

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**

БАБАЖАНОВ ФАРРУХБЕК КАРИМОВИЧ

**ДАРЁ ОҚИЗИҚЛАРИНИНГ «ДАРЁ-КАНАЛ-ЭКИН МАЙДОНИ»
ТИЗИМИДА ТАҚСИМОТИ ҲИСОБИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

05.09.07 – Гидравлика ва муҳандислик гидрологияси

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2021

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
автореферати мундарижаси**

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

по техническим наукам

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on technical sciences**

Бабажанов Фаррухбек Каримович

Дарё оқизиқларининг «дарё-канал-экин майдони» тизимида тақсимоти
ҳисобини такомиллаштириш..... 3

Бабажанов Фаррухбек Каримович

Совершенствование расчета распределения речных наносов в системе
«река-канал-орошаемая площадь»..... 21

Babajanov Farrukhbek Karimovich

Improving the calculation of the distribution of river sediments in the
«river–canal-irrigated area» system..... 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 43

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**

БАБАЖАНОВ ФАРРУХБЕК КАРИМОВИЧ

**ДАРЁ ОҚИЗИҚЛАРИНИНГ «ДАРЁ-КАНАЛ-ЭКИН МАЙДОНИ»
ТИЗИМИДА ТАҚСИМОТИ ҲИСОБИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

05.09.07 – Гидравлика ва муҳандислик гидрологияси

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ(PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2021

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.1. PhD/T2156 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент ирригация ва кишлок хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.tiame.uz) ва «ZiyoNet» ахборот-таълим порталида (www.ziyo.net) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Арифжанов Айбек Мухамеджанович
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Файзиев Хамитхон
техника фанлари доктори, профессор

Хўжаев Исмаилло Қўшаевич
техника фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

Тошкент давлат транспорт университети

Диссертация ҳимояси Тошкент ирригация ва кишлок хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019. Т.10.02 рақамли илмий кенгашнинг «09» июль 2021 й. соат 16⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. Манзил: 100000, Тошкент ш., Қори Ниёзий кўчаси, 39 уй.Тел. (+99871)-237-19-61, 237-22-09, факс: 237-54-79, e-mail:admin@tiame.uz.

Диссертация билан Тошкент ирригация ва кишлок хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (178 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил 100000, Тошкент ш., Қори Ниёзий кўчаси, 39 уй. Тел.(+99871)-237-19-45. e-mail: admin@tiame.uz.

Диссертация автореферати 2021 йил «24» июнь куни тарқатилди.
(2021 йил «24» июндаги № 178 рақамли реестр баённомаси).



Т.З. Султанов
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

А.А. Янгиев
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.д., профессор

Э.Ж. Махмудов
Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш ҳузуридаги илмий
семинар раиси, т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Жаҳонда ирригация тизимларини лойқа босишдан асраш, сув манбалари ресурслари улардаги экин майдонлари учун зарур минерал ўғитларга бой дарё оқизикларидан самарали фойдаланиш етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда. Дунё миқёсида суғориш сувида сув билан биргаликда катта миқдорда фойдали дарё оқизиклари ҳам келишини инобатга олсак, улардан хом ашё, минерал ўғит сифатида фойдаланиш ва шу билан биргаликда гидротехник иншоотларда оқизикларнинг салбий оқибатларини камайтириш учун чора-тадбирларни ишлаб чиқиб амалиётга жорий этишни тақозо этади. Шу жиҳатдан дарё оқизикларининг таркибий қисми ва оқимда узатилишига табиатдаги мавжуд глобал айланишларнинг бир тури эканлигини инобатга олиб улардан табиий ресурс сифатида фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда гидротехник иншоотларни лойиҳалаш, қуриш ва улардан самарали фойдаланишда дарё оқизикларининг ҳаракат қонуниятларини тадқиқоти асосида, оқизик заррачаларининг ўзан чуқурлиги ва узунлиги бўйича «дарё-канал-экин майдони» тизимида тақсимоти динамикасини аниқлаш, минерал ўғитларга бой оқизик заррачаларини экин майдонларига етиб боришини таъминлашга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, ўзанлардаги сув ва қаттиқ зарралар оқими динамикасини баҳолаш ва уларни бошқариш усулларини такомиллаштириш асосида тавсиялар ишлаб чиқишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда гидротехник иншоотлардан самарали ва хавфсиз фойдаланиш, лойқа босишининг олдини олиш, оптимал гидравлик режимда ишлашини таъминлаш, оқизикларнинг механик ва кимёвий таркибини инобатга олган ҳолда дарё оқизикларининг оқим узунлиги бўйича тақсимоти ҳисобини такомиллаштириш имкониятларини берувчи мавжуд гидравлик ҳисоблашларнинг янги замонавий усулларини яратиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. 2017–2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш учун мелиорация ва ирригация объектларини ривожлантириш»¹ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан экин майдонларидаги тупроқларнинг унумдорлигини ошириш, дарё оқизикларининг механик ва кимёвий таркибини ўрганиш асосида улардан самарали фойдаланиш ва бошқаришнинг такомиллашган усулларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги ПФ-5742-сон «Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан самарали

