

**ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ФАН ДОКТОРИ ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ  
DSc.27.06.2017.G.01.06. РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**СЕЙСМОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**РАФИҚОВ ВАҲОБ АСОМОВИЧ**

**ГЕОСИСТЕМА ДЕСТРУКЦИЯ ВА ДЕГРАДАЦИЯСИНИНГ  
ЧЕГАРАЛАРИ ВА ХУСУСИЯТЛАРИ ҲАМДА ҚАЙТА ТИКЛАНИШИ**

**11.00.01 - Табiiй география**

**ГЕОГРАФИЯ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент - 2017**

**Фан доктори (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси**  
**Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)**  
**Content of the abstract of dissertation doctor of science (DSc)**

Рафиқов Ваҳоб Асомович Геосистема деструкция ва деградациясининг чегаралари ва хусусиятлари ҳамда қайта тикланиши .....	3
Рафиқов Ваҳоб Асомович Особенности и пределы деструкции, деградации и воссоздания геосистем .....	27
Rafikov Vakhab Asamovich Peculiarities and limits of destruction, degradation and of recovery of geosystems .....	53
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ Last of published works .....	56

**ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ФАН ДОКТОРИ ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ  
DSc.27.06.2017.G.01.06. РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**СЕЙСМОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**РАФИҚОВ ВАҲОБ АСОМОВИЧ**

**ГЕОСИСТЕМА ДЕСТРУКЦИЯ ВА ДЕГРАДАЦИЯСИНИНГ  
ЧЕГАРАЛАРИ ВА ХУСУСИЯТЛАРИ ҲАМДА ҚАЙТА ТИКЛАНИШИ**

**11.00.01 - Табiiй география**

**ГЕОГРАФИЯ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент - 2017**

**Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.2.DSc/G16 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Сейсмология институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз-резюме) Илмий кенгаш веб-саҳифаси (nauka.nuu.uz) ва «Ziyo.net» Ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

**Илмий маслаҳатчи:**

**Якубов Мурат Адилевич**  
техника фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Абдулкасимов Али**  
география фанлари доктори, профессор

**Нигматов Асқар Нигматуллаевич**  
география фанлари доктори, профессор

**Хикматов Фазлиддин Хикматович**  
география фанлари доктори, профессор

**Етакчи ташкилот:**

Наманган давлат университети

Диссертация ҳимояси Ўзбекистон Миллий университети ҳузуридаги DSc.27.06.2017.G.01.06. рақамли Илмий кенгашнинг 2017 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ соат \_\_\_\_\_ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100174, Тошкент, Университет кўчаси, 4 уй. Тел.: (+99871) 227-12-24, факс: (+99824) 246-53-21; 246-02-24. E-mail: ik-geografiya.nuuz@mail.ru).

Диссертация билан Ўзбекистон Миллий университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№\_\_\_ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100174, Тошкент, Университет кўчаси, 4 уй. Тел.: (+99871) 246-67-71.

Диссертация автореферати 2017 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ тарқатилди.

(2017 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_\_ - рақамли реестр баённомаси).

**Н.И.Сабитова**

Илмий даражалар берувчи  
Илмий кенгаш раиси,  
г.ф.д., профессор

**Ш.М.Шарипов**

Илмий даражалар берувчи  
Илмий кенгаш илмий котиби, г.ф.н.

**А.А.Каюмов**

Илмий даражалар берувчи  
Илмий кенгаш қошидаги  
илмий семинар раиси,  
г.ф.д., профессор

## КИРИШ (фан доктори (DSc) диссертацияси аннотацияси)

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Ҳозирги вақтда жаҳонда атроф муҳитни муҳофаза қилиш муаммолари ҳамда табиатдан оқилона фойдаланиш масалалари долзарб аҳамият касб этмоқда. Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг маълумотиغا кўра, ҳозирда авж олаётган антропоген деградация Ернинг 60 фоиз геотизимларига хавф солмоқда, 20 фоизи эса деградацияга учраб бўлган. “Глобаллашув шароитларида табиий ва унга яқин геотизимларнинг етарли миқдорлари (90 фоизгача) сақлаб қолинсагина табиат билан инсон биргаликда барқарор мавжуд бўла олади. Айнан табиий геотизимлар, улар майдонининг 40 фоизини ташкил этадиган антропоген бузилган ҳудудларнинг тарқалиши ва функционал номувозанатлишуви ўрнини тўлдириб туради”.<sup>1</sup>

Бугунги кунда жаҳон миқёсида долзарб йўналишларидан бири замонавий жамият билан табиат ўртасидаги ўзаро алоқаларни муқобиллаштиришдан иборатдир. Инсоннинг яшаши учун атроф-муҳитда муқобил ҳолатни таъминлаб бериш учун табиат ва жамиятнинг ўзаро алоқаси қонуниятларида пайдо бўлаётган салбий ҳолатлар билан тизимли курашишга, табиий бойликлардан унумли фойдаланишга катта аҳамият қаратилмоқда.

Мамлакатимиз мустақилликка эришгач, табиат ва жамият муносабатларини муқобиллаштириш ва табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш бўйича муайян ютуқларга эришилди. Атроф-муҳит муҳофазаси ва табиий ресурслардан меъёрида фойдаланиш ҳамда суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашга қаратилган қатор қонун ва қарорлар қабул қилинди. Мазкур йўналишда амалга оширилган чоратadbирлар асосида кейинги йилларда мамлакат ер-сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш бўйича, Орол ва Оролбўйи экологик инқирози ҳамда геотизимлар ҳолатининг ёмонлашувини камайтириш бўйича муайян натижаларга эришишга муваффақ бўлинди. Шу билан бирга, Оролбўйи ҳудудидаги чўллашиш жараёнларининг кучайиб бориши олдини олиш, ҳавзадаги сувдан оқилона фойдаланиш йўли билан Орол суви сатҳини муайян даражада сақлаб қолиш бўйича тадқиқотлар ўтказиш зарурияти туғилмоқда. Ўзбекистонни янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси<sup>2</sup>да «Аҳоли ҳаёт-фаолияти ва қишлоқ хўжалигини ривожлантиришга Орол денгизининг қуриши ва глобал иқлим ўзгаришларининг салбий таъсирларини юмшатиш бўйича тизимли чоратadbирларни қабул қилиш» юзасидан муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада, жумладан, Орол денгизи ва Оролбўйи муаммоларига доир мақсадли илмий-тадқиқот ишларининг олиб борилиши, сув ҳавзасининг қуриб бориши ва атроф-ҳудуднинг чўллашиши билан боғлиқ равишда минтақа табиат комплексларидаги ўзгаришларга йўналтирилган илмий-тадқиқотлар муҳим аҳамият касб этади.

<sup>1</sup> <http://www.un.org/ru/index.html>

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 07.02.2017 й. ПҚ-4947-сонли «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги қарори.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2015 йил 29 августдаги 255-сон «2015-2018 йилларда Орол инқирозини юмшитиш ва Оролбўйи худудини ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш бўйича чоратadbирлар комплекс дастури тўғрисида»ги Қарори ва Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 18 январдаги ПҚ-2731-сонли «2017-2021 йилларда Оролбўйи минтақасини ривожлантириш Давлат дастури тўғрисида»ги Қарори ҳамда мазкур соҳага тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишларига мувофиқ бажарилган.

**Диссертациянинг мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи**<sup>33</sup>. Табиат комплексларининг ўзгариши таҳлилига, худудларнинг чўллашиши ва чўл зоналарида ерлардан турғун фойдаланишга йўналтирилган илмий изланишлар ҳамда атроф-муҳит мониторинги жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасаларида, жумладан: Institute of Geography (Буюк Британия), Oxford University (Буюк Британия), West Michigan University (АҚШ), Salzburg University (Германия), РФА Сув муаммолари институти (Россия), РФА География институти (Россия), Чўл, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси миллий институти (Туркменистон) ҳамда Тошкент Ирригация ва мелиорация институти қошидаги Ирригация ва сув муаммолари институтида олиб борилмоқда.

Геотизимлар деградацияси ва деструкциясига оид жаҳонда олиб борилган тадқиқотлар натижасида қатор, жумладан, куйидаги илмий натижалар олинган: табиат комплексларига бўладиган табиий ва антропоген таъсирларни мониторинг қилиш усуллари ишлаб чиқилган (Institute of Geography, Буюк Британия); арид зоналарда сув ресурсларини бошқаришнинг механизмлари ишлаб чиқилган (Oxford University, Буюк Британия); арид зоналарида гидрологик жараёнларни бошқариш механизмлари ишлаб чиқилган (West Michigan University, АҚШ); табиий муҳит ўзгаришини прогноз қилиш алгоритмлари ишлаб чиқилган (Salzburg University, Германия); атроф-муҳитда кечадиган экогидрологик жараён белгилари аниқланган (РФА География институти, Россия); глобал антропоген иқлим ўзгариши шароитида сув ресурсларини бошқариш механизмлари ишлаб чиқилган (РФА Сув муаммолари институти, Россия); арид зоналар чегарасида чўллашиш жараёнларининг ривожланиш динамикаси аниқланган (Чўл, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси миллий институти, Туркменистон), трансчегаравий сув ресурсларини бошқаришнинг стратегиялари ишлаб чиқилган (Тошкент Ирригация ва мелиорация институти қошидаги Ирригация ва сув муаммолари институти).

<sup>33</sup> Диссертациянинг мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи: <https://www.ined.fr>, <https://www.unl.edu>, <https://eh.net/encyclopedia/article> ва бошқа манбалар асосида ишлаб чиқилган.

Дунёда табиат комплексларини ўзгариб боришини баҳолаш ва прогноз қилиш борасида қатор устувор йўналишларда илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда, жумладан: чўллашаётган геотизимлар трансформацияси жараёнларини янги прогнозлаш мезонларини аниқлаш; чўлланишни прогноз қилишнинг муқобил усулларини тузиш; чўлланиш хавфини прогноз қилиш бўйича эксперт тизимларни ишлаб чиқиш.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Орол денгизи сатҳи пасайишининг атроф-муҳитга таъсирини кўплаб чет эллик (Ф.Пирс, Л.Перейра, М.Гланц, В.Вайсман, Р.Фергюсон, Ю.Шуттер, Ж.Ниуль, Т.Сайко, С.Брук, Д.Кайзер, Д.Катшера, И.Кобори)<sup>4</sup> ва МДХ мамлакатлари (Л.С.Берг, В.В.Бартольд, А.И.Воейков, А.С.Кесь, Б.Д.Зайков, В.П.Зенкович, М.М.Рогов,<sup>5</sup> Л.К.Блинов, И.П.Герасимов, В.И.Кравцова, В.Г.Воропаев ва бошқалар)<sup>5</sup> олимлар томонидан илмий тадқиқотлар ўтказган.

Орол денгизи ва Оролбўйи табиат комплексларининг ўзгариш хусусиятлари турли йилларда А.А.Рафиқов, И.В.Рубанов, М.Ш.Эшонкулов, В.А.Духовний, Л.З.Шерфединов, В.Е.Чуб, Ф.Х.Хикматов, Н.Ф.Глазовский, Н.И.Сабитова, С.Б.Аббосов, А.Н.Ниғматов, Л.А.Алибеков, Н.М.Решеткина, А.Абдулкасимов, М.А.Якубов, Э.И.Чембарисов, Б.А.Бахритдинов, А.К.Ўразбоев ва бошқалар томонидан ўрганилган<sup>6</sup>.

Ушбу тадқиқотчиларнинг ишларида Орол денгизи ва Оролбўйи минтақаси геотизимларининг тадрижий ўзгариши аниқланган, арид геотизимларнинг антропоген ўзгаришининг географик прогнозлари ишлаб чиқилган, Орол денгизи атрофидаги ландшафтларнинг тадрижий ўзгариши аниқланган, Амударё дельтаси ландшафтларининг морфологик тузилмаси ишлаб чиқилган, Орол денгизи билан боғлиқ дельта арид геотизимларидаги ўзгариш турлари тадқиқ қилинган, денгизнинг қуриши билан боғлиқ геозкологик, гидрологик, гидрокимёвий жараёнлар аниқланган ва уларни прогноз қилишдаги аҳамияти баҳоланган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Сейсмология институтининг илмий тадқиқот ишлари режасининг ФА-А7-Т136 «Амударё дельтасининг чўллашиб бораётган қисми ва Орол денгизининг қуриган туби табиий муҳитини оптималлаштиришни экологик-географик бошқариш технологияларини ишлаб чиқиш» (2009-2011 йиллар); А7-ФА-0-10661 «Жанубий Оролбўйида чўллашиш жараёнларига қарши курашиш технологияларини ишлаб чиқиш» (2012-2014 йиллар); ФА-А7-Т041 «Ўзбекистон арид зонаси чўллашиш харитасини тузиш ва мамлакат экологик хавфсизлигини таъминлаш мақсадида чўллашишнинг олдини олиш чора-тадбирлари» (2015-2017 йиллар) мавзусидаги амалий лойиҳалар доирасида бажарилган.

---

<sup>4</sup> Гланц М.Г. Современные экологические проблемы и устойчивое развитие в бассейне Аральского моря. - CambridgeUniversityPress, UK. 1999. С.291.

<sup>5</sup> Зонн И.С., Гланц М.Г. Аральская энциклопедия. – М.: «Международные отношения», 2008. С. 252.

<sup>6</sup> Гадов К., Бердиева С. Ўзбек география фани фидойилари. – Тошкент. “Ўзбекистон”, 2015. 228 б.

**Тадқиқотнинг мақсади** антропоген геотизимлар деструкцияси ва деградацияси хусусиятларини аниқлаш ва асослаш, қайта тиклаш меъёрларини баҳолаш ҳамда Оролбўйи ва Орол денгизи фаолияти режимини бошқариш бўйича тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

дельта ва арид геотизимлар деструкцияси ва деградацияси хусусиятлари, улар регрессияси чегараларини аниқлаш;

қолдиқ сув ҳавзалари деструкцияси ва деградацияси хусусиятлари ва меъёрларини аниқлаш;

дельта ва қуриган геотизимларни қайта тиклаш истиқболларини баҳолаш;

қолдиқ сув ҳавзаларини сақлаб қолиш истиқболларини баҳолаш;

тикланадиган геотизимларни бошқариш тартибини ишлаб чиқиш;

бузилган геотизимларни қайта тиклаш, ижтимоий-иқтисодий зарарларни камайтириш ва Орол инқироzi оқибатларини бартараф этиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Орол денгизининг қуриган туби ва Амударёнинг Оролбўйи дельтасидаги табиат комплекслари, гидрологик ва гидрогеологик шароитлар танланган.

**Тадқиқотнинг предмети** Амударё дельтаси ва қуриган Орол денгизи туби геотизимлари деструкцияси ва деградациясининг кечиш омиллари ва хусусиятлари ҳамда амалий тавсиялар ишлаб чиқиш.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқотда картографик, табиий аналоглар, ландшафт-индикацион, масофадан туриб (дистанцион), районлаштириш, қиёсий тузилмавий-динамик, математик моделлаштириш усуллари қўлланган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

Амударё қуйи оқими ва денгизнинг қуриган қисми геотизимлари ўзгариш динамикасини изобаталар асосидаги илмий прогнозлари ишлаб чиқилган;

Орол денгизининг қуриган қисми ва Амударё дельтаси текслиги тупроқ қатламларида туз йиғилишининг турлари ва хусусиятлари аниқланган;

табиий мелиоратив мажмуаларининг литологик-геоморфологик тузилиши билан боғлиқ гидрологик ва гидрохимёвий кўрсаткичлари аниқланган;

маҳаллий арид зоналар табиий шароитларини ҳисобга олувчи, чўлланиш разрядлари, тезлиги, ички ва умумий чўлланишнинг майдон, миқдор ва мезон кўрсаткичларини аниқлаш имконига эга чўлланиш хавфини хариталаштириш такомиллаштирилган;

табиий, антропоген ва техноген омиллар таъсирида арид геотизимлар деструкция ва деградациясининг локал ландшафт-индикация жараёнларини аниқлаш имконига эга, келажакда кутилаётган чўлланиш зоналарини аниқлаш услуби такомиллаштирилган;

Орол денгизининг қуриган қисмда ўрмонзорларни тезкор табиий алмашинув-кўпайиш жараёнига имкон берувчи ва минтақадаги экологик



инқирозни кескин камайтириш хусусиятига эга, қисқа муддатда тор, энсиз ва кенг қатор майдонларда ўрмонзорлар ҳамда чорва-озуқабоп яйловзорларни яратиш усуллари такомиллаштирилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

Амударё дельтаси табиий шароити ва ресурслари геоэкологик параметрлари бўйича яқин йилларда чўлланиш фаоллик эҳтимоли бўлган ҳудудлар харитаси тузилган;

Суғорма деҳқончиликни ривожлантириш мақсадида Амударё дельтаси геотизимларини комплекс баҳолашнинг математик модели ишлаб чиқилган;

Жанубий Оролбўйида чўлланиш жараёнларига қарши кураш бўйича табиий, антропоген ва техноген оқибатларни юмшатиш ва хавфни камайтириш бўйича геоэкологик бошқарув конструктив усули ишлаб чиқилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Олинган натижаларнинг ишончлилиги бир томондан таҳлил қилинаётган табиий географик, гидрологик, гидрохимёвий маълумотларни тўғри танлаш, иккинчи томондан ахборотларни қайта ишлашнинг замонавий статистик усулларида фойдаланиш, ГИС-технологияларини, миқдорий усуллар ва компьютер дастурларидан қўллаш, олинган натижаларни усумий назарий тушунчалар ва бошқа тадқиқотчиларнинг натижаларига мослиги билан аниқланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ҳозирда ва яқин келажакда Орол денгизининг геоэкологик параметрлари аниқланганлиги, унинг кечиши тартиби ва кўламлари белгиланганлиги Орол денгизининг қуриган туби ва Оролбўйи ҳудудидаги бузилган геотизимларни тиклаш даражаларини аниқлаштирилиши билан белгиланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ишлаб чиқилган услубий ёндошувлар Орол денгизи ва Оролбўйи ҳудудида чўлланишнинг чўлланиш разрядлари, тезлиги, ички ва умумий чўлланишнинг майдон, миқдор ва мезон кўрсаткичларини аниқлаш имконини беради, бу эса чўлланишни келтириб чиқарувчи омилларни камайтириш ҳамда уларни олдини олувчи қатор конструктив чора тадбирларни ўз вақтида амалга ошириш имконини беради.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Оролбўйи ва Орол денгизи қуриган туби геотизимларини қайта тиклаш бўйича ишлаб чиқилган илмий хулоса ва таклифлар асосида:

Орол денгизининг қуриган қисмда ўрмонзорларни тезкор табиий алмашинув-кўпайиш жараёнининг такомиллаштирилган услуби Ўзбекистон Республикаси Экология ва атроф-муҳит муҳофазаси давлат қўмитасига жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Экология ва атроф-муҳит муҳофазаси давлат қўмитасининг 2017 йил 10 октябрдаги 3/2-4711-сон маълумотномаси). Натижада Оролбўйи ҳудудида ўрмонзорлар майдонининг кенгайишига ҳамда геоэкологик инқирознинг камайиш имконини берган;

Орол денгизи ва Оролбўйи минтақасидаги экологик инқирозни кескин камайтириш хусусиятига эга, қисқа муддатда тор, энсиз ва кенг қатор майдонларда ўрмонзорлар ҳамда чорва-озуқабоп яйловзорлар яратишнинг

такомиллаштирилган услуubi Ўзбекистон Республикаси Экология ва атроф-муҳит муҳофазаси давлат қўмитаси амалиётига жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Экология ва атроф-муҳит муҳофазаси давлат қўмитасининг 2017 йил 10 октябрдаги 3/2-4711-сон маълумотномаси). Натижада Оролбўйи ва Орол денгизининг қуриган қисмда ўрмонзорларни тезкор табиий алмашинув-қўпайиш жараёнининг имконини берган;

Амударё дельтаси ва Оролбўйида чўллашиш хавфини хариталаштиришнинг такомиллаштирилган услуubi Қорақалпоғистон Республикаси Экология ва атроф-муҳит муҳофазаси давлат қўмитасига жорий қилинган (Қорақалпоғистон Республикаси Экология ва атроф-муҳит муҳофазаси давлат қўмитасининг 2017 йил 9 февралдаги 01/78-сон маълумотномаси). Натижада минтақадаги чўллашишга қарши курашиш, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва геоэкологик вазиятни камайтириш имконини берган;

яқин йиллар ичида кутилаётган чўллашиш зоналарини аниқлашнинг такомиллаштирилган услуubi Қорақалпоғистон Республикаси Экология ва атроф-муҳит муҳофазаси давлат қўмитасига жорий этилган (Қорақалпоғистон Республикаси Экология ва атроф-муҳит муҳофазаси давлат қўмитасининг 2017 йил 9 февралдаги 01/78-сон маълумотномаси). Натижада экологик ҳолатнинг ўзгаришини географик прогнозлаш ҳамда режали ва доимий экологик мониторинг олиб бориш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари, жумладан 7 та халқаро ва 22 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 62 та илмий иши чоп этилган, шулардан 8 та монография, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 34 та мақола, жумладан, 29 таси республика ва 5 таси хорижий журналларида нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, олтита боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 200 бетни ташкил этган.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг “**Геотизимлар деструкциясининг замонавий илмий тавсифи ва уни прогнозлаштириш зарурияти**” деб номланган биринчи бобида геотизимлар деструкциясининг назарий ва услубий масалалари таҳлил этилган, деструкциянинг модел ва омиллари такомиллаштирилган, уларнинг оқибатларини камайтириш бўйича услубий жиҳатлар, муаммонинг илмий аҳамияти ва ҳозирги замон Орол инқироzi босқичларининг ижтимоий-экологик хусусиятлари очиб берилган.

