qiy:*** *odatda, bo'lishsiz shaklda keladi (fe'l).*

4. ***Qiy:*** *qiy-chuv (tartibsiz baqiriq-chaqiriqlar) (taqlidiy so'z).*

Qiy so'zi 2 ta fe'l, ot ∨ taqlid so'z ko'rinishlarida uchraydi. Bunday so'zlarni kontekstda farqlash uchun badiiy asarlarda namunalar keltiramiz.

1. Ko'chada qizlarning qiy-chuvi eshitildi. (Said Ahmad, "Ufq" romani, 417-b.).

2. Keyin yeyishga ko'zi qiymagandek avaylab og'ziga soldi ("Ufq" romani, 443-b.).

3. Uchi yirtilsa, qiyib chatib oladi-da. ("Ufq" romani, 581-b.).

4. Issiqxonadagi egatlarga qiy to'kib chiqishdi.

Qiy so'zi taqlid so'z bo'lib kelganda, asosan, *qiy-chuv* birikmasi ko'rinishida uchraydi. Bundan tashqari, tasdiq so'zlarning morfologik xususiyatiga ko'ra otlashadi, demak, ot bilan taqlid so'zlarni bir-biridan birikuvchilari orqali farqlaymiz. Bilamizki, taqlid so'zlarning miqdori otga nisbatan kamroq. Shu sababli taqlid so'zlar bilan birikishi mumkin bo'lgan so'zlarni to'plash nisbatan osonroq. Fe'l so'z turkumidagi omonimlarni esa qo'shimchalar bilan farqlaymiz. Ushbu mulohazalardan kelib

chiqib, quyidagi matematik modelni tavsiya qilamiz:

$$H_{V,N,imit} = \begin{cases} H^{imit} - \oplus chuv + aff_i^N \oplus W_j^{imit} \\ H^N + aff_i^N \oplus W_k^N \\ H^V + aff_i^V \end{cases} \quad (6)$$

Bu yerda W_j^{imit} – mana shu turdagi omonim taqlid so'z bo'lib kelganda, u bilan birikishi mumkin bo'lgan so'zlar to'plami; xuddi shunday W_k^N – shu turdagi omonim ot so'z turkumiga oid bo'lganda, u bilan birikishi mumkin bo'lgan so'zlar to'plami; ot, fe'l va taqlid so'zlar orasidagi omonimlikni mana shu model yordamida farqlash tavsiya qilinadi.

XI. Undov so'z v fe'l v ravish so'z turkumlari orasidagi omonim so'zlar

Bu guruhga mansub omonim so'zlarga **ura** so'zi misol bo'la oladi va quyidagi ma'nolarni anglatadi:

1. ***Ura:*** *hujum qilayotgan jangchilarning jangovar nidosi; ko'tarinki ruh bilan ma'qullash yoki xursandchilikni ifodalovchi nido, xitob (undov so'z).*

2. ***Ura:*** *urmoq fl. rvdsh.(fe'l).*

3. ***Ura:*** *epchillik bilan, tezda (ravish).*

Ura so'zini farqlovchi model tuzish uchun uni morfologik tahlil qilish zarur:

1. Qayerdadir pulemyot tarilladi: yakka miltiq tovushlari, ura sadolari yangradi. *(A. Qahhor, "Oltin yulduz") (undov so'z).*

2. Demak, ishlarni shunchaki "qog'ozda", "ura-ura"chilik asosida bajarish bilan ish bitmaydi. *(korpus m-ti) (undov so'z).*