Бажарилган тадқиқотнинг бош тамойили табиий географиянинг барча объектлари доим ривожланишда ва яхлит бир тизим сифатида қараладиган парадигма асосида асосланган. Мазкур муаммоларни ўрганиш аввалида «геом», «геотизим», «ландшафт» ва «табиий-географик жараён» тушунчалари изоҳлари аниқлаштирилган. Бунда С.В.Колесник (1970), Д.Л.Арманд (1966, 1975), Я.Демек (1977) ва бошқа улар билан ҳамфикр тадқиқотчилар таърифи асос қилиб олинган.

Мазкур таърифларда геотизимларни ташкил этувчи поғоналар, улар ўртасидаги ва табиатнинг бошқа компонентлари билан ўзаро муносабатларга алоҳида эътибор қаратилган. Бу жиҳатдан, Ернинг ландшафт қобиғи кенглик-зонал ва баландлик-минтақавий геомлардан таркиб топишига изоҳ берилган.

“Ландшафт” термини Д.Л.Арманд тавсифига кўра (1975), “табиий ҳудудий ва акваториал комплекс синонимининг ўзидир”. Ландшафт ва геотизим тадқиқотда айнан бир хил тушунча сифатида талқин қилинади. Мана шунинг учун ҳам ландшафт қобиғининг ривожланиши сайёравий микёслардаги умумий (комплекс) табиий-географик жараён сифатида, ландшафт ҳосил қилувчилар эса, алоҳида табиий-географик жараён ва омиллар сифатида қабул қилинади. Булар қаторига иқлим, табиий ва кимёвий нураш, тупроқ ҳосил бўлиши, эрозия, дефляция, ёнбағирлар, оқар ва турғун сувларнинг ҳосил бўлиши ва ҳ.к.ни киритиш мумкин. Ушбу муҳим жараён ва омиллар қаторида ландшафт ҳосил бўлишида *Homo sapiens* фаолияти ҳам муҳим аҳамиятга эга.

Орол денгизи ва уни яқин вақтларгача сув билан тўйинтирган Амударё ва Сирдарё – Турон пасттектислигининг муҳим сув объектлари саналиб, Евросиё чўл геомининг минтақавий геотизими ҳисобланади. Тадқиқот майдонининг батафсилроқ таксономик схемаси 1.1-жадвалда келтирилади.

Мазкур схема биринчи бобда улкан геотизимлар ҳосил бўлиш даражасини изоҳласа, навбатдаги бобларда эса – кичик геотизимларни – уларнинг субординациясини ҳисобга олган ҳолда ажратиш учун асос сифатида келтирилади.

Янги эрада Орол денгизи дарёларнинг сув оқимида боғлиқ ҳолда, энг муҳими Амударё миграцияси туфайли бир қанча трансгрессия ва регрессияларни бошдан кечирди. XX асрнинг ўрталарига келиб, денгиз “шартли табиий режим” ҳолатида бўлди, деб айтиш мумкин. Тўғри, унинг ҳавзасида ўша вақтга келиб 4 млн. га ер суғорилар эди. Суғорма деҳқончиликни ривожланиши ўтган асрнинг 90-йилларига келиб тугатилди, бу вақтда ҳавзадаги суғориладиган ерлар майдони 8 млн. га ни ташкил этган. Нима бўлганда ҳам, ҳозирда, Орол ва Оролбўйи муаммоларини ҳал этиш

вазифаси асосан Ўзбекистон зиммасига тушмоқда. Мана шунинг учун ҳам, зудлик билан, давом этаётган инқирознинг илмий изоҳларини оммалаштириш, унинг хоссаларини аниқлаш ва юзага келган вазият ва имкониятлардан келиб чиққан ҳолда, салбий оқибатларни бартараф этиш бўйича комплекс чора-тадбирларни белгилаб олиш шарт.

1.1-жадвал

### Тадқиқ этилаётган ҳудуд ландшафтининг таксономик схемаси

Ландшафт ҳосил бўлишидаги етакчи омил	Ландшафт шаклланиши поғонаси	Геотизимларнинг характерли намуналари
Иқлим	Геом	Чўл
Геотекстура	Катта гуруҳ	Турон пасттекислиги
Морфоструктура	Гуруҳ	Акваториал, постаквал, дельта, қолдиқ, кумли-текислик
Структура ҳосил қилувчи компонент бўйича жойлашув (геотизим)	Кичик гуруҳ	(Катта) дарёнинг ўнг қирғоғи ва чап қирғоғи
Гипсометрик ўрни	Турлари	ботик, пасттекислик, платосимон, этаксимон, сувайирғич, жўяксимон, ғоваксимон
Ташқи қиёфаси (экспозиция ва ҳ.к.)	Тусланиши	Ўлка топонимикаси бўйича

Режалаштирилган изланиш-тадқиқот ишларининг услубий базаси орқали тизимли ёндашувни қабул қилишга муваффақ бўлинди. Бизнинг ҳолатда ўзига хос услубий жиҳатлар муаммони тасаввур этишнинг дедуктив тартиботи ва унинг асосида юзага келган шароитларга монанд ҳолда ечимларни белгилаб олишда ўз ифодасини топади.

Муаммонинг илмий аҳамияти Турон пасттекислигининг ҳудудий ва акваториал геотизимлари деструкцияси, деградацияси ва тикланиши ҳақида замонавий умумий тушунчани ишлаб чиқилишидадир. Кўрилаётган муаммонинг амалий аҳамияти эса аниқ ижтимоий-экологик йўналишга эга эканида. Бироқ шуни ҳам таъкидлаш жоизки, унинг иқтисодий аҳамияти ҳам мавжуд, сабаби технологик жиҳатдан эришилган ечимларни асослаб бериш уларни амалга ошириш харажатларини оқилона ташкил этишга ёрдам беради.

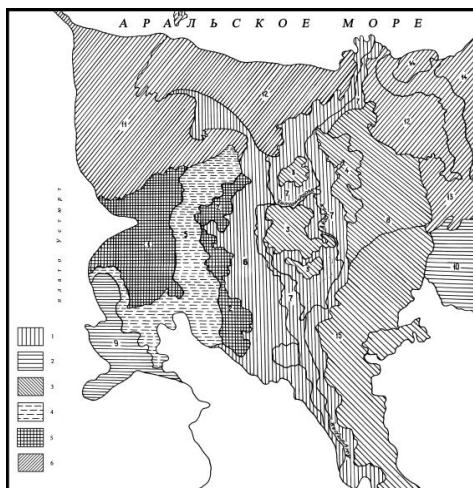
Диссертациянинг “**Дельта (даврий сув билан қопланган) геотизимлари деградацияси ва деструкциясини прогнозлаштириш хусусиятлари**” деб номланган иккинчи бобида деструкция омиллари ва аввал сув билан қопланган геотизимларнинг ҳозирги ҳолати, деградациянинг кечиш хусусиятлари ва уларнинг кўламлари кўриб чиқилган ҳамда ландшафт ареал ва деградация объекти сифатида тавсифланган.

Тадқиқот майдонинг жанубий қисмида, Тахиатош гидроузели кенгликларидан бошлаб собиқ Орол денгизи пляжларигача бўлган ҳудудда дельта, қолдиқ ва кумли-текислик ландшафтлари баҳоланган ва географик районлаштириш методларидан фойдаланилган (2.1-расм).

Дельта ландшафтларининг катта гуруҳини сувсиз водий ва суғориладиган геотизимлар, ёпиқ табиий ва сунъий сув ҳавзалари, оқар сув

ва ҳовузлар ташкил этади (2.1-расм). Ландшафтларнинг мазкур гуруҳлари ҳануз ҳаракатда бўлган Амударёнинг Чапқирғоқ ва Ўнқирғоқ кичик гуруҳларига ажратилган (2.1-расм).

Мазкур кичик гуруҳлар таркибида ландшафтларнинг ботик, пасттекислик ва платосимон турлари фарқланган, улар эса, қолдиқ ва қумли-текислик кичик гуруҳлари билан боғланиб кетиши аниқланган (2.1-расм).



Масштаб 1:500000

Шартли белгилар: Харитада рақамлар билан кўрсатилган – микрорайонлар: 1. Судочье; 2. Қоражар; 3. Междуречинск; 4. Майпост; 5. Ғарбий; 6. Мўйноқ-Қинқайир; 7. Оқдарё; 8. Кўхнадарё; 9. Причинков; 10. Шарқий; 11. Жануби-Ғарбий (Ажибай); 12. Марказий; 13. Шарқий (Жилтирбас); 14. Оқпеткин, 15. Эркиндарё.

№	Гуруҳлар	Кичик гуруҳлар	Турлари
1.	Акваториал	Ўнқирғоқ	Сув ҳавзалари
		Чап қирғоқ	Оқар сувлар
2.	Постаквал		
3.	Дельта	Ўнқирғоқ	Ботик
		Чап қирғоқ	Пасттекислик
4.	Қатлам		Сувайирғич
5.	Қолдиқ		
6.	Қумли-текислик		

## 2.1-расм. Амударё дельтасини ҳозирги чўллашиш ҳолати бўйича табиий-географик микрорайонлаштириш

Мутахассисларнинг ҳисоб-китобига кўра (А.А.Рафиқов, 1977; И.В.Рубанов ва б., 1987; В.Е.Чуб, 2000 ва б.) “Амударё ҳозирги дельтаси” яқин тарихда, дарё Орол денгизига қуйилган вақтда мавжуд бўлиб, унда сув сатҳи баландлиги тахминан +53 м атрофида ўзгариб турган. Денгизга Амударё ва Сирдарё орқали ҳар йили ўртача  $53\div 56$  км<sup>3</sup> дарё суви келиб қуйилган. В.Л.Шульцнинг берган баҳосига кўра (1959), бевосита Амударёнинг ўзидан денгизга қуйиладиган сув миқдори йилига ўртача 38 км<sup>3</sup> га тенг эди. Бу замонавий дельтанинг энг чўққисига етган оқимининг чамаси 80 фоизини ташкил этади. Сув кўп йилларда дельтанинг тахминан 7000 км<sup>2</sup> ни қўл ва сувли ботиклар эгаллаган ва дельтадаги сув келтирган ётқизиклар

ҳар йили 100 млн. т га етган ва фақат 20 млн. тоннаси денгизгача етиб борган.

Дельта ландшафтлари трансформациясининг бош омили унинг гидрологик режимидаги ўзгаришлар ҳисобланади. Урушдан кейинги даврларда Амударё сув ресурсларининг жадал ўзлаштирилиши “ҳозирги” дельтага дарё суви етиб келишининг мунтазам равишда қисқариб боришига олиб келди. Шундай қилиб, 1960 йилдан 2009 йилгача дельтага дарё сувининг етиб келиши 31,5-26,8 дан 9,5-7,3 км<sup>3</sup>/йил камайиб, барқарор равишда қисқариб борди. Мана шу сабаблар арид иқлим шароитида Оролбўйи дельтаси доирасида маданий (бошқариладиган) ландшафтлар билан бир қаторда субмаданий (нотуғри бошқариладиган) ландшафтлар шакллана бошлади. Бу эса дельтага ирригация ва коллектор-дренаж тармоқлари билан узилиб турадиган мозаикасимон шакл берди (2.1-расм).

Маданий ландшафтлар ҳолатининг меъёрида бўлиши уларни сифатли бошқарилишига ва сув таъминоти қалтисликларига боғлиқдир, бу катта Амударё ҳавзаси бўйлаб амал қилиниши керак бўлган зарурий шартлардан.

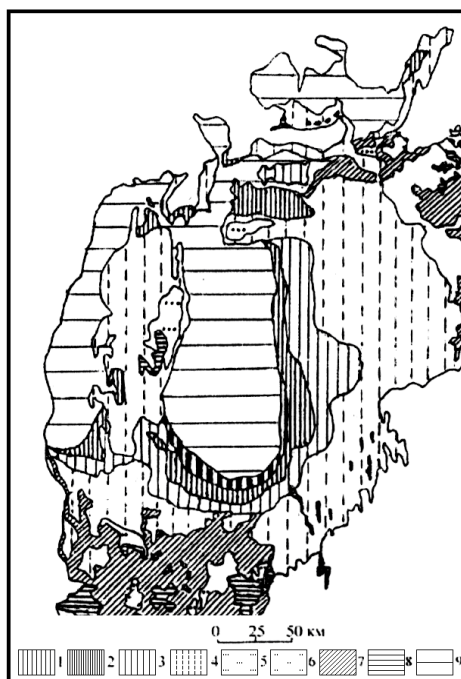
Сувсиз водий ландшафтлари охир-оқибат каммаҳсул яйловларга, кум массивларига, маҳсулдор қатламлари бўлмаган тақир ва шўрхокларга айланиши муқаррар.

Юз берган ўзгаришларнинг асосий омиллари – аквагеотизим сифатидаги Амударё дарёсининг деградацияси ҳисобланади, бу эса изсиз йўқолган азим дарёнинг деструкцияси билан тугайди.

Агар Марказий Осиёда бундай ҳолатлар дастлаб кичик ва ўрта дарёларда (Зарафшон, Тарим, Мурғоб, Тажанг ва б.)да кузатилган бўлса, бизнинг давримизга келиб воқеликнинг бундай ривожининг минтақанинг энг йирик ва серсув дарёсига ҳам етиб келди.

Диссертациянинг **“Сувдан қуриган геотизимлар деструкцияси ва деградациясини прогнозлаштириш хусусиятлари”** деб номланган учинчи бобида геотизимлар ҳолатининг қарор топган ва яқин истиқболда кутилаётган деструкцияси ва деградацияси омиллари аниқланган. Орол денгизи тубининг қуриб бориши босқичма-босқич, дарё сувлари келиб қуйилиши ҳажмининг кескин камайиши ва буғланиш каби етакчи омилларга боғлиқ равишда кечиши аниқланган. Мана шу сабабдан қуриш босқичлари денгиз туби бошланғич изобаталари бўйича, асосан, космоиндикация усули ёрдамида олиб борилган. Денгиз 1961 йилдан 1976 йиллар давомида 0-5 м ли изобата чизиғидан пастга тушган, бу 53,3 ва 48,4 м ли мутлақ белгига мос келади ва у қуриш ҳудудининг энг юқори қисмидан иборат.

Бунда бўш ерлар очилиб қолди, дастлабки 1-2 йилда суви қуриб, туз қобиқ билан қопланган ҳудудлар кейинроқ литологик хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда, кумлоқ, кумоқ-балчиқ, кумли-шўрхок асосли (5-6 ва 30-40 йиллардан сўнг) ва галофит-ксерофит ўсимлик қопламига ва тақир ўсимликлар бўлмаган чўл ландшафтига айланди (3.1-расм).



Харита легендаси: 1-маршлар (сувли ва қурук туб кетма-кетлиги). Сувдан турли вақтларда халос бўлган собиқ денгиз туби: 2- 1÷2 йил аввал – қуриган қуйи қатлам (ўсимлик қопламига эга бўлмаган балчиқли ялангликлар, қуриш давомида тузли қобиқ билан қопланган); 3- 5-6 ва 7-30 йил муқаддам – қуриган ўрта қатлам (чекка қисмлари туз билан қопланган намлик полосалари, дефляция жараёнига учраган ва дастлабки босқичдаги эол рельеф шакллари юзага келган); 4- 30-40 йил аввал – қуриган юқори қатлам (унда-бунда псаммофит-бутазорлар учраб турадиган қумлоқ-шўрхок чўллар, дефляция ва эол рельеф шакллари ривожланган шўрхоклар ва кўчиб юрвчи қумлар билан алмашилиб туради); 5- псаммофит-бутазорлар ва саксовул ўсимликлари билан қопланган гилли ва қумли чўллар; 6- ўтлоқ ва бутазорларга эга дельта текисликлари; 7- дарё дельталари ва денгиз қирғоқларидаги қамишзорлар; 8- шўрхоклар, қўллар, мавсумий сув ҳавзалари; 9- денгиз акваторияси.

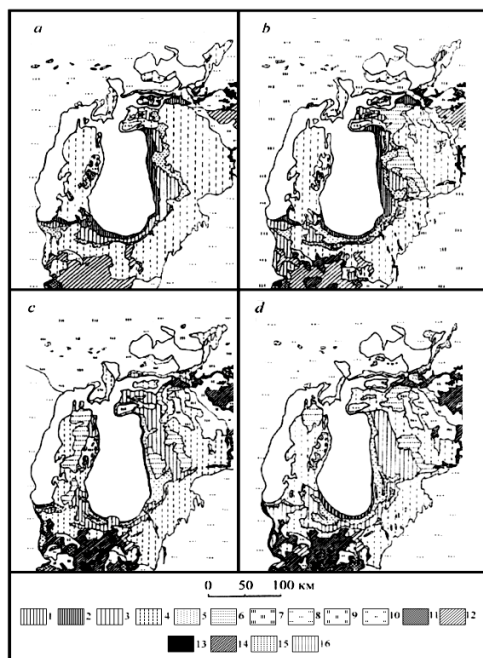
### 3.1-расм. Оролбўйи ва Оролнинг табиий-худудий комплекслари карта-схемаси

5-10 м ли изобата чизиғидан денгиз 1977-1984 йилларда пастга тушган бўлиб, ўшанда сув сатҳи 43,0 м га тенг бўлган. Дастлаб денгиз чекинган ерларда шўрхоклар пайдо бўлган. Тузларнинг катта миқдорда йиғилишига қолдиқ денгиз сувлари ва юқори даражада минераллашган ер ости сувлари сабаб бўлган.

10-18 м чуқурликдан ёки 43 дан 35 м гача бўлган мутлақ белгилардан бошланган постаквал босқич 1985 йилдан 1994 йилгача давом этди. Мазкур қатламда ландшафт ҳосил бўлишида ер ости сувлари сатҳи ва тупроқ шўрланиши етакчи роль ўйнади. Агар денгиз бўйида бир йиллик шўралар ўсган бўлса, орқа қисмини шўрга чидамли бута ва ксерофит буталар қоплаган (3.2-расм).

5-10 ва 10-18 м ли изобаталарда қуриган денгизнинг ўрта қатлами жойлашган (3.1-расм). Қуйи қатламнинг қуриши (18-25 м ли изобата) 1995 йилдан бошланган (мутлақ бал. 35 м) ва 2008 йилгача давом этиб, 28,0 белгисига етган (3.1-расм). Ушбу постаквал босқич ҳозир ҳам давом этмоқда. Бу босқичнинг аввалгиларидан фарқи денгиз сувининг юқори даражада шўрлангани билан фарқ қилади – 30÷40% дан 60÷75% гача. “Денгиз суви”

2000-2001 йилларда намақобга айланган. Бу ҳолат шўрхоқлар устувор бўлган ландшафт шаклланишида ҳам ўз ифодасини топади (3.1-расм). Умуман олганда, постаквал ландшафтлар учун маҳаллий омиллардан устун келганда мавсумий ритмика хос (3.2-расм). Улар қаторида атмосфера ёғинлари, дефляция, эрозия, ўсимликлар қоплами ва континентал иқлим устуворлигини санаб ўтиш мумкин.



a-16 апрель; b-18 май; c-10 июль; d-19 сентябрь

Харита легендаси: 1- маршлар (сувли ва қуриган майдонларнинг алмашилиб келиши). Собик денгиз тубидаги қумоқ-балчиқли ялангликлар ва қумли-шўрхоқ чўллар; 2- кучли намланган; 3- намланган; 4- қуриган; 5- чекка қисмларини тузли қатлам босган собиқ денгиз тубининг нам майдонлари; 6- собиқ денгиз тубида дефляцияга учраган тузларнинг тўпланиши ва туз гуллари. Асл қуруқлик майдонларидаги чўл ўсимликлари; 7- вегетацияланувчи (эфемер); 8- қуриган. Дельта текисликларининг чўл ўсимликлари; 9- вегетацияланувчи; 12- қуриган. Сув ҳавзалари; 13- очик сув ҳавзалари; 14- қамишзорлар. Шўрхоқлар; 15- нам; 16- қуруқ, туз билан қопланган.

### 3.2-расм. Табиий-ҳудудий комплексларнинг 2012 йилдаги мавсумий карта-схемаси

Постаквал ландшафтлар чўллашиш йўналиши бўйлаб ўз-ўзини бошқара бошлайди. Улар собиқ денгизнинг 55 минг км<sup>2</sup> майдонини эгаллаган. Бундай янги чўл геотизимга салбий таъсир кўрсатади.

Диссертациянинг “**Қолдиқ сув ҳавзалари деградациясининг хусусиятлари**” деб номланган тўртинчи бобида сув ҳавзалари ва оқар сувларнинг сув баланси илк ҳолатини баҳолашдан бошланиб, уларнинг деградацияси ва деструкцияси кўриб чиқилган ҳамда яқин истиқболда кутилаётган ҳолатлари баҳоланган.

Ўзгидромет (Г.Е.Глазирин ва б., 1999; В.Е.Чуб, 2000; Ф.Э.Рубинова, 1985, 1987), Ўзбекистон ФА ва РФА Сув муаммолари институтлари (Г.В.Воропаев ва б., 1995; Н.Р.Хамраев, Л.З.Шерфединов, 1994 ва бошқ.) ва бошқа кўплаб тадқиқотчилар томонидан берилган маълумотлар ва баҳолашларга асосланган ҳолда, Орол денгизининг дастлабки, унинг



ҳавзасидан иқтисодиёт учун кенг кўламларда фойдаланиш, ресурсларини ўзлаштириш бошланган даврдаги ҳолатига тавсиф берилган.

Мана шу маълумотларга кўра, денгизнинг морфометрик кўрсаткичлари: сув сатҳи белгиси – 53,4 м, ҳажми – 1108 км<sup>3</sup>, сув сатҳи майдони – 67,7 минг км<sup>2</sup>; ўртача чуқурлиги – 16,4 м, энг чуқур жойи – 69,4 м га тенг бўлган. 1900–1960 йиллар давомида сув ҳавзаси мана шундай квазистационар ҳолатда бўлган (В.Е.Чуб, 2000). Бу денгизга чучук дарё сувларининг келиб қуйилиши натижасида таъминланган.

1961 йилдан бошлаб денгизга дарё сувларининг келиб қуйилиши мунтазам равишда қисқариб борган. Ҳозирги кунда Амударёдан сув келиши умуман тўхтаган, Сирдарё эса Кичик денгизга йилига тахминан 3 км<sup>3</sup> сув келтиради. РФА География институти берган баҳолашларга кўра, денгизга келадиган оқим қисқаришининг 80% антропоген омилларга, қолган қисми эса дарёларнинг серсувлигига боғлиқдир. Денгиз сатҳининг пасайиши натижасида унинг майдони 1986 йилга келиб, чамаси 43 минг км<sup>2</sup> га, 2015 йилга келиб эса 8,9 минг км<sup>2</sup> га қисқарди, сув ҳажми эса мутаносиб равишда 432 минг км<sup>3</sup> ва 45 км<sup>3</sup> гача камайди. Денгиз шакли ҳам жиддий ўзгаришга учради, Оролнинг шарқий, жануби-шарқий ва жанубий худудларидаги саёз қўлтиқлар умуман йўқолиб кетди. Возрождение, Борсакелмас, Лазарев ороллари ва Мўйноқ ярим ороли ҳозирда қуриган денгиз туби билан яхлит географик объектни ташкил этади.

Денгиз сатҳининг жадал пасайиб бориши билан боғлиқ равишда, Орол денгизи гидрокимёвий режимини тадқиқ этиш бўйича бир қатор ишлар мавжуд. Сув шўрлигининг ностационар режими С.К.Ревина, А.Б.Заклинский (1966); Н.К.Елибаев (1970); А.Н.Косарев (1975); В.Н.Бортник (1987); Ф.Э.Рубинова (1987); Ф.Х.Хикматов (1988, 1990); М.А.Якубов (1996); Э.И.Чембарисов (1997); С.Р.Саидова ва б., (1998); В.Е.Чуб (2000) ва б. томонидан ўрганилган.

Орол денгизи сатҳининг жадал пасайиши бошларида (1971-1975) Кичик денгиз сувининг шўрлиги 12%они, Катта денгизда эса 12 дан 12,5%о гача ўзгариб турган. Унинг энг юқори кўрсаткичлари шарқий саёзликларда кузатилган.

1981-85 йилларда Катта денгиз сувининг шўрлиги 19,7-20,5%они ташкил этган бўлса, 2001-15 йилларга келиб унинг миқдори 68,5%ога етди.

Дарёлар сув оқими камаядиган ва сувларнинг конвектив аралашуви бошланадиган куз мавсумида вертикал шўрлик тақсимоти деярли бир хилда бўлиб қолади. Ҳавзанинг ғарбий қисмидаги сув шўрлигининг ўсиши денгизнинг қисқариб бориши билангина эмас, балки шарқий қисмидан боғловчи бўғозлар орқали кирадиган сувлар билан аралашиб кетишига ҳам боғлиқдир.

Юқори қатлам чегараси билан туб қатлам ўртасидаги шўрлик фарқи 2002-2003 йилларда галоклин қалинлиги чамаси 20 м бўлганида, 12 г/кг ни ташкил этган. Сув балансининг кўрсатишича, “денгиз” суви таркиби буғланиш натижасида эритманинг қуюқлашиши, чўкиш ва дарёларнинг ионли сув оқими натижасида шаклланиши аниқланган.

Кейинги даврларда келиб қуйиладиган сув оқимининг кескин камайиши натижасида Орол денгизига қуйиладиган умумий ионли оқим 1971-80 йиллар давомида йилига 12,5 млн. т гача камайиб борди. Сўнгра 1986-90 йилларда ионли оқим 1,79 млн. т ни ташкил этган бўлса, 2001-08 йилларда эса умуман бўлмади. Амударё сувининг минераллашуви сўнгги вақтларда (2001-08 й.ларда) 3671,8 мг/л, Сирдарёда – 2878,4 мг/л гача етди.

Орол денгизига келиб қуйиладиган дарё сувларининг кимёвий таркиби гидрокарбонат-кальцийлидан сульфат-натрийлигача ўзгариб борди, бу эса ўз навбатида, уларнинг тўғридан-тўғри метаморфизациялашувидан далолатдир.

Денгиз туз балансида тузларнинг атмосфера ёғинлари орқали келиши жуда ҳам озни ташкил этади ва денгиз суви шўрланишида аҳамият касб этмайди. Ҳозирги шароитларда Орол денгизига ер ости сувларининг қўшилиши йилига 0,1-0,3 км<sup>3</sup> ошмайди ва шунга мувофиқ ионли оқим ҳам жуда оз.

Эол жараёнлар ва денгиздан тузларнинг олиб кетилиши чўллашиш билан боғлиқ. Амалдаги баҳолашларга кўра, тузларнинг атмосфера чанглари билан қўшилиб келиши ва денгиз юзасидан тузларнинг шамолда учуриб кетилиши мувозанатлашмаган. Мазкур баҳоларга кўра, шамоллар йилига 0,1÷0,2 млн. т тузни учиради.

Амударё ва Сирдарё дарёлари сув оқимидан фойдаланишнинг тикланмас даражада минимал ва максимал ўсишини баҳолаш натижалари 4.1-жадвалда келтирилган бўлиб, бу рақамлар яқин ўн йиллар ичида Орол денгизи сатҳи пасайишда давом этишини кўрсатади.

Ҳозирда ва келгусида Орол денгизи шўрлигининг ўзгариши, биринчи навбатда, денгиз суви ҳажмининг камайиб бориши натижасида сувининг концентрациялашувига боғлиқ бўлади. Айни вақтда, ионли оқим ва туз балансининг бошқа таркибий қисмлари таъсири дарёлар сувининг қуйилиши ва денгиз майдонининг қисқариб боришига таъсири унчалар аҳамиятга эга эмас. Айни вақтда, дарёлар келтирадиган тузларнинг катта қисми (карбонатлар ва сульфатлар) дарё ва денгиз сувлари қўшилгандан сўнг чўка бошлайди, натижада эса денгиз суви мана шу тузларга янада тўйинади (4.1-жадвал).

4.1-жадвал

#### **Орол денгизи (Ғарбий қисми)нинг йиллар бўйича морфометрик ва гидрокимёвий тавсифларидаги ўзгаришлар прогнози**

Йиллар	Сув сатҳи мутлақ б., м	Сув сатҳи майдони, минг км <sup>2</sup>	Сув ҳажми, км <sup>3</sup>	Сувининг минераллашиш даражаси, г/л
Фойдаланишнинг минимал варианты				
2020	22,1	7,2	41,5	123
2025	17,5	4,2	27,0	137
2030	12,8	2,7	17,5	155
Фойдаланишнинг максимал варианты				
2020	21,0	6,6	36,9	125
2025	16,0	3,8	22,2	140
2030	11,3	1,35	12,7	160

Жадвал 2020 йилга келиб денгиз суви шўрлиги ўртача иқлим шароитларида 123-125%га етиши мумкин эканини кўрсатмоқда. Иқлим омиллари ҳисобига шўрликнинг ўртача миқдорлардан оғиши  $\pm 12,0-15,0\%$  атрофида бўлиши мумкин. 2030 йилга келиб денгиз шўрлиги 155-160%га етиши, ўртача миқдорлардан оғиш эса иқлим омиллари ўзгариши ҳисобига  $\pm 14,0-20,0\%$ ни ташкил этиши мумкин.

Денгиз сувининг шўрланиш даражасига кўра, туз таркиби метаморфизациялашуви юз беради, бу эса қийин эрийдиган тузлар муайян қисмининг чўкиши билан боғлиқ.

Биз берган тавсифларга кўра, фақат бу тузларнинг биргаликда чўкиши узоқ вақт давомида – яъни уларга мавсумий (йилнинг совуқ даврида) мирабилит чўкиши қўшилмагунга қадар юз беради. Бу вақтга келиб эса, ҳажми ва майдонига кўра кескин қисқарган Орол денгизи гидрокимёвий таркибига кўра, кўл суви NaClга хали унчалар тўйинмаган босқичдаги Қорабўғозкўлга яқин бўлиб қолади. Орол денгизининг шўр сувида тузларнинг чўкиши Қорабўғозкўлнинг қайд этилган босқичдаги тузларнинг чўкиш шароитларига мутаносиб схема бўйича юз беради: қишда шўрсувнинг совиши билан мирабилит ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) ва Са тузлари чўка бошлайди; ёзда Са тузларининг давомли чўкиши билан бир қаторда мирабилит эритмага айланади, бироқ сув ҳавзасининг анча чуқурлиги ва сув массасининг секин қизиши билан боғлиқ равишда, барча чўккан мирабилит тўлиқ эрийди, дея олмаймиз. Қишда юз берадиган қаттиқ шамоллар мирабилитнинг маълум қисмини қирғоққа чиқариб ташлаши мумкин, бундай ҳолат Қорабўғозкўлда ҳам кузатилган эди.

Бунга қиёслаб хулоса қиладиган бўлсак, қирғоққа чиқариб ташланган мирабилит Оролнинг шўрсувидан чўккан умумий миқдорнинг жуда ҳам оз улушини ташкил этади.

Орол суви тузли концентрациясининг ўсиб бориши билан унинг NaClга тўйиниши ҳам ортиб боради. Мирабилитдан фарқли равишда, NaClнинг чўкиши мавсумий тавсифга эга бўлмайди, сабаби унинг эрувчанлиги сув ҳароратига унчалар ҳам боғлиқ эмас. Дастлабки босқичларда Орол тузли сувининг NaCl билан тўйиниши, қиш ойларида тўхташи ҳам мумкин, сабаби мирабилитнинг чўкиши оқибатида сувнинг умумий шўрлиги бирқадар пасаяди. Аммо, Орол денгизига дарё сувлари қуйилишининг тўлиқ тўхтатиши натижасида бу ҳолат узоқ йиллар давом этмайди. Шўрсув концентрациясининг ортиши билан NaCl аста-секин денгиз тубига чўккан сульфат тузларни қоплаб олади, бу эса уларнинг илиқ мавсумда эриш имкониятини дастлаб мураккаблаштиради, сўнгра эса умуман йўл бермайди.

Кўлнинг хлоридли намакобга айланиш жараёни, назаримизда, тез кечади, сабаби сульфатлар чўкиши Оролнинг сезиларли чуқурлигида бошланади, шунингдек, аввал ҳам айтиб ўтганимиздек, хаттоки иссиқ мавсумларда ҳам қуйи қатламлардаги сувнинг ҳарорати уларнинг тўлиқ эриши учун етарли бўлмайди. Бундай ҳодисалар унчалар чуқур бўлмаган Қорабўғозкўлда ҳам бир неча бор кузатилган; Қорабўғозкўл шўрсувида

Каспий сувига қараганда сульфат-ионининг нисатан камайиши айнан мана шу билан боғлиқ.

Оролнинг хлорид тузли кўлга айланиши билан фақат NaClнинг чўкиши кузатилади, барча чўккан тузларнинг умумий ҳажмида унинг улуши 99%ни ташкил этади; Ca тузлари фақат бир фоизни ташкил қилади. Охир-оқибат, намакоб кўл юзага келади, кўл тубининг юқори қавати деярли тўлиқ ош тузи билан, қуйи қисми – турли сульфатлар – мирабилит ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ), глауберит ( $\text{CaSO}_4 \cdot \text{Na}_2\text{SO}_4$ ), астраханит ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) ва б. билан қопланади.

Тузли қатламнинг ўртача қалинлиги камида 2,5-3 м га тенг. Мана шу қатламнинг чамаси ярмини ош тузи ташкил этади. Россия Федерациясидаги бир қатор кўллар – Кулундин (Олтой ўлкаси), Босқунчоқ (Астрахон вил.), Эльтон (Волгоград вил.)даги кўп сонли кузатувлар галит қатлами жуда зич тузилмадан иборат бўлиб, шамол эрозиясига деярли таъсирчан эмаслигини кўрсатди. Шундай экан мазкур қатламни қимирлатиш, демакки, тузларни кўчиришнинг иложи йўқ.

Галитдан фарқли равишда, курук натрий сульфат ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) – шамолда энгил учадиган кукун. Бироқ таърифланган шароитларда барча сульфат тузлари галитнинг зич қатлами билан шамол учиришидан ҳимояланган бўлади.

Диссертациянинг **“Дельта геотизимларини тикланиш кўламларини баҳолаш”** деб номланган бешинчи бобида суғорма деҳқончиликни юритиш истиқболлари баҳоланган, дельтанинг ҳудудий ва авкаториал геотизимларини тиклаш жиҳатлари кўриб чиқилган.

Амударё дельтаси ландшафтларининг антроподинамика сукцессияси уларнинг критик ҳолатини юзага келтирди. Бу хўжалик, асосан, суғорма деҳқончилик мақсадларида дарё сувидан ҳаддан зиёд фойдаланиш оқибатида дельтанинг гидрологик ва гидрохимёвий ўзгаришлари натижасидир, бу “Амударё ҳавзаси сув ресурсларидан комплекс фойдаланиш ва муҳофаза қилиш схемалари”да (1984-1991 й.лар) ўз ифодасини топган.

Лойиҳа ҳужжатлари таҳлили “1984 йил схемаси”да йил давомида 90% таъминот ва Амударё оқимини тартибга солишнинг ирригацион режими мавжуд бўлганда, дельтанинг сув ресурслари лимити Тахиатош гидроузели створида йилига  $10,3 \div 14,4 \text{ км}^3$  қилиб белгиланганини кўрсатади. Бироқ бундай ҳажмдаги сувнинг дельтага келишини таъминлаб берувчи тартибга солувчи иншоотлар ижтимоий-иқтисодий ва сиёсий сабаблар туфайли яратилмади. Айни вақтда, Вахш дарёсидаги сув омборларидан энергетик тартибда фойдаланила бошланди. Вахш бўйича новеgetацион оқизмалар тизимдаги тартибсизликлар туфайли Қорақум, Қарши ва Аму-Бухоро каналлари билан қўшилиб кетади ёки Қорақум каналидан “олтин аср кўли”га ва Қорақумнинг бошқа ботиқларига чиқариб ташланади.

Шундай қилиб, дельтага ҳар йили Амударёнинг  $3-5 \text{ км}^3$  суви етиб келмайди, 2000 йилга режалаштирилган йиллик  $6,2 \text{ км}^3$  “сибирь сувлари” ҳақидаку гапирмаса ҳам бўлади. Агар “шартли-табиий давр” билан таққослайдиган бўлсак, дельтага йилига чамаси  $38 \div 40 \text{ км}^3$  гача дарё суви

етиб келмайди. Яна шуни таъкидлаш жоизки, сув денгизга қўйилиш билан бир қаторда, дельта юзидаги мавсумий-тикланадиган тузларни ҳам денгизга оқизади.

Мана шу барча ҳолатлар, яъни нафақат дарё этагидаги, балки, ўнг қирғоқ Амударё ўрта оқимидаги суғориладиган массивлар ва ҳудудий ландшафтларнинг шўрлашиш муаммоси ҳам ўта долзарбдир. Бу Амударёнинг минтақадаги табиий туз қочирувчи дренаж сифатидаги, Орол денгизининг эса минтақавий туз йиғиладиган жой сифатидаги фаолиятини тўхтатиши билан боғлиқ. Амударё ва денгизнинг мазкур вазифаларини тиклаш (Л.З.Шерфединов, 1993) суғориладиган массивлар ва минтақа ландшафтининг мелиоратив ва экологик фаровонлигининг зарурий шартни ҳисобланади.

Дельтада суғорма деҳончиликни юритиш технологияси ўз ечимини кутмоқда. Мана шу мақсадлар йўлида, фикримизча, қишлоқ хўжалигини бошоқли ва техника экинларининг сув кам талаб қиладиган навларини етиштиришга доир йўлдан ривожлантириш зарур. Шунингдек, уни гўшт-сут йўналишига ўтказишга ҳам эътибор қаратиш жоиз.

Коллектор-дренаж тармоғини қуриш ва тиклаш ҳудудий геотизимлардаги тузларни ювишга ёрдам беради. Шунингдек, бу ерларда фитомелиорацияни ривожлантириш лозим бўлади.

Амударё ўрта оқими ландшафтлари ва дельтаси шўрланишини кетказишда Ўнгқирғоқ коллекторининг (У.В.Абдуллаев ва б., 2007), қурилиши алоҳида аҳамиятга эга бўлиб, у орқали Оролнинг қолдиқ ҳавзасига тузлар оқизилишини қайта тиклаш талаб этилади.

Мана шу коллекторга Жанубий Қорақалпоғистон ва Ўнг қирғоқ қўйи дельтаси коллекторларини улаш мақсадга мувофиқ бўлади. Баҳолашларга кўра, Амударёнинг ўрта ва қўйи оқимлари ўнг соҳилига, унинг собиқ Зарафшон ва Қашқадарё ирмоқларини ҳам ҳисобга олинса, йилига 10,5 млн. т эриган тузлар оқиб келади. Ҳозирда эса улар оқмас ҳавзалар ёки суғориладиган ерларнинг қуруқ дренажлари зонасида тўпланиб бормоқда, оқибатда ҳар қаерларда шўр кўллар ва шўрхоқлар юзага келиб, яйловлар деградациясига сабаб бўлмоқда. Яна шуни ҳам эътиборга олиш керакки, ҳудудга оқиб келадиган ионли оқим унинг доирасида тўпланиб боради. Масалан, агар Амударёнинг ўрта қисмига йилига тахминан 42 млн. т ион оқими етиб келса ва унинг 36,4 млн. тоннаси магистрал каналларга тақсимланадиган бўлса, у ҳолда баҳолашларга кўра, Тахиатош створига йилига  $7,3 \div 9,5$  млн. т оқиб келади. Мана шунинг учун ҳам дельтадан тузнинг ювилиши унинг келишидан кам бўлиши мумкин эмас.