3. Ko'chalardan birining nomini eshitganda, yigitning tomiri yana tez ura boshlabdi. *(korpus m-ti) (fe'l).*

4. Bola bilan men qopqon tomon ura qochdik. *(N. Safarov, "Olovli izlar") (ravish).*

5. Nigora maosh olishi bilan **ura** solib uyiga jo'naydi. *(P. Tursun, "O'qituvchi") (ravish).*

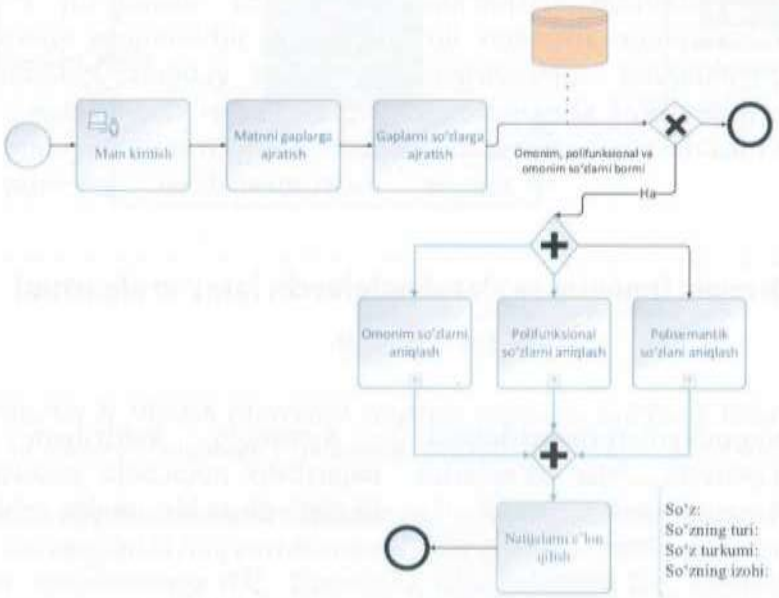
Keltirilgan gaplardan quyidagi matematik model hosil bo'ladi:

$$H_{E,V,Adv} = \begin{cases} H^{Adv} \oplus \begin{matrix} solmoq \\ qochmoq \end{matrix} \\ H^V \oplus V \backslash \{qochmoq, solmoq\} \\ H^E + \downarrow aff^N \\ H^E, \oplus H^E \end{cases} \quad (7)$$

Ushbu matematik model yordamida undov so'z, fe'l va ravish so'z turkumlari orasidagi omonimlik farqlanadi.