Бундай ҳолат айниқса акваториал геотизимлар учун кўпроқ хос, сабаби уларнинг муайян қисми оқмас режимда бўлиб, бу эса мазкур сув ҳавзаларини қуруқликка айлантирган ҳолда, тўлиқ деградациясига олиб келади.

Диссертациянинг **“Сувдан қуриган геотизимларни қайта тиклаш ва қолдиқ сув ҳавзаларини сақлаб қолишнинг эҳтимолий кўламларини баҳолаш”** деб номланган олтинчи бобида табиатдан фойдаланиш ва табиатни асраш режимини бошқариш тўғрисидаги тасаввурларга аниқлик ва

тузатишлар киритилган, қуриган геотизимларнинг дискомфортлик эҳтимолий даражаси баҳоланган, уларни қайта тиклашнинг мумкин бўладиган чегаралари белгилаб олинган.

Қуриган геотизимлар ўз-ўзидан ривожланиб бориш режимида бўлиб, денгиз чекинган сари уларнинг майдони ортиб бормоқда. Ўз ўзидан ривожланиш режими куёш радиациясининг эол (дефляция, кўчиш, учиш ва б.) жараёнларнинг интенсив таъсири остида кечмоқда, шунингдек ўсимликлар дунёсининг сукцессиялар билан шаклланиши орқали тавсифланган.

Постаквал ландшафтларнинг ташқи қиёфасини нураш ҳавзалари, шамол учириб ҳосил қилган тепаликлар ва кўчма кум барханлари, тақир ва шўрхоқлар кетма-кетлиги ташкил этади, улар орасида галофит ва ксерофитлар барқарор субстратларга эга кичикроқ ҳудудий геотизимларни эгаллаган.

Атмосфера ёғинлари ва атмосферанинг ер юзасига яқин қуйи қатламлари ҳамда тупроқнинг устки қатламларидаги намлик флора ва фауналар ҳаёт-фаолиятини сақлаб туради. Шундай қилиб, постаквал ландшафтларнинг ўз-ўзидан ривожланиши маҳаллий мақбул ва номақбул шарт-шароитлар туфайли амалга ошар экан. Бироқ улар, айниқса номақбул, катта туз захираларига эга шарт-шароитлар нафақат маҳаллий, балки кўшни ҳудудлар ландшафтига ҳам таъсир кўрсатади (Р.И.Раззоқов, 1997). Биринчи навбатда, мана шу зарарли омил суғориладиган майдонларга етиб боради ва Амударёнинг қуйи оқимларида (шунингдек, Сирдарё ва б.да) тўпланади, бу эса мазкур минтақалардаги ландшафтларнинг бузилиш даражасини оширади.

Ўтган йиллардаги лойиҳаолди ишланмаларида қайд этилганидек, мазкур салбий ҳолатни бартараф этиш усуллари – Сибирь дарёлари сувини буриб келтириш, Орол денгизи ҳавзаси сув ресурсларини йилига 20 км<sup>3</sup> гача миқдорда сарфлаш ва б. шу каби ёндашувларни амалга оширишнинг иложи йўқ. Мана шунинг учун ҳам, муаммони ҳал этишга реал технологияларга, тежамкорликка асосланган ҳолда ёндашиш талаб этилади. Шунга боғлиқ ҳолда, VI бобда бир қанча технологик усуллар таклиф этилган бўлиб, фитомелиорация шулар қаторидан ўрин олган. Уни бажариш технологияси ва тажрибаси тўпланган ва амалга ҳам оширилмоқда. Фитомелиорацияни ривожлантиришнинг бош объекти – бу туб денгиз қирғоғидаги кумли зона (0-5 м ли изобата). Эол қумликлар зонаси (5-6 км гача, шарқий қисмида 20 км ва ундан ҳам зиёд) ўсимликлар билан мустаҳкамлаш учун яроқли ҳисобланади.

6-8 м ли изобатани қамраб олган тақирли қолдиқ шўрхоқлар табиий-мелиоратив шароитларига мувофиқ тузларнинг юқори концентрациясига (3-5, жойларда 10-15% гача) чидамли бўлган галофитларни ўстиришга яроқли.

Қолдиқ шўрхоқлар (9-17 м ли изобата) фитомелиорация учун унчалар ҳам мақбул келмайди, чунки илдиз ўсадиган қатлам тузлар билан хаддан зиёд тўйинган (5-10%, жойларда 10-20% ва ундан ҳам юқори). Типик фаол шўрхоқлар (18-25 м ли изобата) шўрсевар ўсимликларнинг меъёрда

ривожланиши учун ўта нокулайлиги туфайли яқин вақтларда фитомелиорацияни амалга ошириш учун яроқли эмас.

Шундай қилиб, денгизнинг қуриган қисмида фитомелиорацияни жорий этиш имконияти бор. Айни вақтда туб соҳил бўйлаб жойлашган эол қумликлар зонаси дарахтзорларга айлантириш учун энг мақбул саналади, тақир қолдиқ шўрхоклар эса унчалар ҳам мувофиқ келмайди.

Қамишзорлардан эол жараёнларга қарши курашишда кенгроқ фойдаланиш жоиз, айниқса, аҳоли пунктлари, магистрал йўллар, ирригация каналлари ва коллекторлар яқинида.

Кимёвий препаратлар («К» ППА ва б.), битумли эмульсиялардан, нефть маҳсулотлари ва бошқа материаллардан боғловчи моддалар сифатида фойдаланиш ҳам мумкин, бироқ уларнинг қимматлигини ҳисобга оладиган бўлсак, анча арзон усулларни қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади, масалан, мазкур ҳудуд шароитларида мавжуд бўлган, хусусан, қамиш, юлғун ва бошқа бута ўсимликларидан. Кўчма қумларни мустаҳкамлаш мақсадида бентонит кукунини қўллаш ҳам мустасно эмас.

Ирригация-хўжалик услублари қўлланганда куйидаги хусусиятларни эътиборга олиш талаб этилади: Орол сатҳини муайян мутлақ баландликда барқарорлаштириш ўта муҳим, денгиз сатҳи пасайишини олдини олмасак, уни умуман сақлаб қололмаймиз. Дарё суви танқислигида ҳудудда қолдиқ сув ҳавзаси сатҳини барқарор ушлаб туриш жуда мураккаб, шунинг учун ҳам сув сатҳи майдонини турғунлаштириш бўйича таклифлар кўп эмас, бироқ Орол денгизи бутун Марказий Осиё минтақаси учун жуда муҳим ва ноёб аҳамиятга эга эканини ҳаттоки дунё ҳамжамияти ҳам чуқур англамоқда. Шундай экан, биринчи навбатда, ҳеч бўлмаганда унинг бир қисмини сақлаб қолиш шарт.

Бажарилган сув-хўжаликка доир ҳисоб-китоблар камсувлик йилларида ва ундан кейин ҳам Орол ҳавзасида сув сатҳининг пасайиши интенсив давом этганини кўрсатмоқда, бу эса Катта денгиз Шарқий қисми акваториясини сақлаб қолишни мураккаблаштиради ва бунга кафолат ҳам йўқ. Бошқача қилиб айтадиган бўлсак, Катта денгиз акваториясини сақлаб қолиш учун зарур бўлган  $20 \text{ км}^3$  сувни мунтазам равишда денгизга йўналтиришнинг (дарё ва коллектор-дренаж) иложи йўқ. Шунинг учун ҳам унинг ғарбий ҳавзасини, нисбатан чуқурроқ бўлган ва Кичик денгиз доирасидаги қисмини сақлаб қолиш зарур, деган фикрдамиз.

Албатта, унинг алоҳида қисми ёки ҳавзаларини денгиз деб аташ мантиққа тўғри келмас, бироқ айнан шулар денгизнинг минтақавий туз тўплаш вазифасини бажармоқдалар (Л.З. Шерфединов, 1993). Муқобил вариантлар – қолдиқ сув ҳавзасидан балиқчилик ва рекреацион мақсадларда фойдаланиш иқтисодий аҳамият касб этади.

Катта денгизнинг Ғарбий қисми Оролни сақлаб қолиш бўйича асосий объект бўлиши лозим. В.Н.Бортникка мувофиқ, Катта денгизнинг мазкур қисмидаги 5-6 минг  $\text{км}^2$  майдонга ва 80-81  $\text{км}^3$  сув ҳажмига эга ҳавзани 31-32 м абс. (Катта денгизни табиий бўлиш шарти) белгиларда сақлаб қолиш учун йилига 8-10  $\text{км}^3$  дан кам бўлмаган оқим талаб этилар экан. Нисбатан серсув

йилларда дельтага келадиган Амударё суви оқими ҳажми 10-15 км<sup>3</sup>, камсув йилларда эса 10 км<sup>3</sup> гачани ташкил этади. Шунга боғлиқ равишда, қолдиқ ҳавзани мунтазам равишда йилига 10 км<sup>3</sup> га тенг таъминоти жиддий истиқболга эга эмас, айни вақтда унинг минтақавий туз тўплаш вазифасини ҳам тиклай олмайди. Мана шунинг учун ҳам, Ўнқирғоқ коллекторни Амударёнинг ўрта оқимидан қолдиқ ҳавзагача етказиш керак бўлади. Қолдиқ ҳавза оқмас кўл бўлиб қолади, шундай экан у шўркўлга айланиши муқаррар.

КС-1, КС-3 ва КС-4 коллекторлари оқимини ҳамда Аёзқалъа кўлидан чиқадиган коллектор сувини битта ўзанга бирлаштириш ва денгизнинг ғарбий қисмига йўналтириш керак. Амударё дельтасининг чап қирғоғидан оқадиган коллектор сувини ҳам Ажибай кўлтиғининг қуриб қолган қисми орқали сув ҳавзасига йўналтириш зарур. Бунда барча коллектор сувларини турли кимёвий ва бошқа моддалардан тозалаш учун биоплатодан ўтказиш лозим.

## ХУЛОСА

«Геосистема деструкция ва деградациясининг чегаралари ва хусусиятлари ҳамда қайта тикланиши» мавзусидаги докторлик диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Кўриб чиқилган географик объектлар – Орол денгизи, постаквал ва дельта геотизимлари ҳамда уларга туташ геотизимлар – нисбатан кўп бўлмаган тарихий вақт оралиғида салбий тавсифга эга туб ўзгаришларни бошдан кечирди. Бунинг сабаби – ҳавзадаги давлатлар томонидан олиб борилган хўжалик, биринчи навбатда, сув хўжалиги фаолияти бўлиб, уларнинг оқибатида Орол денгизи ҳавзасининг сув ресурслари батамом тугади.

2. Минтақадаги ландшафтларнинг тубдан ўзгариши ўртасидаги боғлиқлик сабаб-оқибатлари, алоҳида табиий-географик жараёнларнинг бири-бирига таъсири, улар салбий оқибатларининг эҳтимолий кўламлари ҳануз етарли даражада очиб берилмаган эди. Мазкур муаммолар орасида бузилган геотизимларни ёки уларнинг тизим яратувчанлик вазифаларини қайта тиклаш бўйича эришиладиган поғоналарини баҳолаш бўйича вазифалар алоҳида ўрин тутади. Муаммони мана шундай англаш ва ўтмишдошларнинг хулосалари асосида минтақа ландшафти ва ландшафт ҳосил қилувчи жараёнлар, уларнинг ўзаро таъсирлашув хусусиятлари ва тартиби юзасидан муайян тавсифларга эга бўлинди.

3. Минтақа ландшафтининг туб ўзгаришлари унинг гидрологик режимидаги ўзгаришлар ва улар оқибатидаги геофизик ва геохимёвий режимлардаги ҳамда тупроқ ҳосил бўлиш режими, шунингдек, ўсимлик ва ҳайвонлар олами сукцессиялари ўзгариши шарт қилиб қўйди.

4. Минтақа ландшафти Орол денгизининг қолдиқ кўллари, чўллашиб бораётган постаквал ва дельта геотизимлари ҳамда уларга туташ денудацион ва аккумулятив (текислик) ҳамда дўнгликлардан иборат геотизимлар орқали



намоён бўлади. “Катта денгиз”нинг ғарбий ва шарқий қисми “Кичик денгиз”нинг унчалар ҳам шўр бўлмаган сувлари билан тўйиниб турадиган ўта шўр кўллардан иборат. Бундан ташқари шўр кўллар атмосфера ёғинлари ва ер ости шўр сувлари ҳисобидан ҳам тўйинади. Бизнинг тадқиқотларимиз бўйича ниҳоят даражада тузланган сувдан галитнинг чўкиши ва акватория кўламларининг қисқариши, “Катта денгиз” шарқий қисмининг шўрхокка айланиши, сўнгра эса келгусида эол қоплам билан қопланиши кутилмоқда. “Катта денгиз”нинг ғарбий қисми 50 м ли изобата чегарасида, тахминан 2500-4000 км<sup>2</sup> майдонда ўта шўр кўл кўринишида сақланиб қолади, бироқ узоқ истикболда унинг қуриб қолиши ҳам эҳтимолдан холи эмас.

Постаквал ландшафтлар Орол денгизининг собиқ акваториясини келажакда деярли тўлиқ эгаллайди ва шу билан янги антропоген чўлнинг шаклланиши ўз ниҳоясига етади. Жануби-шарқда у Шимолий Қизилқум билан қўшилиб кетади, бироқ унинг маҳсулдорлиги анча кам бўлади. Жанубда постаквал чўл антропоген чўллашган дельта геотизимларига уланиб кетади. Собиқ Оролбўйи дельтаси доирасида, фикримизча, сунбий тартибга солинадиган дарёлар ва сув ҳавзалари, агро- ва урболандшафтлар, индустриал зоналар ва маҳаллий коммуникациялар сақланиб қолади. Дельтанинг катта қисмини чўл ландшафтлари эгаллайди. Постаквал ва дельта чўл ландшафтлари интенсив эол жараёнлар майдонига айланади, бу эса нафақат мазкур минтақа, балки унга туташ ҳудудлардаги маданий ландшафтларга ҳам салбий таъсир кўрсатади.

5. Ландшафтлар деструкцияси ва деградацияси ўзаро боғлиқ ва ўзаро алоқадор жараёнлар. Уларнинг кечиб тартиби катта Амударё дарёсида кузатилганидек, деградация даражасидан деструкциягача ўсиб бориши орқали тавсифланади, унинг ортидан, хусусан Орол денгизини ҳам қўшган ҳолда, постаквал геотизимлар ва сув объектлари деструкциясининг “занжир реакцияси” кузатилади. Сўнгра геотизимлар яққаланиб қолишига боғлиқ равишда янада жадалроқ деградацияга учрайди ва “ўз-ўзидан ривожланиш” ландшафтлар ноқулайлигининг ўсиши йўналишида кечади, натижада уларнинг маҳсулдорлиги камаяди ҳамда қуйи чегараларда кўчиб юривчи тузчанг массивларига айланиб боради.

6. Ҳодисаларнинг бу тарзда кенг миқёсларда ривожланиши, албатта, шошилинич чоралар тизимини амалга оширишни талаб этади. Бу тизим биринчи навбатда, минтақада антропоген давомида тўпланиб бораётган тузчангли массаларни иммобилизация қилиш ва қитъанинг табиий тузилмасида Орол ботиғига хос бўлган туз тўпланадиган ҳавзани қайта тиклашга йўналтирилади.

Сўнги акциянинг мақсади Ўнг қирғоқ коллектори (ҳозирча тўхтатиб қўйилган лойиҳа) зиммасига Амударё ўрта оқими барча воҳалари ва унинг яқин ўтмишдаги ирмоқлари – Зарафшон ва Қашқадарё ҳавзалари учун туз қабул қилувчи вазифасининг юклатилиши билан тавсифланади. Ушбу туз ташувчи артерияни Орол ботиғининг чуқурсувли қисмигача чўзиш ва унга Жанубий Қорақалпоғистон (Тўрткўл воҳаси) ва Оролбўйи дельтаси коллекторларини ҳам чиқариш талаб этилади.

Дельтадаги барча сув ҳавзаларини оқар сув режимида ушлаб туриш зарур, акс ҳолда, уларнинг қайтариб бўлмайдиган даражадаги шўрланиши бошланади (Сариқамиш). Самарали туз қочириш тадбирлари барча агро- ва урболандшафтлар, саноат ҳудудлари ва коммуникациялар учун талаб этилади.

Чанг-тузли массалар иммобилизациясига, маълумки, фитомелиорация, айниқса, ўрмон мелиорацияси йўли орқали эришилади. Шундай экан, чанг-тузли массалар иммобилизацияси ва туз қочириш ишлари экспедиция тадқиқотлари асосида махсус кўриб чиқилишни талаб этади. Аммо, бизнинг ҳисоб-китобларимизга кўра, Орол ботиғининг туз тўпловчиси сифатидаги функциясини тиклаш қуйидагича ифодаланади. Ўнг қирғоқ коллектори ўрта оқим бўйлаб (Қарши ва Аму-Бухоро каналлари тасарруфидаги суғориладиган ерлар) камида 8÷9 млн. т (бу суғориш сувлари билан келадиган), Зарафшон ва Қашқадарё ҳавзаларидан 1,5÷1,6 ва 0,5÷0,6 млн. т туз йиғади ва улар жами 10÷11 млн. т ни ташкил этади. Сўнгра Тўрткўл воҳасидан (Жанубий Қорақалпоғистон) ва Оролбўйидан (Шимолий Қорақалпоғистон) коллекторга 2 ва 8 млн. т дан туз оқизилади. Шундай қилиб, Ўнг қирғоқ коллекторидан тахминан 20÷21 млн. т гача туз оқизилади, буларнинг барчаси Орол ботиғининг чуқур сувли ғарбий қисмида тўпланади. Мазкур туз массаси таркибига, асосан, унинг Ўзбекистон ҳудудига дарё ва суғориш каналлари орқали кириб келадиган қисми киритилган. Шундай бўлгач, Оролга тузларни ҳайдаш бўйича олинган тахминлар лойиҳаолди ва лойиҳа ҳужжатларига қатор аниқликлар киритишни талаб этади. Бундай ишланмаларнинг долзарблиги аниқ. Шу каби ишланмаларда, шубҳасиз, бундай туз ҳайдашлар учун талаб этиладиган сув миқдорлари ва уларни мобилизация қилиш усуллари белгилаб олинади.

7. Маданий ландшафтлар, сув ҳавзалари ва сув оқимларини ҳамда ўз-ўзидан ривожланувчи постақвал ва дельта геотизимларини, уларнинг оқар сувлари ва қолдиқ ҳавзаларини ҳам қўшган ҳолда, мақбул даражада қайта тиклаш истиқболлари маълум даражада Катта Амударё ҳавзасидаги дарёларнинг юқори ва ўрта оқимларида амалга ошириладиган трансчегаравий таъсирларга кўп жиҳатдан боғлиқ бўлади. Мазкур таклиф этилган модификация бўйича Ўнг қирғоқ коллектор орқали хизмат кўрсатиладиган суғориладиган ҳудудлар жиддий трансчегаравий таъсирларга учрайди. Бироқ кечаётган биоцид экоцидга ўзгармайди, чунки ҳавзадаги давлатлар бунга йўл қўйиб бўлмаслигини жуда яхши биладилар.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
DSc.27.06.2017.G.01.06. ПРИ НАЦИОНАЛЬНОМ  
УНИВЕРСИТЕТЕ УЗБЕКИСТАНА**

---

**ИНСТИТУТ СЕЙСМОЛОГИИ**

**РАФИКОВ ВАХОБ АСОМОВИЧ**

**ОСОБЕННОСТИ И ПРЕДЕЛЫ ДЕСТРУКЦИИ, ДЕГРАДАЦИИ  
И ВОССОЗДАНИЯ ГЕОСИСТЕМ**

**11.00.01 – Физическая география**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ  
ДОКТОРА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК (DSc)**

**Ташкент - 2017**

**Тема диссертации доктора наук (DSc) зарегистрирована за номером B2017.2.DSc/G16 в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.**

Диссертация выполнена в Институте сейсмологии.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский-резюме) размещён на веб-странице Научного совета (nauka.nuu.uz) и на Информационно-образовательном портале «Ziyo.net» (www.ziyounet.uz).