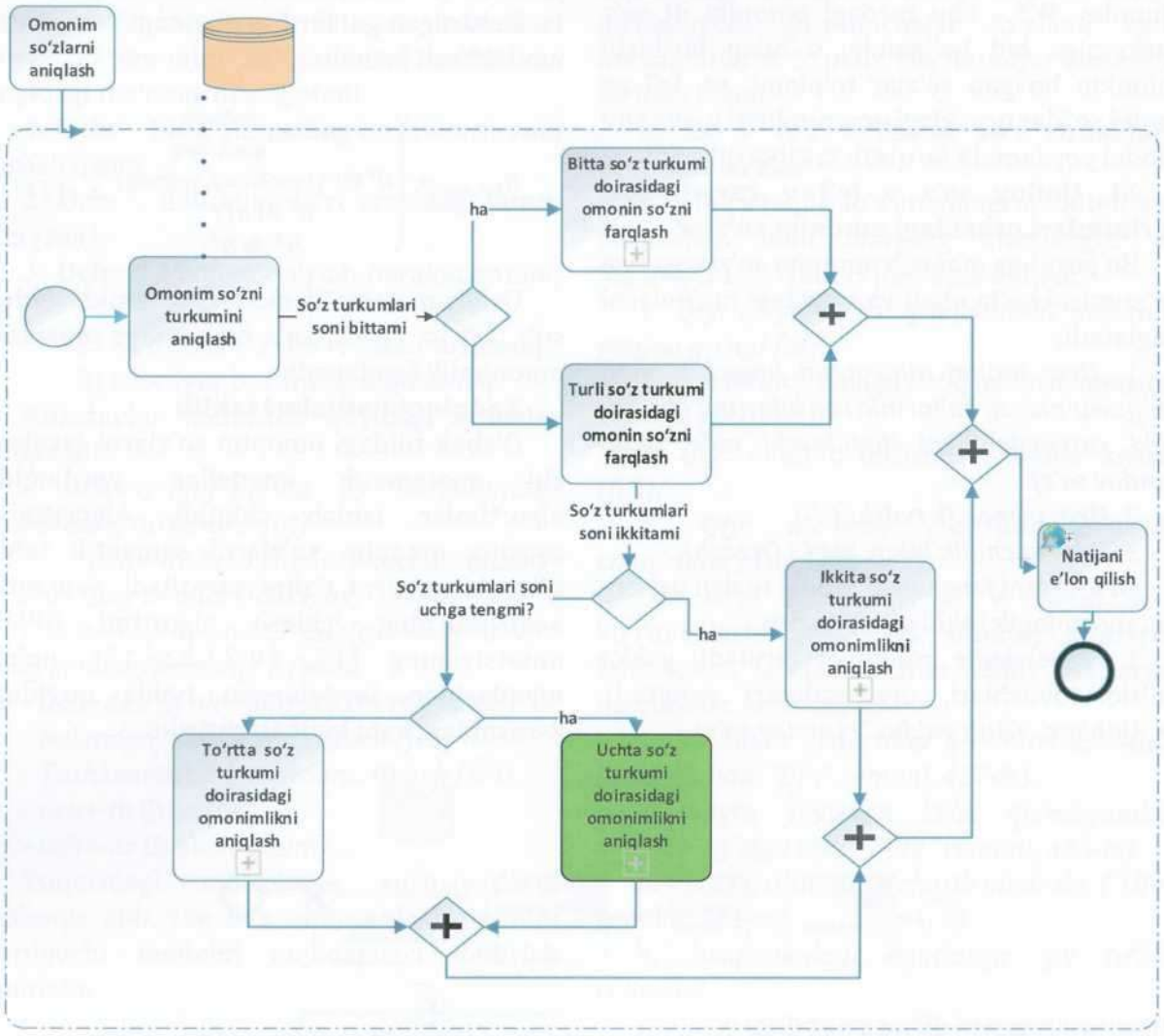
Tadqiqot natijalari tahlili

O'zbek tilidagi omonim so'zlarni farqlovchi matematik modellar yordamida algortimlar ishlab chiqildi. Algoritmlar asosida omonim so'zlarni semantik tahlil qiluvchi axborot tizimi yaratiladi. Semantik analizatorning ishlash algoritmi BPMN notatsiyaning [16, 10-22-b.; 17], imkoniyatlaridan foydalangan holda quyidagi 2-rasmdagi kabi loyihalashtirildi.



2-rasm. O'zbek tili semantik analizatori jarayonining modeli

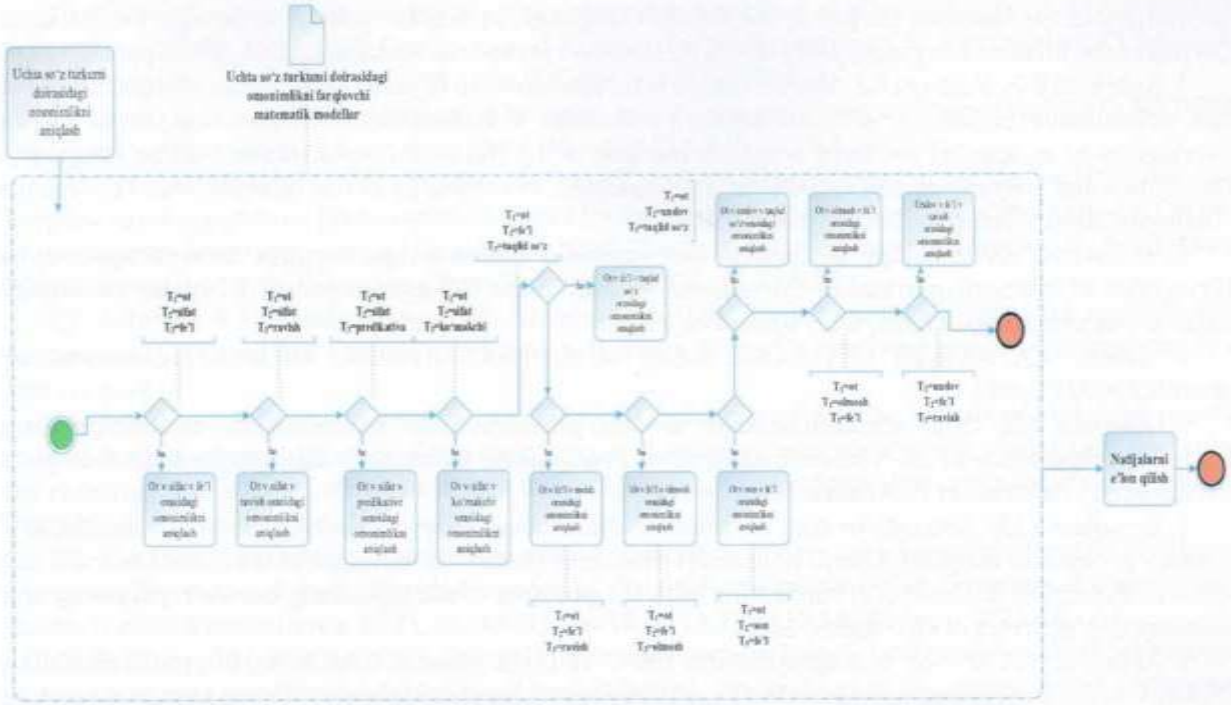
Biznes-jarayon modelida keltirilgan *omonim so'zlarni aniqlash* jarayoni ham, o'z navbatida, bir necha jarayonni o'z ichiga oladi. Tadqiqotchi Sh. Gulyamova o'zbek tilidagi omonimlarni ikkita: *bir so'z turkumi doirasidagi omonim so'zlar va turli so'z turkumlari doirasidagi omonim so'zlar* kabi guruhlarga ajratib, lingvistik modellashtirgan [18, 326-334-b.]. Yaratilayotgan axborot tizimi shu lingvistik modellarga asoslanadi. 3-rasmda omonim so'zlarni aniqlovchi biznes-jarayon tasvirlangan.



3-rasm. Omonim so'zlarni aniqlovchi jarayon algoritmi

Axborot tizimining uch so'z turkumi doirasida omonimlik hosil qiluvchi so'zlar ma'nolarini farqlash algoritmi 4-rasmda keltirilgan.

4-rasmda keltirilgan jarayonlarning bajarilishi maqolada keltirilgan matematik modellar asosida amalga oshiriladi.



4-rasm. Uchta so'z turkumi doirasidagi omonimlikni aniqlash algoritmi

Xulosalar

O'zbek tili semantik analizatorida omonim so'zlarni aniqlash va ma'nolarini farqlashda matematik modellarga tayaniladi. Turli so'z turkumi doirasida kuzatiladigan omonimlarni lingvistik yoki matematik modellashtirish ularning aynan qaysi so'z turkumlari doirasida omonimlik hosil qilishini aniqlashni talab qiladi [19, 53-67-b.]. Ba'zan ism tarkibiga kirmaydigan so'z turkumlari ham xuddi ismlarga xos lug'aviy va sintaktik shakllarni qabul qilishi mumkin. Bunday holatlarda sintaktik omil yetakchi o'ringa chiqib, birikuvchanlik tamoyili asosida farqlanadi va shunga muvofiq modellashtiriladi. Ishlab chiqilgan matematik model va algoritmlar asosida matn tarkibidagi uchta so'z turkumi doirasidagi omonim so'zlarni semantik tahlil qiluvchi dasturlar yoziladi va semantik analizatorning omonimlarni aniqlash moduliga biriktiriladi. Ayni kunlarda yaratilayotgan *semantik analizator* axborot tizimi nafaqat omonim so'zlar, balki polisemantik va polifunksional so'zlarning ma'nolarini farqlashga xizmat qiladi. O'zbek tili semantik analizatori foydalanuvchilarga matnlardagi omonim, polifunksional va polisemantik so'zlarni ajratib olish, ularning so'z turkumi va ma'nosini aniqlashga yordam beradi.

REFERENCES

1. OndreyP., Miloslav K. UlsaNA [Universal language semantic analyzer]. International Conference Recent Advances in Natural Language Processing. RANLP, 2019. DOI: 10.26615/978-954-452-056-4_112/.

2. Goyal Ch. Part 9: Step by Step Guide to Master NLP – Semantic Analysis. Available at: https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/06/part-9-step-by-step-guide-to-master-nlp-semantic-analysis/.