**Научный консультант:**

**Якубов Мурат Адылович**  
доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Абдулкасимов Али**  
доктор географических наук, профессор

**Нигматов Аскар Нигматуллаевич**  
доктор географических наук, профессор

**Хикматов Фазлиддин Хикматович**  
доктор географических наук, профессор

**Ведущая организация:**

Наманганский государственный университет

Защита диссертации состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г. в \_\_\_\_ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.G.01.06. при Национальном университете Узбекистана. (Адрес: 100174, г.Ташкент, ул. Университетская 4. Тел.: (99871) 227-12-24, факс: (99824) 246-53-21; 246-02-24. E-mail: ik-geografiya.nuuz@mail.ru. Административное здание Национального университета Узбекистана).

С докторской диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Национального университета Узбекистана (зарегистрирован за №\_\_\_). Адрес: 100095, г.Ташкент, ул. Университетская 4. Административное здание Национального университета Узбекистана.

Автореферат диссертации разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 года  
(реестр протокола рассылки №\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 года)

**Н.И.Сабитова**  
Председатель Научного совета по  
присуждению учёных степеней,  
д.г.н., профессор

**Ш.М.Шарипов**  
Учёный секретарь Научного совета по  
присуждению учёных степеней, к.г.н.

**А.А.Каюмов**  
Председатель научного семинара при Научном  
совете по присуждению учёных степеней,  
д.г.н., профессор

## ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире проблемы охраны окружающей среды и вопросы рационального природопользования приобретают всё большую актуальность. По данным Организации Объединенных Наций нарастающая антропогенная деградация угрожает 60% геосистем Земли, а 20% уже деградировано. «Устойчивое сосуществование природы и человечества в условиях глобализации возможно при сохранении достаточного количества (до 90%) естественных и близких к ним геосистем, компенсирующих распространение и дисбаланс функционирования антропогенно нарушенных территорий, которые подвержены до 40% их площади, а потенциал сельскохозяйственного освоения новых земель близок к исчерпанию».<sup>1</sup>

В настоящее время в мире приоритетным направлением научных исследований является оптимизация взаимоотношения современного общества и природы. Особое внимание отводится вопросам обеспечения оптимального благоприятного для жизни человека состояния окружающей среды, рациональное использование природных богатств, систематическая борьба с негативными явлениями, возникающими при недоучете закономерностей взаимодействия природы и общества.

После приобретения независимости в нашей стране пристальное внимание уделяется проблеме урегулирования взаимоотношений общества с природной средой. Было принято ряд законов и постановлений, имеющих основополагающее значение для рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды с точки зрения концепции устойчивого развития. В последние годы достигнуты определенные результаты по рациональному использованию земельно-водных ресурсов страны. На основе мер, принятых в этом направлении, достигнуты важные результаты минимизации экологического кризиса Арала и Приаралья и ухудшение состояния геосистем. Вместе с тем, необходимо провести исследования по предотвращению дальнейшего развития процессов опустынивания в Приаралье, по сохранению зеркала Арала на определенном уровне путем рационализации водопользования во всем бассейне. В Стратегии действий<sup>2</sup> по развитию Узбекистана, определены задачи «принятие системных мер по смягчению негативного воздействия глобального изменения климата и высыхания Аральского моря на развитие сельского хозяйства и жизнедеятельности населения». В этом отношении, в проведении направленных научно-исследовательских работ в проблеме Аральского моря и Приаралья важное научно-практическое значение имеет исследование тенденций изменений природных комплексов региона в связи с дальнейшим усыханием водоема и опустыниванием территории.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит

---

<sup>1</sup> <http://www.un.org/ru/index.html>

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Узбекистан от 07.02.2017 г. № УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

выполнению задач, предусмотренных в Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 29.08.2015 года № 255 «О комплексной программе мер по смягчению последствий Аральской катастрофы, восстановлению и социально-экономическому развитию региона Приаралья на 2015-2018 годы», в Постановлении Президента Республики Узбекистан от 18.01.2017 года № ПП-2731 «О Государственной программе по развитию региона Приаралья на 2017-2021 годы», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

### **Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации<sup>3</sup>.**

Научные исследования, направленные на анализ изменений природных комплексов, устойчивое использование земель в пустынях и опустынивание территории, а также мониторинг окружающей среды, осуществляются в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе: Institute of Geography (Великобритания), Oxford University (Великобритания), West Michigan University (США), Salzburg University (Германия), Институт Водных проблем РАН (Россия), Институт географии РАН (Россия), Национальный институт пустынь, растительного и животного мира (Туркменистан), а также Институт ирригации и водных проблем при Ташкентском институте ирригации и мелиорации.

В результате исследований, проведенных в мире по анализу изменений природных комплексов, получены ряд научных результатов, в том числе: разработаны методы мониторинга влияния природного и антропогенного воздействия на природные комплексы (Institute of Geography, Великобритания); разработаны механизмы управления водными ресурсами в аридных зонах (Oxford University, Великобритания); разработаны механизмы управления гидрологическими процессами в засушливых зонах (West Michigan University, США); разработаны алгоритмы прогнозирования изменения окружающей среды (Salzburg University, Германия); выявлены экогидрологические процессы в окружающей среде (Институт географии РАН, Россия); разработаны механизмы управления водными ресурсами в условиях глобального антропогенного изменения климата (Институт Водных проблем РАН, Россия); определена динамика развития процессов опустынивания в пределах аридной зоны (Национальный институт пустынь, растительного и животного мира, Туркменистан); разработана стратегия управления трансграничными водными ресурсами (Институт ирригации и водных проблем при Ташкентском институте ирригации и мелиорации).

В мире ведутся научно-исследовательские работы по ряду приоритетных направлений в области оценки и прогноза изменений природных комплексов,

---

<sup>3</sup> Обзор зарубежных научных исследований выполнен на основе сайтов: <https://www.ined.fr>, <https://www.unl.edu>, <https://eh.net/encyclopedia/article> и других источников.

в том числе: по определению новых критериев прогнозирования процессов трансформации геосистем опустынивания; разработка альтернативных методов прогнозирования опустынивания; разработка экспертных систем для прогнозирования риска пустынь.

**Степень изученности проблемы.** Научные исследования по изучению влияния на окружающую среду и снижению уровня Аральского моря проводили многие известные зарубежные учёные (Ф.Пирс, Л.Перейра, М.Гланц, В.Вайсман, Р.Фергюсон, Ю.Шуттер, Ж.Ниуль, Т.Сайко, С.Брук, Д.Кайзер, Д.Катшера, И.Кобори)<sup>4</sup> и учёные стран СНГ (Л.С.Берг, В.В.Бартольд, А.И.Воейков, А.С.Кесь, Б.Д.Зайков, В.П.Зенкович, М.М.Рогов, Л.К.Блинов, И.П.Герасимов, В.И.Кравцова, В.Г.Воропаев и другие)<sup>5</sup>.

Особенности изменения природных комплексов Приаралья и Аральского моря в разные годы занимались А.А.Рафиков, И.В.Рубанов, М.Ш.Ишанкулов, В.А.Духовный, Л.З.Шерфединов, В.Е.Чуб, Ф.Х.Хикматов, Н.Ф.Глазовский, Н.И.Сабитова, С.Б.Аббасов, А.Н.Нигматов, Л.А.Алибеков, А.Абдулкасимов, Н.М.Решеткина, Э.И.Чембарисов, Б.А.Бахритдинов, А.К.Уразбаев, М.А.Якубов и многие другие<sup>6</sup>.

В работах этих исследователей определена динамика изменения геосистем Аральского моря и Приаралья, разработаны географические прогнозы антропогенного изменения аридных геосистем, определена динамика изменения ландшафтов обсохшей части дна Аральского моря и Приаралья, разработана морфологическая структура ландшафтов дельты Амударьи; исследовано изменение типов дельтовых аридных геосистем в связи со снижением уровня моря, определены геоэкологические, гидрологические и гидрохимические процессы в связи со снижением уровня Аральского моря и оценены их важности при прогнозировании.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами организации, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана прикладных научно-исследовательских работ Института сейсмологии, в том числе тем ФА-А7-Т136 «Разработка технологий эколого-географического управления оптимизации природной среды опустынивающейся зоны дельты Амударьи и осушенной части дна Аральского моря» (2009-2011 гг.), А7-ФА-0-10661 «Разработка технологий борьбы с процессами опустынивания в Южном Приаралье» (2012-2014 гг.), ФА-А7-Т041 «Составление карты опустынивания аридной зоны Узбекистана (в масштабе 1:1000000) и меры предотвращения опустынивания в интересах обеспечения экологической безопасности страны» (2015-2017 гг.).

**Целью исследования** является выявление и верификация особенностей деструкции и деградации, оценка пределов воссоздания антропогенных геосистем и разработка рекомендаций по управлению режимов их функционирования Приаралья и Аральского моря.

---

<sup>4</sup> Гланц М.Г.. Современные экологические проблемы и устойчивое развитие в бассейне Аральского моря. - Cambridge University Press, UK. 1999. С.291.

<sup>5</sup> Зонн И.С., Гланц М.Г. Аральская энциклопедия. – М.: «Международные отношения», 2008. С. 252.

<sup>6</sup> Гадов К., Бердиева С. Ўзбек география фани фидойилари. – Тошкент. “Ўзбекистон”, 2015. 228 б.

### **Задачи исследования:**

выявление особенностей деструкции и деградации дельтовых и осушенных геосистем, пределы их регресса;

выявление особенностей и пределов деструкции и деградации остаточных водоемов;

оценка перспектив воссоздания дельтовых и осушенных геосистем;

оценка перспектив сохранения остаточных водоемов;

оценка параметров управляемого режима воссоздаваемых геосистем;

разработка рекомендаций по воссозданию нарушенных геосистем, минимизация социально-экологических ущербов и преодоление основных последствий Аральского кризиса в природных комплексах Узбекистана.

**Объектом исследования** являлись природные комплексы, гидрологические и гидрогеологические условия Приаральской дельты Амударьи и осушенного дна Аральского моря.

**Предмет исследования:** особенности протекания деструкции и деградации геосистем дельты Амударьи и обсохшего дна Аральского моря и разработка практических рекомендаций.

**Методы исследования.** В диссертации применены методы картографический, природных аналогов, ландшафтно-индикационный, дистанционный, районирование, сравнительно структурно-динамический, математическое моделирование.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

разработан научно обоснованный прогноз изменения динамики на основе изобат геосистем дельты реки Амударьи и обсохшей части дна Аральского моря;

установлены особенности и типы соленакопления в почвах дельтовых равнин и обсохшей части дна Арала;

выявлены показатели гидрологических и гидрохимических процессов в зависимости от литолого-геоморфологического строения природно-мелиоративных комплексов;

усовершенствован метод картирования опасности опустынивания, отличающийся от известных методов, учитывающий природные условия местных аридных зон региона, позволяющий определить разряды, темпы, площадь, количество и критерии опасности внутреннего и общего природного опустынивания;

усовершенствован метод определения зон ожидаемого опустынивания на ближайшие годы, отличающийся от известных аналогов, учитывающий роль локальных ландшафтно-индикационных процессов, действующих в зоне деструкции и деградации геосистем, так и антропогенных, техногенных и природных факторов;

усовершенствован метод создания лесных насаждений, отличающийся от известных методов в ускоренном заращивании осушенного дна Аральского моря, путем содействия естественному сменному возобновлению проведения локального, очагового, узкополосного, широкополосного, пастбищезащитного, мелиоративно-кормового, кулисного лесоразведения,



позволяющий в кратчайший срок облесить осушенное дно моря и свести к минимуму кризисную ситуацию в регионе.

**Практические результаты исследования** состоят в следующем:

построена карта зон ожидаемой активизации опустынивания на ближайшие годы по комплексу геоэкологических параметров и природных условий и ресурсов дельты Амударьи;

разработана математическая модель комплексной оценки геосистем дельты Амударьи с точки зрения развития орошаемого земледелия;

разработан конструктивный метод борьбы с процессами опустынивания в Южном Приаралье путем геоэкологического регулирования снижения риска и смягчения последствий природных, антропогенных и техногенных катастроф.

**Достоверность полученных результатов.** Достоверность полученных результатов определяется, с одной стороны, корректным отбором анализируемых физико-географических, гидрологических, гидрохимических данных, с другой, использованием современных статистических методов обработки информации, применением ГИС-технологий, численных методов и компьютерных программ, согласованностью полученных результатов с общими теоретическими представлениями и результатами других исследователей.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования определяется тем, что выявленные геоэкологические параметры Аральского моря в настоящем и в будущем и установлении порядка его протекания, а также выявлении пределов уточняют уровни воссоздания нарушенных геосистем обсохшего дна Аральского моря и Приаралья.

Практическая значимость результатов исследования состоит в том, что разработанные методологические подходы позволяют определить разряды, темпы, площадь, количество и критерии опасности внутреннего и общего природного опустынивания в регионе Аральского моря и Приаралья, что дает возможность своевременно провести ряд конструктивных мероприятий по борьбе с опустыниванием.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных научных результатов по воссозданию геосистем Приаралья и обсохшего дна Аральского моря:

усовершенствованный метод создания лесных насаждений, в ускоренном заращивании осушенного дна Аральского моря, путем содействия естественному сменному возобновлению внедрен в Государственный комитет по экологии и охране окружающей среды Республики Узбекистан (справка от 10 октября 2017 года №03/2-4711 Государственного комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Узбекистан). Результаты позволили в кратчайший срок облесить осушенное дно моря и свести к минимуму кризисную ситуацию в регионе;

усовершенствованный экспресс-метод определения критериев деструкции и деградации геосистем, позволяющий определить

первоочередность проведения локального, очагового, узкополосного, широкополосного, пастбищезащитного, мелиоративно-кормового, кулисного лесоразведения внедрен в Государственный комитет по экологии и охране окружающей среды Республики Узбекистан (справка от 10 октября 2017 года №03/2-4711 Государственного комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Узбекистан). Использование метода способствовало получению пустынных кустарниковых пастбищ, решению продовольственной программы и развитие животноводчества местного населения;

усовершенствованный метод картирования опасности опустынивания, учитывающий природные условия местных аридных зон региона, позволяющий определить разряды, темпы, площадь, количество и критерии опасности внутреннего и общего природного опустынивания внедрен в Государственный комитет по экологии и охране окружающей среды Республики Каракалпакстан (справка от 9 февраля 2017 года №01/78 Государственного комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Каракалпакстан). Результаты позволили решить проблемы региона в вопросах борьбы с опустыниванием, улучшения мелиоративного состояния земель и регулярных наблюдений за изменением геоэкологической ситуации региона.

усовершенствованный метод определения зон ожидаемого опустынивания на ближайшие годы, учитывающий роль локальных ландшафтно-индикационных процессов, действующих в зоне деструкции и деградации геосистем, так и антропогенных, техногенных и природных факторов внедрен в Государственный комитет по экологии и охране окружающей среды Республики Каракалпакстан (справка от 9 февраля 2017 года №01/78 Государственного комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Каракалпакстан). Эта методология способствовала проведению в исследуемом регионе планомерного и регулярного мониторинга Программы организации проведения природоохранных мероприятий.

**Апробация результатов исследования.** Основные результаты исследований обсуждались на 7 международных и 22 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликованы всего 62 научные работы. Из них 8 монографий, 34 научных статей, в том числе 29 в республиканских и 5 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

**Структура и объем диссертации.** Структура диссертации состоит из введения, шести глав, заключения, списка использованной литературы, приложений. Объем диссертации составляет 200 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Современная научная картина деструкции геосистем и необходимость её прогнозирования»** проанализированы теоретические и методические вопросы деструкции геосистем, усовершенствованы модели и факторы деструкции геосистем, раскрыты методологические аспекты минимизации последствий её проявления, научная значимость проблемы и социально-экологические особенности нынешнего этапа аральского кризиса.

Руководящий принцип проведенного исследования базировался на парадигме физической географии, по которой её объекты представляются развивающимися и целостными системами. В формате такого видения обратились к изучению обозначенной выше проблемы с уточнения трактовки понятий «геом», «геосистема», «ландшафтный» и «физико-географический процесс». За основу приняты их определения С.В.Колесника (1970), Д.Л.Арманда (1966, 1975), Я.Демека (1977) и др. исследователей, согласных с ними.

В этих определениях четко уделяется внимание уровням организации геосистем, их соотношениям между собой и с другими компонентами природы. По этому признаку ландшафтная сфера Земли занимает планетарный уровень и слагается широтно-зональными и высотно-поясными геомами. Последние подразделяются на геосистемы регионального, хорологического и топологического уровней организации. В свою очередь такие геосистемы группируются в надсистемы и мезосистемы или дифференцируются на подсистемы (субуровни).

Термин «ландшафт», как полагает Д.Л.Арманд (1975), «есть синоним природного территориального или акваториального комплекса». Ландшафт или геосистема (одного и того же уровня организации) в работе трактуются как тождественные понятия. Поэтому эволюционирование ландшафтной сферы воспринимается как общий (комплексный) физико-географический процесс планетарного уровня, а за ландшафтообразующие принимаются частные физико-географические процессы и факторы. В число таковых входят климат, физическое и химическое выветривание, почвообразование, эрозия, дефляция, склонообразование, видообразование, проявления текущих и стоячих вод, и т.д. Важное значение в этом ряду процессов и факторов занимает ландшафтообразующая деятельность социумов *Homo sapiens*.

С таких представлений о физико-географических процессах или из такого видения их модели рассматривается так называемый Аральский кризис.

Аральское море с питавшими его до недавнего времени реками Амударьей и Сырдарьей – уникальные водные объекты равнинной Туранской низменности, являющейся региональной геосистемой пустынного геоба Евразии. Несколько подробней таксономическая схема площади исследований приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1

**Таксономическая схема ландшафтов площади исследований**

Доминирующий фактор ландшафтообразования	Уровень организации ландшафта	Характерные примеры геосистем
Климат	Геом	Пустынный
Геотекстура	Надгруппа	Туранская низменность
Морфоструктура	Группа	Акваториальные, постаквальные, дельтовые, останцовые, песчано-равнинные
Позиционирование по структурообразующему компоненту (геосистема)	Подгруппа	Правобережье и левобережье (большой) реки
Гипсометрическое положение	Разновидность	Низинные, низменные, платообразные, подножные, водораздельные, грядовые, ячеистые
Внешний облик (экспозиция и т.д.)	Вариация	По топонимике местности

Эта схема поясняет уровни организации старших геосистем, а в последующих – приводятся обоснования для выделения младших с учетом их субординации. С методической точки зрения данная схема предрасполагает характеристику ландшафтов от старших к младшим уровням их организации.

В новую эру Аральское море в зависимости от притока речных вод, главным образом из-за миграции Амударьи, претерпело ряд трансгрессий и регрессий. К середине XX века море находилось, если так можно выразиться, в состоянии «условно-естественного режима». Правда, с достаточно высокой степенью условности, но в квазистабильном состоянии, хотя уже и орошалось около 4 млн. га земель в его бассейне. Развитие орошаемого земледелия в бассейновых государствах, кроме Туркменистана, завершилось в 90-ые годы прошлого века, и площадь орошаемых земель в бассейне достигла примерно 8 млн. га. Как бы то не было, но проблемы Арала и Приаралья необходимо ныне преодолевать Узбекистану. Поэтому, очевидно, требуется актуализировать научное объяснение протекающего кризиса, выявить его особенности и определиться с комплексом мер по ликвидации последствий адекватных складывающимся обстоятельствам и возможностям.

Методологической базой намеченных поисково-исследовательских работ принят системный подход. В нашем случае оригинальный

методологический аспект видится в дедуктивном упорядочении представления проблемы и выявлении на этой основе её адаптированного к сложившимся условиям решения.

Научная значимость проблемы видится в том, что ожидается разработать современное целостное представление о деструкции, деградации и реабилитации территориальных и акваториальных геосистем Туранской низменности. Практическое значение рассматриваемой проблемы имеет четкую социально-экологическую направленность. Однако оно не лишено и экономического значения, так как обоснование технологически достижимых решений способствует рационализации затрат на их реализацию.

Во второй главе **«Особенности прогнозирования деградации и деструкции дельтовых (периодически обводнявшихся) геосистем»** рассмотрены факторы деструкции и современное состояние ранее обводнявшихся геосистем, особенности протекания деградации и её пределы, а также ландшафт охарактеризован как ареал и объект деградации.

В южной части площади исследований, примерно с широты Тахиаташского гидроузла и до бывшего пляжа Аральского моря распространены надгруппы дельтовых, останцовых и песчано-равнинных ландшафтов (рис. 2.1).