3. Kustova G.I., Lyashevskaya O.N., Paducheva E.V., Rakhilina E.V. Semanticheskaya razmetka leksiki v Nasionalnom korpuse russkogo yazyka: prinsipy, problemy, perspektivy [Semantic markup of

vocabulary in the National Corpus of the Russian language: principles, problems, prospects]. National Corpus of the Russian Language, 2003-2005. Results and prospects. Moscow, Indrik, 2005, pp. 155-174 .

4. Kobrisov B.P., Kustova G.I., Lyashevskaya O.N., Shemanaeva O.Yu. Rakhilina E.V., Mnogoznachnost kak prikladnaya problema: semanticheskaya razmetka v Nasionalnom korpuse russkogo yazyka [Ambiguity as an applied problem: semantic markup in the National Corpus of the Russian language]. Computational Linguistics and Intelligent Technologies: Proceedings of the International Conference "Dialogue-2006". Moscow, 2006, pp. 445-450 .

5. Kukanova V.V. Prinsipy semanticheskoi razmetki nasionalnogo korpusa kalmyskogo yazyka [Principles of semantic markup of the national corpus of the Kalmyk language]. Available at: http://kalmcorpora.ru/sites/default/files/kukanova_25.pdf/.

6. Kretov A.A. Analysis of semantic labels in the NKRS. Available at: http://ruscorpora.ru/sbornik2008/11.pdf/.

7. Аникин А.Е. Opyt semanticheskogo analiza praslavyanskoi omonimii na indoevropeiskom fone [The experience of the semantic analysis of Proto-Slavic homonymy against the Indo-European background]. Abstract of PhD thesis. Moscow, 1983.

8. Ermolaeva I.E. Semanticheskoe varirovanie dialektnogo slova v russkikh govorakh Bashkirii: V svyazi s problemoi razgranicheniya polisemii i omonimii [Semantic variation of the dialect word in the Russian dialects of Bashkiria: In connection with the problem of distinguishing between polysemy and homonymy]. Abstract of PhD thesis. 2000.

9. Abjalova M.A. O'zbek tilidagi matnlarni tahrir va tahlil qiluvchi dasturning lingvistik modullari (Rasmiy va ilmiy uslubdagi matnlar tahriri dasturi uchun) [Linguistic modules of the program for editing and analyzing texts in the Uzbek language (for the program of editing texts in the official and scientific style)]. PhD thesis. Fergana, 2019, 164 p.

10. Ahmedova D. Atov birliklarini o'zbek tili korpuslari uchun leksik-semantik teglashning lingvistik asos va modellari [Linguistic bases and models of lexical-semantic tagging of Atov units for Uzbek language corpora]. PhD thesis. Bukhara, 2020, 163 p.

11. Hamroyeva Sh. O'zbek tili mualliflik korpusini tuzishning lingvistik asoslari [Linguistic bases of Uzbek language authorship corps]. PhD thesis. Karshi, 2018, 250 p.

12. Xoliyorov O'. O'zbek tili ta'limiy korpusini tuzishning lingvistik asoslari [Linguistic bases of formation of Uzbek language educational corps]. Abstract of PhD thesis. Termez, 2021, pp. 16-52.

13. Gulyamova Sh.Q., Ahmedova X.I. O'zbek tili semantik analizatori uchun omonim so'zlar ma'lumotlar bazasini shakllantirish masalasi xususida [On the formation of a database of homonymous words for the semantic analyzer of the Uzbek language]. So'z san'ati xalqaro jurnali – International Journal of Word Art, Tashkent, 2021, vol. 4, iss. 3, pp. 326-334. DOI: 10.26739/2181-9297/.

14. Axmedova X.I. Mathematical models that distinguish homonymy in the framework of a word series. Electronic journal of actual problems of modern science, education and training, 2021, October, no. 10/1. ISSN 2181-9750/.

15. Koptelov A.K. Biznes-trener. BPMN dlya resheniya analiticheskikh zadach [Business coach. BPMN for solving analytical problems]. Available at: https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF/.

16. Object Management Group Business Process Model and Notation. Available at: https://www.bpmn.org/.

17. Gulyamova Sh.Q. Semantik analizatori uchun omonimlikni farqlash omillarining ayrim masalalari xususida [On some issues of homonymous differentiation factors for the semantic analyzer]. Promising youth of Uzbekistan. Republican scientific-practical conference, no. 6.

18. Anastasia M., Vladimir M. Mathematical model of an ontological-semantic analyzer using basic ontological-semantic patterns. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 2017. DOI: 10.1007/978-3-319-62434-1_5/.

19. Rakhilina E.V., Kustova G.I., Lyashevskaya O.N., Reznikova T.I., Shemanova O.Yu. Zadachi i prinsipy semanticheskoi razmetki leksiki v NKRYa [Tasks and principles of semantic markup of vocabulary in the NCRL]. National corpus of Russian language: 2006-2008. New results and perspectives. Ed. V.A. Plungyan. St. Petersburg, Nestor-Istoriya, 2009, pp. 215-239 .

20. Andrey K., Ilona K. Clustering of word contexts as a method of eliminating polysemy of words]. Proceedings of the 2019 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, ElConRus 2019. DOI: 10.1109/EIConRus.2019.8656851/.

21. Bona J.P., Ceusters W. Mismatches between major subhierarchies and semantic tags in SNOMED CT. Journal of Biomedical Informatics, 2018. DOI: 10.1016/j.jbi.2018.02.009/.

22. Lyashevskaya O.N. Topologicheskie klassy imen v semanticheskoi razmetke Nasionalnogo korpusa russkogo yazyka [Topological classes of names in the semantic markup of the National Corpus of the Russian language]. Corpus Linguistics-2008. Trudy mejdunarodnoy konferensii. St. Petersburg, 20086 October 6-10. St. Petersburg State University, 2008, pp. 276-284.

23. Kobrisov B.P., Lyashevskaya O.N., Shemanaeva O.Yu. Poverkhnostnye filtry dlya razresheniya semanticheskoi omonimii v tekstovom korpuse [Surface filters for resolving semantic homonymy in a text corpus].

24. Kobrisov B.P. Modeli mnogoznachnosti russkoi predmetnoi leksiki: globalnye i lokalnye pravila razresheniya omonimii [Models of the ambiguity of Russian subject vocabulary: global and local rules for resolving homonymy]. Abstract of PhD thesis. Moscow, Russian State University for the Humanities, 2004.

25. Kusal K. Formal'nye i semanticheskie sblizheniya v sfere russko-pol'skoi mezh"yazykovoi omonimii [Formal and semantic convergence in the field of Russian-Polish interlingual homonymy]. Studia Rossica Posnaniensia, 2021, no. 46 (1), pp. 101-114. DOI: 10.14746/strp.2021.46.1.8/.

26. Kobozeva I.M., Narinyani A.S., Selegei V.P. Kompyuternaya lingvistika i intellektualnye tekhnologii [Computational Linguistics and Intelligent Technologies]. Proceedings of the international conference Dialogue 2005. Moscow, 2005.

Taqrizchi: Aloyev R., f.-m.f.d., "Hisoblash matematikasi va axborot tizimlari" kafedrasi professori, O'zMU

ИЛМ-ФАН ВА ИННОВАЦИОН РИВОЖЛАНИШ

НАУКА И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ

SCIENCE AND INNOVATIVE DEVELOPMENT

1 / 2022

Босишга рухсат этилди 2022 йил 24 февраль.
Бичими 60 x 84 $^{1}/_{8}$. Шартли босма табоғи 19.44. Адади 500 нусха.
"Инновацион ривожланиш нашриёт-матбаа уйи"
давлат унитар корхонасида офсет қоғозда чоп этилди.

Таҳририят манзили:
100174, Тошкент ш., Университет кўчаси, 7-уй.
Телефонлар: (99899) 373-90-35, (99899) 920-90-35;
Веб-сайт: www.indep.uz; e-mail: ilm.fan@inbox.ru.
Обуна индекси – 1318.
ISSN 2181-9637.