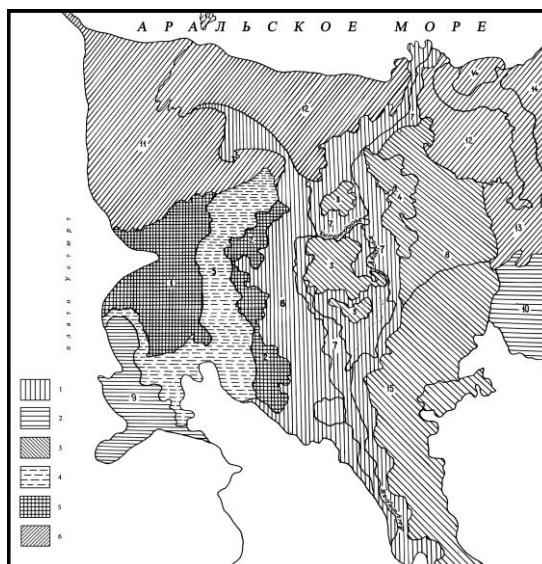
Надгруппу дельтовых ландшафтов слагают суходольные и орошаемые геосистемы, замкнутые естественные и наливные водоемы, проточные водотоки и водоемы. Эти группы ландшафтов со все еще функционирующим руслом Амударьи разделяются на Левобережную и Правобережную подгруппы (рис. 2.1).

В составе этих подгрупп выделяются низинные, низменные и платообразные разновидности ландшафтов, которые сопрягаются с ландшафтами останцовой и песчано-равнинной надгрупп.

«Современная дельта Амударьи» существовала в недалеком прошлом, когда река впадала в Аральское море и урез воды в нем колебался около отметки +53 м. Такое состояние моря поддерживалось ежегодным притоком в среднем около  $53\div 56$  км<sup>3</sup> речных вод Амударьи и Сырдарьи (А.А.Рафиков, 1977; И.В.Рубанов и др., 1987; В.Е.Чуб, 2000 и др.). Непосредственно с Амударьи по оценкам В.Л.Шульца (1959) в море поступало в среднем около 38 км<sup>3</sup>/год речных вод. Это около 80% от притока в вершину «современной» дельты. В многоводные годы около 7000 км<sup>2</sup> дельты занимали разливы и озера, а взвешенные наносы откладывались на её поверхности в размере около 100 млн. т ежегодно и только около 20 млн. т сносилось в море (В.Л.Шульц, 1959).

Ведущим фактором трансформации ландшафтов дельты является коренное изменение её гидрологического режима. С начала послевоенного этапа освоения ресурсов Амударьи отмечается систематическое сокращение притока речных вод в «современную» дельту. Так, с 1960 по 2009 гг. приток речных вод в дельту систематически сокращался от 31,5-26,8 до 9,5-7,3 км<sup>3</sup>/год (В.Е.Чуб, 2000), и это тогда как дельте полагалось около 12,9 км<sup>3</sup>.

По этим причинам в пределах приаральской дельты в условиях аридного климата, наряду с культурными (управляемыми) ландшафтами, формируются и субкультурные (квазиуправляемые). Это придает облику дельты мозаичность, которая нарушается ирригационной и коллекторно-дренажной сетью (рис. 2.1).



Масштаб 1:500000

Условные обозначения: Цифрами на карте обозначены – микрорайоны: 1. Судочинский; 2. Караджарский; 3. Междуречинский; 4. Майпостский; 5. Западный; 6. Муйнакско-Кинкаирский; 7. Акдарьинский; 8. Кунядарьинский; 9. Причинковый; 10. Восточный; 11. Юго-Западный (Аджибайский); 12. Центральный (Рыбацко-Ордобайский); 13. Восточный (Джилтырбаский); 14. Акпеткинский; 15. Эркиндарьинский.

№	Группы	Подгруппы	Разновидности
1.	Акваториальные	Правобережье	Водоемы
		Левобережье	Водотоки
2.	Постаквальные		
3.	Дельтовые	Правобережье	Низинные
		Левобережье	Низменные
4.	Пластовые		Водораздельные
5.	Останцовые		
6.	Песчано-равнинные		

Рис. 2.1. Физико-географическое микрорайонирование дельты Амударьи по современному состоянию опустынивания

В пределе состояние культурных ландшафтов зависит от качества управления ими и тех рисков водообеспечения, что имеют место быть в целом по бассейну большой реки Амударьи.

Суходольные ландшафты в пределе могут достигнуть состояния малопродуктивных пастбищных угодий и развеваемых песчаных массивов, такыров и солончаков без проективного покрытия.

Основными факторами произошедших трансформаций являются деградация реки Амударьи как аквагеосистемы, которая завершилась её деструкцией, когда большая река предстала «рекой со слепыми концами». Если раньше такое происходило в Центральной Азии с малыми и средними реками (Зарафшан, Тарим, Мургаб, Теджен и т.д.), то в наше время такой ход событий постиг и самую крупную и водоносную реку региона.

В третьей главе **«Особенности прогнозирования деструкции и деградации, осушенных геосистем»** рассмотрены факторы и особенности деструкции и деградации, сложившиеся и ожидаемые в ближайшей перспективе состояния геосистем. Осушка дна Аральского моря протекала поэтапно в зависимости от исходного уреза воды и ведущих факторов – притока речных вод и испарения. По этой причине этапы осушки прослежены относительно исходных изобат морского дна, преимущественно космоиндикационным методом (рис. 3.1).

С изобат 0-5 м море сошло в период с 1961 по 1976 гг., что соответствует абс. отметкам 53,3 и 48,4 м и занимает верхний ярус осушки. При этом обнажились пустоши, в первые год-два при обсыхании покрывшиеся солевой коркой, которые затем в зависимости от литологии пород переформировались в пустынные ландшафты на супесчаном, суглинисто-иловым, песчано-солончаковым основании (через 5-6 и 30-40 лет) и галофитово-ксерофитным растительным покровом или без него.

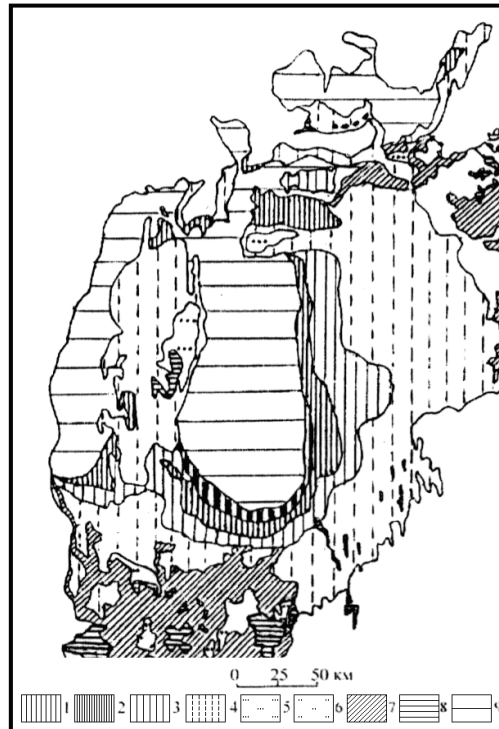
С изобат 5-10 м море сошло в 1977-1984 гг. и его урез опустился на отметку 43,0 м. Первоначально, по мере отступления моря, формировались солончаки. Источником соленакопления оставалась исходная морская вода и подстилающие её грунтовые воды с высокой минерализацией. Отток грунтовых вод по латерали весьма незначительный из-за малых уклонов зеркала и весьма значимого испарения, которому существенно способствует капиллярный взброс в тонкодисперсных породах. Сукцессии растительного покрова характеризуются сменами гидроморфных галофитов устойчивыми к засолению ксерофитами.

Тем самым галофитные лугово-солончаковые ландшафты трансформировались в пустынные разной степени покрытые эфемеро-попынными и кустарниковыми сообществами или предстали типичными солончаками.

С глубин 10-18 м или на абсолютные отметки от 43 до 35 м постаквальная стадия наступала с 1985 по 1994 гг. Ландшафтообразование в этом ярусе осушки контролировали положение зеркала грунтовых вод и степень засоленности грунтов и нарождающихся почв. Если у моря произрастали однолетние солянки, то в тыловой части яруса началось развитие солеустойчивых кустарниковых и кустарничковых ксерофитов.

На изобатах 5-10 и 10-18 м расположились средние ярусы осушки моря (рис. 3.1). Нижний ярус осушки (изобаты 18-25 м) наступал с 1995 г. (абс. отм. 35 м) по 2008 г, когда достиг отметки 28,0 м (рис. 3.1). Эта постаквальная стадия продолжается. Основное отличие данной стадии от предшествующих связано с высокой соленостью морской воды – от 30÷40‰

до 60÷75‰. В рапу, как таковую, «морская вода» превратилась в 2000-2001 гг. Это обстоятельство отразилось в ландшафтообразовании в форме превалирования солончаковых разностей (рис. 3.1). В общем, для постаквальных ландшафтов характерна сезонная ритмика (рис. 3.2.) при превалировании местных факторов.



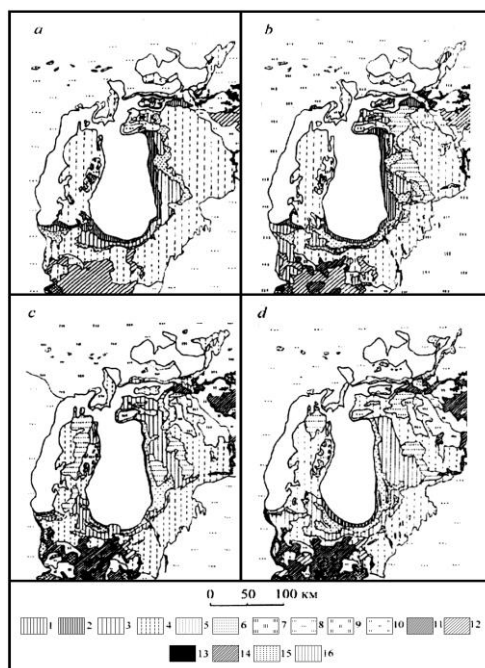
Легенда карты: 1-марши (чередование участков воды и сухого дна). Бывшее морское дно, освободившееся от воды в разное время: 2-1÷2 года назад – нижний ярус осушки (иловые пустоши без растительного покрова, при обсыхании покрывающиеся солевой коркой); 3-до 5-6 и 7-30 лет назад – средние ярусы осушки (суглинисто-иловые пустоши с солончаковой полукустарниковой растительностью, с солевыми корками по краям полос увлажнения, подверженные процессам дефляции и формирования эолового рельефа в начальной стадии); 4-до 30-40 лет назад – верхний ярус осушки (песчано-солончаковые пустыни с участками псаммофитно-кустарниковой растительности, чередующимися с солончаками и незакрепленными песками, с развитыми процессами дефляции и формирования эолового рельефа); 5-глинистые и песчаные пустыни коренной суши с псаммофитно-кустарниковой и саксауловой растительностью; 6-дельтовые равнины с опустыненной травянистой и кустарниковой растительностью; 7-тростниковая растительность в дельтах рек и по морским берегам; 8-солончаки, озера, временные водоемы; 9-морская акватория.

Рис. 3.1. Карта-схема природно-территориальных комплексов Приаралья и Арала

В их числе атмосферные осадки, дефляция, эрозия, растительный покров и повышение континентальности климата.

Постапвальные ландшафты, по-видимому, начинают функционировать в режиме саморегулирования в направлении опустынивания. Они занимают почти 55 тыс. км<sup>2</sup> площади бывшей морем. Такая новая пустыня самопроявляется, воздействуя на сочлененные и причлененные к ней геосистемы преимущественно негативно и контрпродуктивно.





a-16 апреля; b-18 мая; c-10 июля; d-19 сентября

Легенда карты: 1-марши (чередование участков воды и сухого дна). Суглинисто-иловые пустоши и песчано-солончаковые пустыни на бывшем морском дне; 2-сильно увлажненные; 3-увлажненные; 4-обсохшие; 5-солевые корки по краям увлажненных участков бывшего морского дна; 6-осаждения дефлированных солей и солевые выцветы на обсохших участках бывшего дна. Пустынная растительность на участках коренной суши; 7-вегетирующая (эфемеровая); 8-усохшая. Опустыненная растительность дельтовых равнин; 9-вегетирующая; 10-усохшая. Тростниковая растительность в дельтах рек и по морским берегам; 11-вегетирующая; 12-усохшая. Водоёмы; 13-открытой водной поверхностью; 14-заросшие тростником. Солончаки; 15-влажные; 16-сухие, с солевой коркой.

Рис. 3.2. Посезонные карты-схемы природно-территориальных комплексов 2012 года

В четвертой главе **«Особенности деградации остаточных водоемов»** начав с оценки исходного состояния водного баланса водоемов и водотоков, рассмотрен ход их деградации и деструкции и оценены вероятные состояния в ближайшей перспективе.

Основываясь на данных и оценках Узгидромета (Г.Е.Глазырин и др., 1999; В.Е.Чуб, 2000; Ф.Э.Рубинова, 1985, 1987), Института географии РАН (Н.Ф.Глазовский, 1990; и др.), Институтов водных проблем РАН и АН Узбекистана (Г.В.Воропаев и др., 1995; Н.Р.Хамраев, Л.З.Шерфединов, 1994 и др.) и многих других исследователей дана оценка исходного состояния Аральского моря к началу массивированного освоения водных ресурсов его бассейна для экономики.

По этим данным морфометрические характеристики моря составили: отметка уреза воды – 53,4 м; объем – 1108 км<sup>3</sup>; площадь зеркала 67,7 тыс. км<sup>2</sup>; средняя глубина – 16,4 м; наибольшая глубина – 69,4 м. В таком примерно квазистационарном состоянии водоем находился в течение 1900-

1960 годов (В.Е.Чуб, 2000). Это состояние поддерживалось притоком в море пресных речных вод.

С 1961 г. приток в море речных вод систематически сокращается. Ныне по Амударье он полностью прекратился, а в Малое море сохраняется приток по Сырдарье в размере примерно  $3 \text{ км}^3/\text{год}$ . Согласно оценкам Института географии РАН, примерно на 80% сокращения притока к морю обусловлено антропогенным фактором, а остальная часть зависит от водности рек, маловодных в последнее десятилетие. В результате падения уровня моря площадь его к 1986 г. сократилась примерно до  $43 \text{ тыс. км}^2$ , а к 2015 году до  $8,9 \text{ тыс. км}^2$ , а объем вод соответственно до  $432 \text{ км}^3$  и  $45 \text{ км}^3$ . При этом существенно изменилась конфигурация моря, полностью исчезли - крупные мелководные заливы в восточных, юго-восточных и южных районах Арала. Ранее существовавшие острова Возрождение, Барсакельмес, Лазарева и полуостров Муйнак ныне составляют вместе с осушенным дном единый географический объект.

Исследованию гидрохимического режима Аральского моря в связи с начавшимся интенсивным снижением уровня посвящено ряд работ. Так, исследование нестационарного режима солености вод проводилось С.К.Ревинной, А.Б.Заклинским (1966); Н.К.Елибаевым (1970); А.Н.Косаревым (1975); В.Н.Бортником (1987); Ф.Э.Рубиновой (1987); Ф.Х.Хикматовым (1988, 1990); М.А.Якубовым (1996); Э.И.Чембарисовым (1997); С.Р.Саидовой и др., (1998); В.Е.Чубом (2000) и др.

В начале интенсивного снижения уровня Арала (1971-1975) соленость вод Малого моря превышала 12‰, а в Большом море колебалась от 12 до 12,5‰. Максимальные ее значения наблюдались в районе восточных мелководий. Существенные вертикальные градиенты солености отмечались в устьевых районах и западном, более глубоководном, районе, где происходило увеличение солености с глубиной на 0,4-0,6‰.

Весной 1981-1985 гг. соленость вод Большого моря составляла 19,7-20,5‰, а в 2001-2015 годы достигла 68,5‰. В связи с дальнейшим сокращением, а порой и полным прекращением речного стока, исчезли распресненные зоны на устьевых взморьях Амударьи, а Сырдарье возобновились с 1992-1995 гг.

В 1981-1985 гг. в летний период соленость вод Большого моря увеличилась до 21‰, в 1986-1990 гг. – 23‰, в 1991-2000 гг. – 41,6‰, а в 2001-2015 годы достигла 93‰. Осенью, когда речной сток в море уменьшается и начинается конвективное перемешивание вод, вертикальное распределение солености становится практически однородным. Рост солености вод западной части бассейна должен связываться не столько с дальнейшим уменьшением объема моря, сколько с обменом с восточной частью, откуда через соединяющий бассейны пролив поступают более соленые воды (рапа). Соленость восточной части моря в результате этих обменов несколько меньшая, но способствует плотностной стратификации западного бассейна.

Перепады солености между нижней границей верхнего квазиоднородного слоя и дном составляли в 2002-2003 гг. до 12 г/кг (что соответствует разнице плотностей в 9-10 кг/м<sup>3</sup>) при толщине галоклина около 20 м. Солевой баланс показал, что состав «морских» вод формируется за счет испарительного концентрирования, выпадения в осадок и поступления ионного стока рек.

В последующие периоды в связи с резким сокращением стока воды суммарный ионный сток в Аральское море стал снижаться до 12,5 млн. т в год в 1971-1980 гг. Затем в 1986-1990 гг. ионный сток в море составил 1,79 млн. т, а с 2001-2008 гг. ионный сток вообще отсутствует. Причем, в отдельные периоды 1991-2000 гг. и 2001-2008 гг. по реке Сырдарье ионный сток также отсутствовал. Минерализация вод Амударьи возросла за последний период (2001-2008 гг.) до 3671,8 мг/л, а Сырдарьи - до 2878,4 мг/л – все это по замыкающим створам.

Химический состав речных вод, поступающих в Аральское море, трансформировался из гидрокарбонатно-кальциевого в сульфатно-натриевый, что свидетельствует об их прямой метаморфизации.

В солевом балансе моря приход солей с атмосферными осадками составляет доли процента и их роль в формировании солености вод оценивается очень незначительной.

Подземный сток в Аральское море в современных условиях не превышает 0,1-0,3 км<sup>3</sup>/год и соответствующий ему ионный сток также незначительный.

Эоловый приход и вынос солей с моря связан с опустыниванием. По проведенным оценкам поступление солей с атмосферной пылью и ветровой вынос солей с поверхности моря несбалансированные. По этим оценкам ветровой вынос солей превышает примерно 0,1÷0,2 млн. т в год.

Результаты оценок минимального и максимального вариантов роста безвозвратных изъятий стока в бассейнах рек Амударьи и Сырдарьи без учета многолетнего регулирования речного стока водохранилищами приведены в таблице 4.1, где приведены оценки для случая 50% обеспеченности стока.

Эти оценки показывают, что в ближайшее десятилетие падение уровня Аральского моря будет продолжаться.

Изменения солености Аральского моря в современный период и в дальнейшем будут обуславливаться, главным образом, концентрированием морских вод при уменьшении объема моря. В то же время влияние ионного стока и других составляющих солевого баланса будет крайне незначительно ввиду резкого уменьшения притока речных вод и сокращения площади моря. К тому же значительная часть солей, приносимых реками (карбонаты и часть сульфатов), будет осаждаться при смешении речных и морских вод вследствие пресыщения последних этими солями (таблица 4.1).

Таблица 4.1

**Прогноз изменений морфометрических и гидрохимических характеристик Аральского моря (Западная часть) по годам**

Годы	Абс. отм. уреза воды, м	Площадь водного зеркала, тыс. км <sup>2</sup>	Объем воды, км <sup>3</sup>	Минерализация воды, г/л
Минимальный вариант изъятий				
2020	22,1	7,2	41,5	123
2025	17,5	4,2	27,0	137
2030	12,8	2,7	17,5	155
Максимальный вариант изъятий				
2020	21,0	6,6	36,9	125
2025	16,0	3,8	22,2	140
2030	11,3	1,35	12,7	160

Как видно из таблицы 4.1, к 2020 г. соленость вод моря при средних климатических условиях может достигнуть 123-125‰. За счет климатических факторов отклонения солености от средних значений могут находиться в пределах  $\pm 12,0-15,0\%$ . К 2030 г. соленость моря может повыситься до 155-160‰, а отклонения от средних за счет колебаний климатических факторов составят  $\pm 14,0-20,0\%$ .

По мере осолонения вод моря будет происходить метаморфизация их солевого состава, связанная с осаждением части труднорастворимых солей.

По нашим оценкам, совместное осаждение только этих солей будет происходить в течение длительного времени – до тех пор, пока к ним не присоединится сезонная (в холодное время года) садка мирабилита. К этому времени резко сократившееся в объеме и по площади Аральское море станет близким в гидрохимическом отношении к Кара-Богаз-Голу в той его стадии, когда карабогазская рапа была еще не насыщена NaCl. Осаждение солей в сформировавшейся рапе Аральского моря произойдет по схеме, соответствующей условиям осаждения солей для указанной стадии Кара-Богаз-Гола: зимой с охлаждением рапы будет осаждаться мирабилит ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) и соли Ca; летом – наряду с продолжающимся осаждением последних, мирабилит перейдет в раствор, но так как глубина водоема окажется сравнительно большой и водная масса будет прогреваться очень медленно, то можно предполагать, что растворится не весь садившийся мирабилит. Часть выделившегося зимой мирабилита при штормовых ветрах может быть выброшена на берег, подобно тому, как это происходило на Кара-Богаз-Голе.

По аналогии с последним выброшенным на берег мирабилит может составить лишь ничтожную долю его общего количества, осажденного из рапы Арала.

По мере дальнейшего роста концентрации аральской рапы произойдет и насыщение ее NaCl. Осаждение последнего, в отличие от мирабилита, не будет иметь сезонного характера, так как растворимость NaCl мало зависит

от температуры воды. На начальной стадии насыщение аральской рапы NaCl, его выпадение в зимнее время может приостановиться, так как вследствие садки мирабилита общая соленость рапы снизится. Но при полном прекращении притока речных вод в Аральское море эта стадия будет длиться лишь немногие годы. С увеличением концентрации рапы NaCl постепенно перекроет осевшие на дно водоема сульфатные соли, что вначале затруднит, а вскоре и совсем исключит возможность их растворения в теплое полугодие.

Процесс превращения в хлоридное раповое озеро будет протекать, видимо, быстро, так как осаждение сульфатов начнется при еще значительной глубине Арала, и повышение температуры придонных вод в теплое время года, как уже отмечалось, окажется недостаточным для их полного растворения. Такое явление неоднократно наблюдалось и в менее глубоком Кара-Богаз-Голе; именно с ним в основном и связано относительное уменьшение сульфат-иона в карабогазской рапе по сравнению с каспийской водой. С превращением Арала в хлоридное раповое озеро практически будет происходить осаждение только NaCl, на долю которого придется больше 99% массы осаждаемых солей; соли Ca составят лишь доли процента. В конечном счете, образуется раповое озеро, верхняя часть дна которого будет представлена пластом почти чистой поваренной соли, а нижняя часть - различными сульфатами: мирабилитом ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ), глауберитом ( $\text{CaSO}_4 \cdot \text{Na}_2\text{SO}_4$ ), астраханитом ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) и другими.

Средняя мощность соляной толщи составит не меньше 2,5-3 м, если даже принять заведомо завышенный размер площади Арала к началу садки NaCl – 1,5 тыс.км<sup>2</sup>. Примерно половина этой мощности придется на пласт поваренной соли. Как показывают многочисленные наблюдения на озерах Российской Федерации – Кулундинское (Алтайский край), Баскунчаке (Астраханская обл.), Эльтоне (Волгоградская обл.) и других соляных озерах, пласт галита представляет собой очень плотное образование, практически не подверженное ветровой эрозии. Никакого раздувания этого пласта, а, следовательно, и выноса солей произойти не может.

В отличие от галита, обезвоженный сульфат натрия ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) – легко раздуваемый ветром порошок. Но в описываемых условиях все сульфатные соли будут защищены от раздувания плотным пластом галита.

Таким образом, по нашим прогнозам, гидрологические и гидрохимические характеристики Аральского моря, в условиях деструкции будут деградировать. Море как таковое трансформируется в раповое озеро. Оно может быть приобретет бальнеологическое применение или станет пригодным для добычи соли.

В пятой главе «**Оценка пределов воссоздания дельтовых геосистем**» проведена оценка перспектив ведения орошаемого земледелия, рассмотрены ландшафтоведческие аспекты воссоздания территориальных и акваториальных геосистем дельты.

Антроподинамическая сукцессия ландшафтов дельты Амударьи обусловила их критическое состояние. Оно является следствием трансформации гидрологического и гидрохимического режима дельты из-за

изъятия стока реки для хозяйственного использования, в основном, для орошаемого земледелия, что отражено в «Схемах комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна Амударьи», (1984-1991 гг.).

Анализ проектных документов показал, что в «схеме 1984 г.» определен лимит водных ресурсов дельты в створе Тахиаташского гидроузла в  $10,3 \div 14,4 \text{ км}^3/\text{год}$  по году 90% обеспеченности и ирригационному режиму регулирования стока Амударьи. Однако регулирующие сооружения, обеспечивающие приток в дельту такого объема воды, по социально-экономическим и политическим причинам не созданы. К тому же на р. Вахш имеющиеся водохранилища начали эксплуатироваться в энергетическом режиме. Невегетационные попуски по Вахшу ассимилируются при внутрисистемном контррегулировании по Каракумскому, Каршинскому и Амубухарскому каналам или сбрасывается из Каракумского канала в «озеро золотого века» и другие впадины Каракумов.

Таким образом, дельта недополучает ежегодно до  $3-5 \text{ км}^3$  вод Амударьи, не говоря уже о планировавшихся на 2000 год  $6,2 \text{ км}^3/\text{год}$  «сибирских вод». А если сравнить с «условно-естественным периодом», то в дельту не дотекает около  $38 \div 40 \text{ км}^3/\text{год}$  речных вод. Здесь следует напомнить, что вода не только поступала в море, но и смывала в него с поверхности дельты сезонно-реставрируемые соли.

Все эти обстоятельства, т.е. проблема засоления орошаемых массивов и территориальных ландшафтов не только низовий, но и всего правобережья среднего течения Амударьи ныне более чем актуальна. Это обусловлено тем, что Амударья перестала функционировать в качестве естественной солеотводящей дрены региона, а Аральское море перестало быть региональным солеприемником. Воссоздание этих функций Амударьи и моря (Л.З.Шерфединов, 1993) необходимое условие достижения мелиоративного и экологического благополучия орошаемых массивов и ландшафтов региона.

Своего решения ожидает технология ведения орошаемого земледелия в дельте. Для этих же целей, по-видимому, следует диверсифицировать сельское хозяйство по пути культивирования суходольных сортов злаковых и технических культур. В том числе, очевидно, заслуживает внимания вариант его перевода на мясомолочное направление.

Строительство и реконструкция коллекторно-дренажной сети поспособствует повышению рассоления территориальных геосистем, так как она прорежет и их поверхность. Территориальные геосистемы следует охватить к тому же фитомелиорациями.

Особое значение в рассолении дельты и ландшафтов среднего течения Амударьи приобретает строительство Правобережного коллектора (У.В.Абдуллаев и др., 2007), по которому следует возобновить солеотведение в остаточный водоем Арала. К этому коллектору, по-видимому, следует подключить коллекторы Южного Каракалпакстана, и Правобережья нижней дельты. Оценочно на правобережье среднего и нижнего течения Амударьи, с учетом также её бывших притоков Зарафшана и Кашкадарьи, притекает до 10,5 млн. т растворимых солей в год. А ныне они аккумулируются в

бессточных понижениях или в зоне сухого дренажа орошаемых массивов, что чревато неприемлемыми последствиями рассредоточения раповых озер и солончаков, что приведет к деградации пастбищных угодий. К тому же надо иметь в виду, что притекающий в регион ионный сток в его пределах приращивается. Так, например, если в среднее течение Амударьи поступает ионный сток по массе равный примерно 42 млн. т в год и разбирается по магистральным каналам в размере 36,4 млн. т., то в створ Тахиаташа притекает по оценкам  $7,3 \div 9,5$  млн. т в год. Поэтому солеотведение с дельты не может быть меньшим, чем её поступление.

Это положение особенно распространяется на акваториальные геосистемы, так как часть их функционирует в бессточном режиме, что приведет к полной деградации этих водоемов с превращением территории.

Очевидно, что в условиях ограниченности водных ресурсов требуются специальные проектно-изыскательские работы, в комплексе которых найдут себе место и разработки по конструктивной географии.

В шестой главе **«Оценка вероятных пределов воссоздания осушенных геосистем и сохранения остаточных водоемов»** проведено уточнение и коррекция представлений об управляемости режима природопользования и природоохранения, оценены вероятные уровни дискомфорта осушенных геосистем, определены приемлемые пределы их воссоздания.

Осушенные геосистемы существуют в режиме саморазвития и их площадь по мере отступления моря возрастает. Режим саморазвития протекает под интенсивными воздействиями солнечной радиации и эоловых процессов (дефляция, развевание, навевание и т.д.), а также характеризуется становлением растительных сообществ с их последующими сукцессиями.

Внешний облик постаквальных ландшафтов составляет мозаика котловин выдувания, навейных гряд и барханов подвижных песков, такыров и солончаков, среди которых галофиты и ксерофиты покрывают геосистемы младших пределов с устойчивыми субстратами.

Атмосферные осадки и содержащая в приземных слоях атмосферы и приповерхностных слоях почв влага поддерживают жизнедеятельность флоры и фауны.

Так что саморазвитие постаквальных ландшафтов протекает за счет местных природных благ и антиблаг. Однако они, особенно, антиблага со значительными запасами солей предстают таковыми не только для развития местных ландшафтов, но и для сопредельных регионов (Р.И.Разаков, 1997). В первую очередь этот вредный агент настигает орошаемые массивы и поселится в низовьях Амударьи (и Сырдарьи и т.д.), что повышает степень дискомфорта ландшафтов этих регионов.

Намеченные в предпроектных проработках прошлых лет способы преодоления этого негатива – привод вод сибирских рек, мобилизация водных ресурсов бассейна Аральского моря в размере до  $20 \text{ км}^3/\text{год}$  и т.п., на ближайшую перспективу, представляются нереализуемыми. Поэтому, решение проблемы должна исходить из факта доступности технологий, их

экономичности. В связи с этим в VI главе предложены некоторые технологические приемы, в число которых входит фитомелиорация, технология и опыт проведения которых накоплен и они в какой то, мере осуществляются. Основной объект развития фитомелиорации – это песчаная полоса вдоль коренного берега моря (изобата 0-5 м).

Вся полоса (от нескольких до 5-6 км, в восточной части осушки до 20 км и больше) эоловых песков пригодна для закрепления растительностью.

Такырные остаточные солончаки, охватывающие изобаты 6-8 м в соответствии с природно-мелиоративными условиями пригодны для возделывания лишь галофитов, выдерживающих высокую концентрацию солей в корне необитаемом слое (3-5, местами до 10-15%).

Остаточные солончаки (изобаты 9-17 м) не очень благоприятны для фитомелиорации, ибо корнеобитаемый слой сильно насыщен солями (5-10%, местами 10-20% и более).

Типичные активные солончаки (изобаты 18-25 м) из-за крайней неблагоприятности для нормального развития солелюбивых растений в ближайшее время непригодны для осуществления фитомелиорации.

Таким образом, на обсохшей части дна моря имеются возможности внедрения фитомелиораций. В настоящее время для облесения наиболее благоприятна полоса эоловых песков вдоль коренного берега, менее благоприятны такырные остаточные солончаки.

Тростник необходимо использовать шире в целях борьбы с эоловыми процессами, особенно вблизи населенных пунктов, магистральных дорог, ирригационных каналов и коллекторов.

Можно использовать химические препараты (группы полимеров «К» ППА и др.), битумные эмульсии как вяжущие вещества, нефтепродукты и другие материалы, но учитывая их дороговизну целесообразно использовать более дешевые методы, имеющиеся в условиях данного региона, в частности, тростник, юлгун и др. кустарники. Не исключено использование бентонитового порошка для закрепления подвижных песков.

Водохозяйственные приемы должны учитывать следующие особенности: стабилизация уровня Арала на определенной абсолютной высоте жизненно важна, ибо без предотвращения дальнейшего снижения зеркала моря нельзя сохранить его на той или иной величине. В условиях дефицита речной воды в регионе достижение устойчивой стабилизации уровня остаточного водоема очень сложно, поэтому вариантов стабилизации зеркала до настоящего времени немного, но есть понимание, в т.ч. мировым сообществом, что Аральское море является уникальным для всего центральноазиатского региона. В связи с этим для начала необходимо хотя бы сохранить его части.

Выполненные водохозяйственные расчеты показывают, что в годы маловодья и в дальнейшем в бассейне Арала снижение его зеркала также будет интенсивным, что усложняет и не гарантирует сохранение акватории Восточной части Большого моря. Иными словами, не удастся направлять регулярно до 20 км<sup>3</sup> (речного и коллекторно-дренажного) стока в море, что



способствовало бы сохранению единой акватории Большого моря. Поэтому считаем необходимым сохранить море в районе западной части морской котловины, где находится наиболее глубокая его часть и в пределах Малого моря.

Конечно, эти изолированные части или водоемы нельзя назвать морем, но они продолжают его функцию регионального солеприемника (Л.З. Шерфединов, 1993). Альтернативные варианты – рыбохозяйственного и рекреационного применения остаточного водоема в последнее время поддерживаются Б.А.Ташмухамедовым, В.А.Антоновым, Ф.Х.Хикматовым, В.Е.Чубом, М.А.Якубовым, Е.Курбанбаевым и другими учеными и специалистами.

Западная часть Большого моря, должна быть основным объектом по сохранению Арала. Согласно В.Н.Бортнику для сохранения водоема в этой части Большого моря на отметках 31-32 м абс. (условия естественного разделения Большого моря) с площадью 5-6 тыс. км<sup>2</sup> и объемом вод 80-81 км<sup>3</sup> требуется питание не менее 8-10 км<sup>3</sup>/год. В годы относительного многоводья объем стока Амударьи в дельту превышает 10-15 км<sup>3</sup>, а в годы маловодья – менее 10 км<sup>3</sup>. В связи с этим регулярное обеспечение остаточного водоема не менее 10 км<sup>3</sup>/год не имеет существенных перспектив, к тому же это не восстановит его функцию регионального солеприемника. Поэтому нужно довести Правобережный коллектор со среднего течения Амударьи до остаточного водоема. Остаточный водоем становится замкнутым, а следовательно он трансформируется в раповое озеро.

Сток коллекторов КС-1, КС-3 и КС-4, а также коллектора, идущего из Аёзкалинского озера целесообразно объединить в одно русло и направить в западную часть моря. Сток коллектора, идущего из левобережья дельты Амударьи также следует направить через обсохшую часть дна залива Аджибай в водоем. При этом все коллекторные воды необходимо пропускать через биоплато с целью их очистки от различных вредных химических и других веществ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований по докторской диссертации на тему «Особенности и пределы деструкции, деградации и воссоздание геосистем» представлены следующие выводы:

1. Рассмотренные географические объекты – Аральское море, постаквальные и дельтовые геосистемы, а также сопряженные с ними геосистемы - за относительно небольшой исторический промежуток времени претерпели коренные преобразования негативного плана. Причиной этому – хозяйственная и прежде всего водохозяйственная деятельность бассейновых государств, приведшая к исчерпанию водных ресурсов бассейна Аральского моря.

2. Оценка причинно-следственных взаимосвязей коренного преобразования ландшафтов региона, взаимоотношения частных физико-

географических процессов, вероятные пределы их негативных последствий пока оставались недостаточно расшифрованными. В этой проблеме особый статус занимает задача по оценке достижимых уровней воссоздания, нарушенных геосистем или воссоздания их системообразующих функций. Исходя из такого видения проблемы и на основе результатов предшественников получена картина ландшафтов региона и ландшафтообразующих процессов, порядок и характер взаимоотношений последних.

3. Коренное преобразование ландшафтов региона произошло из-за изменения его гидрологического режима и обусловленного этим изменений геофизического и геохимического режимов, а также режимов почвообразования и сукцессий растительных и животных сообществ.

4. Картину ландшафтов региона составляют остаточные от Аральского моря водоемы, опустынивающиеся постаквальные и дельтовые геосистемы, а также сопряженные с ними пластовые и аккумулятивные (равнинные) и возвышенные геосистемы.

Западная и восточная часть «Большого моря» представляют собой ныне раповые озера, которые подпитываются незначительно солеными водами «Малого моря». Кроме того, подпитывание раповых озер происходит за счет атмосферных осадков и вероятно соленых грунтовых вод. По нашим оценкам в пределе ожидается выпадение из рапы галита и сокращение размеров акватории, а восточная часть «Большого моря» превратится в солончак, а затем также покроется в перспективе эоловым плащом. Западная часть «Большого моря» в пределах 50-метровой изобаты, по-видимому, на площади около 2500-4000 км<sup>2</sup> сохранится в виде рапового озера, но в отдаленной перспективе не исключено что и оно может высохнуть.

Постаквальные ландшафты в перспективе практически полно займут всю бывшую акваторию Аральского моря и тем самым завершится формирование новой антропогенной пустыни. На юго-востоке она сочленится с Северными Кызылкумами, но её продуктивность будет значительно меньшей. На юге постаквальная пустыня сочленится антропогенно опустыненными дельтовыми геосистемами. В пределах бывшей Приаральской дельты сохранятся, по-видимому, искусственно регулируемые водотоки и водоемы, агро- и урболандшафты, промышленные зоны и местные коммуникации. Большая часть дельты будет занята пустынными ландшафтами.

Постаквальные и дельтовые пустынные ландшафты предстанут ареной интенсивных эоловых процессов, что отразится дискомфортом и на культурных ландшафтах не только региона, но и на сопредельных с ними территориях.

5. Деструкция и деградация ландшафтов взаимосвязанные и взаимозависимые процессы. Порядок их протекания характеризуется нарастанием уровня деградации до деструкции как в случае большой реки Амударьи, за которой следует «цепная реакция» деструкции постаквальных геосистем и водных объектов, включая и Аральское море. Затем по мере

обособления геосистем в права снова вступает еще более интенсивная деградация и «саморазвитие» протекает в направлении возрастания дискомфортности ландшафтов, вплоть до полного снижения их продуктивности и превращения в развеваемые солепылевые массивы в нижнем пределе.

6. Такое развитие событий чревато региональной, если не континентальной катастрофой, что требует безотлагательной реализации превентивной системы мер. Эта система призвана в первую очередь иммобилизовать сосредоточившиеся в регионе на протяжении антропогена солепылевые массы и воссоздать присущую Аральской впадине в естественной структуре континента функцию бассейнового солеприемника.

Задача последней акции характеризуется тем, что на Правобережный коллектор (пока законсервированный проект) возлагается функция солеприемника для всех оазисов среднего течения Амударьи и бассейнов её недавних в историческом прошлом притоков – Зарафшана и Кашкадарьи. Эту солепроводящую артерию необходимо будет продлить до глубоководной части Аральской впадины и вывести в неё коллектора Южной Каракалпакии (Турткульский оазис) и Приаральской дельты.

Все водоемы дельты необходимо поддерживать в проточном режиме, так как в противном случае начнется необратимое их засоление (Сарыкамыш). Эффективное солеотведение требуется и для всех агро- и урболандшафтов, промышленных территорий и коммуникаций.

Иммобилизация солепылевых масс достигается, как известно, фитомелиорациями и, особенно, лесомелиорациями. Так что иммобилизация солепылевых масс и солеотведение нуждаются в специальном рассмотрении, в том числе и на основе экспедиционных исследований. Однако по нашим расчетам воссоздание функции Аральской впадины как солеприемника представляется примерно так. Правобережный коллектор собирает со среднего течения (орошаемые массивы покомандные Каршинскому и Аму-Бухарскому каналам) не менее 8÷9 млн.т солей (это то, что поступает с оросительными водами), с бассейнов Зарафшана и Кашкадарьи около 1,5÷1,6 и 0,5÷0,6 млн.т и в сумме приводит около 10÷11 млн.т солей. Далее с Турткульского оазиса (Южной Каракалпакии) и Приаралья (Северной Каракалпакии) отводится в коллектор примерно по 2 и 8 млн.т солей. Таким образом в Правобережный коллектор подводится примерно до 20÷21 млн.т солей, которые затем аккумулируются в западной глубоководной части Аральской впадины. В счет этой массы солей включены, в основном, та ее часть, что поступает в пределы Узбекистана с речными и оросительными водами. Так что полученный эскиз солеотведения в Арал потребует своего уточнения в предпроектных и проектных документах. Актуальность разработки таковых, по-видимому, очевидна. В этих же разработках, наверное, будут определены те необходимые для такого солеотведения объемы воды и изысканы способы их мобилизации.

7. Перспективы воссоздания на приемлемом уровне комфортности культурных ландшафтов, водоемов и водотоков низовий, а также

постаквальных и дельтовых саморазвивающихся геосистем, включая их проточные водотоки и остаточные водоемы в значительной мере зависят от трансграничных воздействий, осуществляемых в верхнем и среднем течениях рек Большого Амударьинского бассейна. Собственно, орошаемые массивы обслуживаемые Правобережным коллектором в предложенной модификации и следовательно режим функционирования такового также существенно подвержены трансграничным воздействиям. Эти обстоятельства приносят значительную неопределенность в вероятность достижения приемлемого уровня комфорта ландшафтов. Но проистекающий биоцид, очевидно, не трансформируется в экоцид, недопустимость которого ясна бассейновым государствам.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARD OF SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.27.06.2017.G.01.06.  
NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN**

---

**INSTITUTE OF SEISMOLOGY**

**RAFIKOV VAKHAB ASAMOVICH**

**PECULIARITIES AND LIMITS OF DESTRUCTION,  
DEGRADATION AND OF RECOVERY OF GEOSYSTEMS**

**11.00.01 – Physical geography**

**ABSTRACT OF DOCTORAL (DSc) DISSERTATION  
OF GEOGRAPHICAL SCIENCE**

**Tashkent - 2017**

**The title of the doctoral dissertation (DSc) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under registration number B2017.2.DSc/G16**

The dissertation has been prepared at the Institute of Seismology.

The abstract of the dissertation is posted in three (Uzbek, Russian, English-summary) languages on the website of the Scientific Council nauka.nuu.uz and on «Ziyo.net» Information and educational portal (www.ziynet.uz).

**Scientific consultant:**

**Yakubov Murat Adilovich**  
doctor of technical sciences, professor

**Official opponents:**

**Abdulkasimov Ali**  
doctor of geographic sciences, professor

**Nigmatov Askar Nigmatullaevich**  
doctor of geographic sciences, professor

**Hikmatov Fazliddin Hikmatovich**  
doctor of geographic sciences, professor

**Leading organization:**

Namangan State University

The defense of the dissertation will take place on «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 y. in «\_\_» at the meeting of Scientific council DSc.27.06.2017.G.01.06. at the National University of Uzbekistan (Address: 100174, Tashkent, street Universitetical 4. Ph.: (99871) 227-12-24, Fax: (99824) 246-53-21; 246-02-24. E-mail: ik-geografiya.nuuz@mail.ru).

The dissertation has been registered at the Informational Resource Centre of National University of Uzbekistan under No\_\_\_. (Address: 100174, Tashkent, street Universitetical 4. Administrative Building of the National University of Uzbekistan, Ph.: (99871) 246-67-71.

**The abstract of the dissertation has been distributed on «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017.**  
Protocol at the register No\_\_\_\_\_ dated «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017.

**N.I.Sabitova**  
Chairman of the Scientific council  
awarding scientific degrees,  
Doctor of Geographical Sciences, professor

**Sh.M.Sharipov**  
Scientific Secretary of the Scientific  
council for awarding scientific degrees,  
Doctor of Geographical, Ph.D

**A.A.Kayumov**  
The Chairman of a Scientific Seminar under  
Scientific Council for awarding the scientific  
degrees, Doctor of Geographical Sciences, professor

## INTRODUCTION (abstract of DSc. thesis)

**The aim of research work** is the identification and verification of destruction and degradation peculiarities, estimation of limits of reconstruction of anthropogenous geosystems and development of recommendations for management of regimes of their functioning.

**The object of the research** was natural complexes, hydrological and hydrogeological conditions of the Aral delta of the Amudarya and the dried bottom of the Aral Sea.

### **Scientific novelty of research work:**

scientifically substantiated forecast of the dynamics change based on the isobaths of the geosystems of the delta of Amu Darya and the dried part of the bottom of the Aral Sea up to 2030;

the features and types of salt accumulation in the soils of delta plains and the dried part of the bottom of the Aral Sea are established;

indicators of hydrological and hydrochemical processes are revealed depending on the lithologic-geomorphological structure of natural-meliorative complexes;

the method of mapping the danger of desertification is different from the known methods, taking into account the natural conditions of the local arid zones of the region, which allows determining the discharges, rates, area, number and criteria of the danger of internal and general desertification;

the method of determining the zones of expected desertification for the coming years is different from the known analogs, taking into account the role of local landscape-indicator processes operating in the zone of degradation and degradation of geosystems, as well as anthropogenic, technogenic and natural factors;

the method for creating forest plantations, which differs from the known methods in accelerating the drying of the dried bottom of the Aral Sea, was improved, by facilitating the natural replacement of local, focal, narrow-band, broadband, pasture, meliorative and fodder logging, allowing for the shortest possible time to cover the dried bottom of the sea and reduce to a minimum crisis situation in the region.

**Implementation of the research results.** The materials of the thesis are presented in the State Committee for Ecology and Environmental Protection of the Republic of Uzbekistan (certificate of October 10, 2017 No 03/2-4711) and the State Committee for Ecology and Environmental Protection of the Republic of Karakalpakstan (certificate of February 9, 2017 No 01/78).

**The structure and volume of the thesis.** The structure of the dissertation consists of an introduction, six chapters, conclusion, a list of references and applications. The volume of the thesis is 200 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST of PUBLISHED WORKES**

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Рафиқов В.А. Процессы опустынивания Южного Приаралья. Научная монография. – Ташкент: Минитипография Управделами АН РУз, 2013. – 140 с.
2. Рафиқов В.А. Проблема Арала и прогнозирование геосистем в интересах экологической безопасности Узбекистана. Научная монография. – Ташкент: ООО «Munis design group», 2014. – 108 с.
3. Рафиқов В.А. Проблемы решения судьбы Аральского моря. Научная монография. – Ташкент: ООО «Munis design group», 2014. – 150 с.
4. Рафиқов В.А. Состояние Аральского моря и Приаралья до 2020 года. Научная монография. – Ташкент: ООО «Munis design group», 2014. – 111 с.
5. Рафиқов В.А. Опустынивание. Научная монография. – Ташкент: ООО SIVASH, 2016. – 240 с.
6. Рафиқов В.А. Конструктив география. Научная монография – Тошкент: ООО ЕКОРАК, 2016. – 162 б.
7. Рафиқов В.А. Аральское море – нужно и можно сохранить // Экологический вестник Узбекистана. – Ташкент, 2002. – № 2. – С. 3-17. (11.00.00; № 1).
8. Рафиқов В.А., Камбаров Р. Новая пустыня – Аралкум // Проблемы освоения пустынь. – Ашхабад, 2003. – № 4. – С. 17-21. (11.00.00; № 6).
9. Рафиқов В.А. О карте «Опустынивания аридной зоны Узбекистана» // Проблемы освоения пустынь. – Ашхабад, 2007. – № 4. – С. 10-15. (11.00.00; № 6).
10. Рафиқов В.А. Значение научного предвидения будущего состояния природной среды и экологической ситуации // Известия географического общества Узбекистана. – Ташкент, 2008. – № 32. – С. 23-24. (11.00.00; № 6).
11. Рафиқов В.А. Учет тенденции развития опустынивания в прогнозировании и прогноза изменения геосистем дельты Амударьи // Известия географического общества Узбекистана. – Ташкент, 2009. – № 34. – С. 13-16. (11.00.00; № 6).
12. Рафиқов В.А. Физико-географические и экологические аспекты управления геосистем обсохшей части дна Аральского моря // Экологический вестник Узбекистана. – Ташкент, 2009. – № 10. – С. 38-41. (11.00.00; № 1).
13. Рафиқов В.А. Эколоого-географические основы комплексных мероприятий по кардинальному улучшению природной среды в дельте Амударьи // Экологический вестник Узбекистана. – Ташкент, 2009. – № 11. – С. 37-39. (11.00.00; № 1).



14. Рафиқов В.А. Теоретические и научные основы изучения проблемы взаимодействия природы и общества и их последствий в целях экологической безопасности // Известия географического общества Узбекистана. – Ташкент, 2010. – № 35. – С. 19-22. (11.00.00; № 6).
15. Рафиқов В.А. Табиатдан фойдаланиш ва экологик мувозанат // Экология хабарномаси. – Тошкент, 2010. – № 6. – Б. 46-48. (11.00.00; № 1).
16. Рафиқов В.А. Орол денгизининг гидрологик ва гидрокимёвий шароитлари ўзгаришининг прогнози // Экология хабарномаси. – Тошкент, 2010. – № 10. – Б. 43-47. (11.00.00; № 1).
17. Рафиқов В.А. Тенденция изменения гидрологических условий Аральского моря до 2020 года // Вестник НУУз. – Ташкент, 2011. – № 2/1. – С. 98-102. (11.00.00; № 7).
18. Рафиқов В.А. Табиатдан фойдаланишнинг экологик ва ижтимоий-иқтисодий оқибатлари // Экология хабарномаси. – Тошкент, 2011. – № 1. – Б. 12-15. (11.00.00; № 1).
19. Рафиқов В.А., Рафиқова Н.А., Мамажоновна Г.Ф. Комплексная оценка пастбищных ресурсов опустынивающейся части дельты Амударьи // Известия географического общества Узбекистана. – Ташкент, 2011. – № 38. – С. 104-109. (11.00.00; № 6).
20. Рафиқов В.А. Динамика деструкции и деградации геосистем Аральского моря и Приаралья // Известия географического общества Узбекистана. – Ташкент, 2011. – № 39. – С. 65-69. (11.00.00; № 6).
21. Рафиқов В.А. Критерии изменения уровня режима грунтовых вод современного Южного Приаралья // Вестник НУУз. – Ташкент, 2012. – № 2/1. – С. 89-91. (11.00.00; № 7).
22. Рафиқов В.А. Проблемы управления трансграничными водными ресурсами в Центральной Азии // Экологический вестник Узбекистана. – Ташкент, 2012. – № 4. – С. 15-18. (11.00.00; № 1).
23. Рафиқов В.А. Прогноз трансформации геосистем Приаралья // Известия географического общества Узбекистана. – Ташкент, 2012. – № 40. – С. 17-21. (11.00.00; № 6).
24. Рафиқов В.А. Вопросы улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель дельты Амударьи в условиях их опустынивания // Известия географического общества Узбекистана. – Ташкент, 2013. – № 41. – С. 106-111. (11.00.00; № 6).
25. Рафиқов В.А., Рафиқова Н.А., Мамаджанова Г.Ф. Прогноз изменений геосистем опустынивающейся части дельты Амударьи до 2020 года // Доклады АН РУз. – Ташкент, 2013. – № 5. – С. 23-28. (11.00.00; № 3).
26. Рафиқов В.А., Мамаджанова Г.Ф. Прогнозирование изменения природных комплексов методом математического моделирования в связи с их опустыниванием // Доклады АН РУз. – Ташкент, 2014. – № 2. – С. 36-39. (11.00.00; № 3).
27. Рафиқов В.А. Закономерности развития опустынивания в Южном Приаралье // Экологический вестник Узбекистана. – Ташкент, 2014. – № 4. – С. 15-22. (11.00.00; № 1).

28. Rafikov V., Rafikova N., Mamadjanova G. Forecasting and the forecast of changes of arid geosystems in the conditions of proceeding ecological destabilization in Aral sea region // Editorial office for Journal of Geodesy and Geodynamics. – China, 2014. – vol. 5, N 2. – pp. 16-23. (11.00.00; № 41).
29. Rafikov V., Mamadjanova G. The forecast of changes of hydrological and hydrochemical conditions of Aral sea // Editorial office for Journal of Geodesy and Geodynamics. – China, 2014. –vol. 5, N 3. – pp. 55-58. (11.00.00; № 41).
30. Рафиқов В.А. Прогноз эоловых процессов в пустынях Центральной Азии // Доклады АН РУз. – Ташкент, 2015. – № 6. – С. 65-69. (11.00.00; № 3).
31. Рафиқов В.А. Исследование процессов опустынивания в целях обеспечения экологической безопасности страны // Экологический вестник Узбекистана. – Ташкент, 2016. – № 3. – С. 30-31. (11.00.00; № 1).
32. Рафиқов В.А. Процессы опустынивания Южного Приаралья // Проблемы освоения пустынь. – Ашхабад, 2017. – № 1-2. – С. 72-80. (11.00.00; № 6).

### **II бўлим (II часть; II part)**

33. Рафиқов В.А. Научные основы эколого-географического прогноза изменения геосистем. Научная монография. – Ташкент: ООО «Munis design group», 2014. – 91 с.
34. Рафиқов В.А. Табиат ва жамият муносабатларини оптималлаштиришнинг экологик-географик асослари. Научная монография – Тошкент: ООО «Munis design group», 2014. – 72 б.
35. Рафиқов В.А. Арал: крик среди пустыни // История географии: Материалы республиканской научно-практической конференции. – Наманган, 2005. – С. 25-26.
36. Рафиқов В.А. Орол денгизининг куриган қисми: муаммо, ечимлар ва таклифлар // Ҳозирги замон географияси: назария ва амалиёт: Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Тошкент, 2006. – Б. 85-89.
37. Рафиқов В.А. Прогноз изменений геосистем обсохшей части дна Аральского моря до 2015 года. Республиканская научно-практическая конференция // Проблемы обеспечения водными ресурсами сельских населённых пунктов в маловодные годы и мероприятия по их решению: Материалы республиканской научно-практической конференции. – Ташкент, 2008. – С. 39-45.
38. Рафиқов В.А. Прогноз изменений гидрологических и гидрохимических условий Аральского моря до 2015 г. // Современные проблемы сейсмологии: Материалы международной научно-практической конференции. – Ташкент, 2008. – С. 248-251.
39. Рафиқов В.А. Табиат билан жамият ўртасидаги муносабатларнинг кескинлашув муаммолари ва уларни ўрганишнинг назарий ва услубий асослари// География фанининг долзарб назарий ва амалий муаммолари: Республика илмий-амалий конференция материаллари. – Тошкент, 2008. – С. 33-37.

40. Рафиков В.А. Прогноз изменений геосистем обсохшей части дна Аральского моря // Актуальные проблемы географии в Узбекистане: Материалы республиканской научно-практической конференции. – Самарканд, 2009. – С. 22-24.
41. Рафиков В.А. Антропогенные факторы прогнозирования изменения геосистем Приаралья // Наука Каракалпакстана: вчера, сегодня, завтра: Материалы республиканской научно-практической конференции. – Нукус, 2009. – С. 74-76.
42. Рафиков В.А. Научные принципы и методы прогнозирования изменения аридных геосистем Приаралья // Материалы 8-го съезда Географического общества РУз. – Нукус, 2009. – С. 46-48.
43. Рафиков В.А. Принцип и методика составления карты «Опустынивания аридной зоны Узбекистана» // Научно-методические основы создания национального атласа Узбекистана: Материалы республиканской научно-практической конференции. – Ташкент, 2009. – С. 78-80.
44. Рафиков В.А. Природные факторы прогнозирования изменения геосистем Приаралья // Мавляновские чтения: Материалы республиканской научно-практической конференции. – Ташкент, 2009. – С. 193-197.
45. Рафиков В.А. Оценка состояния Аральского моря в интересах экологической безопасности // Проблемы снижения природных опасностей и рисков: Материалы международной научно-практической конференции Геориск-2009. – Москва, 2009. – С. 205-209.
46. Рафиков В.А. Особенности и пределы, деструкции и деградации геосистем Аральского моря и Приаралья // Антропогенная трансформация природной среды: Материалы международной конференции. – Пермь, Россия, 2010. – С. 165-172.
47. Рафиков В.А. Опустынивание в Приаралье, связанное со снижением уровня грунтовых вод // “100 лет Г.А.Мавлянову”: Материалы международной научно-практической конференции. – Ташкент, 2010. – С. 169-173.
48. Рафиков В.А. Табиатдан фойдаланишда география ва геоэкологиянинг ахамияти // Табиий географик жараёнлар: Республика илмий-амалий конференция материаллари. – Наманган, 2010. – Б. 24-28.
49. Рафиков В.А., Атабеков И.У., Ташмухамедов Б.А. Проблемы эффективного использования земельно-водных ресурсов и мелиорации почв в условиях Хорезмского оазиса и физико-географические основы мероприятий по улучшению орошаемых земель // Рациональное использование земельно-водных ресурсов и проблемы почвенной мелиорации в условиях Хорезмского оазиса: Материалы республиканской научно-практической конференции. – Хива, 2011. – С. 10-12.
50. Ташмухамедов Б.А., Рафиков В.А., Атабеков И.У. Некоторые возможности использования земельно-водных ресурсов в условиях Хорезмского оазиса // Рациональное использование земельно-водных ресурсов и проблемы почвенной мелиорации в условиях Хорезмского

- оазиса: Материалы республиканской научно-практической конференции. – Хива, 2011. – С. 33-37.
51. Рафиков В.А., Рафикова Н.А., Мамаджанова Г.Ф. Прогнозирование изменений аридных геосистем в условиях продолжающейся экологической дестабилизации в Приаралье // Проблемы снижения природных опасностей и рисков: Материалы международной научно-практической конференции Геориск-2012. – Москва, 2012. – С. 201-205.
52. Рафиков В.А., Рафикова Н.А., Мамаджанова Г.Ф. Природные и антропогенные факторы прогнозирования изменения геосистем Приаралья // Современные методы и технологии в решении гидрогеологических, инженерно геологических и геоэкологических задач: Материалы республиканской научно-технической конференции. – Ташкент, 2013. – С. 193-194.
53. Рафиков В.А. Орол денгизи: кеча, бугун ва эртага // Фаргона водийсида табиатдан фойдаланиш ва муҳофаза қилишнинг долзарб муаммолари: Республика илмий-амалий конференция материаллари. – Наманган, 2014. – Б. 30-34.
54. Рафиков В.А., Курбанов Б.Т., Якубова Х.М., Якубов М.А., Бахритдинов Б.А. Эскиз схемы водоохранного комплекса среднего и нижнего течения реки Амударьи // Материалы 9-го съезда Географического общества РУз. – Ташкент, 2014. – С. 274-275.
55. Рафиков В.А. Основные направления по рациональному использованию природных ресурсов и пути предотвращения развития неблагоприятных антропогенных процессов и явлений // Развитие научных идей академика Е.М.Сергеева на современном этапе: Материалы международной научно-практической конференции Сергеевские чтения-16. – Москва, 2014. – С. 329-333.
56. Рафиков В.А. Вопросы мониторинга опустынивания в Узбекистане // Анализ, прогноз и управление природными рисками в современном мире: Материалы 9-й международной научно-практической конференции “Геориск-2015”. – Москва, 2015. – С. 521-527.
57. Рафиков В.А., Рафикова Н.А., Актамов Б.У., Эгамназаров О.Х. Природные факторы опустынивания Узбекистана // Современные проблемы гидрогеологии, инженерной геологии, геоэкологии и пути их решения: Материалы международной научно-технической конференции. – Ташкент, 2015. – С. 188-191.
58. Рафиков В.А., Актамов Б.У., Эгамназаров О.Х. Система наблюдений и контроля за состоянием окружающей среды и современные методы мониторинга опустынивания в Узбекистане // Достижения, проблемы и перспективы агробиологии сельскохозяйственных культур: Материалы республиканской научно-практической конференции. – Ташкент, 2015. – С. 101-103.
59. Рафиков В.А., Рахматуллаев Х.Л. Природные угрозы в Центральной Азии // Посвященный 60-летию Заслуженного изобретателя, Академика РАЕН

- Габибова Ф.Г.: Материалы международной научно-прикладной конференции. – Баку, Азербайджан, 2016. – С. 257-263.
60. Rafikov V.A., Rakhmatullaev K.L. The Aral sea aquatic area dynamics according to remote sensing data // European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences. Proceedings of the 12th International scientific conference (October 02, 2016). East West Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. 2016. – PP. 104-110.
61. Рафиков В.А. Роль географической науки в изучении и освоении пустынь // География и проблемы оценки потенциала естественных ресурсов Узбекистана: Материалы республиканской научно-практической конференции. – Ташкент, 2016. – С. 102-105.
62. Рафиков В.А. Опыт стабилизации подвижных песков в бассейне Аральского моря // Современные географические исследования: проблемы и решения: Материалы республиканской научно-практической конференции. – Андижан, 2016. – С. 57-61.

Автореферат «Ўзбекистон География жамияти ахбороти» журналида  
тахрирдан ўтказилди

Бичими: 84x60  $\frac{1}{16}$ . «Times New Roman» гарнитура рақамли босма усулда босилди.  
Шартли босма табағи: 4. Адади 100. Буюртма № 35.

«ЎзР Фанлар академияси Асосий кутубхонаси» босмахонасида чоп этилди.  
100170, Тошкент, Зиёлилар кўчаси, 13-уй.