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони

фойдаланиш чора - тадбирлари тўғрисида» ва 2020 йил 10 июлдаги ПФ-6024-сон «Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган Концепциясини тасдиқлаш тўғрисида»ги фармонлари, 2017 йил 25 сентябрдаги ПҚ-3286-сон «Сув объектларини муҳофаза қилиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Очик ўзанларда дарё оқизикларининг ҳаракат назариясини ва ҳисоблаш методларини ишлаб чиқишда М.А.Великанов, С.Т.Алтунин, И.И.Леви, К.И.Россинский, И.А.Кузьмин, С.Х.Абальянц, И.Ф.Карасев, А.В.Караушев, А.Н.Гостунский, К.В.Гришанин, Ю.А. Ибад-Заде, Е.К.Рабкова, В.К.Дебольский, Б.А.Фидман, И.А.Шеренков, А.М.Мухамедов, Қ.Ш.Латипов, Х.А.Исмагилов, Ф.Х.Хикматов, А.М.Арифжанов, А.М.Фатхуллаев, С.С.Эшев, Л.Н.Самиев, R.A. Bagnold, Englund-Hansen, Ackers-White, Van Rijn ва бошқалар томонидан изланишлар олиб борилган ва маълум даражада ижобий натижаларга эришилган.

Дарё оқизикларининг механик ва кимёвий таркибини баҳолаш бўйича К.М.Степанова, В.А.Ковда, Г.В.Захарьина, О.А.Шелякина, Н.Шмидт, Г.В.Лопатин, Қ.М.Мирзажанов, Х.А.Ирмухамедов, И.А.Клюканова, В.Е.Тузов, М.Карапетян, А.М.Арифжанов, Л.Н.Самиев каби олимлар томонидан кенг қамровли илмий тадқиқотлар олиб борилган.

Бугунги кунда мавжуд гидротехник иншоотлардан самарали фойдаланиш, илғор технологиялар асосида лойиҳалаш, ирригация тармоқларини лойқа босишдан ҳимоя қилишда дарё оқизикларни тадқиқоти долзарб муаммо бўлиб қолмоқда. Алоҳида оқизикларнинг гидромеханик, фракцион ва кимёвий таркибини ўрганиш асосида «дарё-канал-экин майдони» тизимида тақсимотини ифодалашни илмий асосланган усуллари ишлаб чиқиш каби масалалар етарли даражада ўрганилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг № 1.25 «Ирригация тизимлари, гидротехника иншоотлар ва сув омборларидан фойдаланишнинг гидравлик ва гидрологик асосларини ишлаб чиқиш» (2016-2020) мавзусидаги илмий лойиҳаси, № КХА-Атех-2018-69 «Ўзанларда эрозион ва аккумулятив жараёнларни баҳолаш технологиясини геоахборот тизимларидан (ГАТ) фойдаланиб ишлаб чиқиш» (2018-2020)

мавзусидаги амалий лойиҳаси, № 7/2019-сонли «Қўқон гидроузели ўнг қирғоқ тиндиргичидаги чўкиндиларни тозалаш технологияларини ишлаб чиқиш» (2019) мавзусидаги хўжалик шартномаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади дарё оқизикларини гидромеханик ва оқимнинг гидродинамик параметрларини инобатга олиб «дарё-канал-экин майдони» тизимида тақсимоти ҳисобини такомиллашган усулни ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

дарё оқизикларининг дарё ўзанида, каналда ва тиндиргичларда тақсимоти бўйича олиб борилган тадқиқотлар таҳлили;

табiiй дала шароитида дарё ўзанида, каналда ва тиндиргичларда оқизиклар тақсимоти, фракцион ва кимёвий таркибининг тадқиқотлари;

дарё оқизикларининг оқим узунлиги бўйича тақсимотини ҳисоблаш усулини оқизикларнинг гидромеханик ва оқимнинг гидродинамик параметрларини ҳисобга олиб такомиллаштириш;

дарё оқизикларини «дарё-канал-экин майдони» тизимида тақсимоти динамикаси қонуниятларини асослаш, фракцион таркибини бошқариш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Фарғона вилоятидаги «Сўхсой» ўзани, «Ўнг қирғоқ» тиндиргичи, «Дастархон» канали, «Ўнг қирғоқ» канали», «Қўқонсой» канали ва уларга боғланган экин майдонлари олинган.

Тадқиқотнинг предмети дарё, канал ва ирригацион тиндиргичларда дарё оқизикларининг узунлик бўйича тақсимоти динамикасини баҳолаш ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида «Дала тадқиқотларини ўтказиш» усули, «Тезлик майдони усули», гидравлика ва гидрологияда умум қабул қилинган услублардан ҳамда гидромеханиканинг қонунлари асосида математик моделлар тузиш, олинган тенгламаларни ечишда синалган методлардан ҳамда маълумотларни қайта ишлашда математик статистика усулларидадан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

дарё оқизикларининг оқим узунлиги бўйича тақсимотини ҳисоблаш усули уларни фракцион ва кимёвий таркибининг ўзаро боғлиқлигини инобатга олиб такомиллаштирилган;

дарё, канал ва тиндиргичларда оқим узунлиги бўйича оқизиклар тақсимотининг гидравлик модели оқимнинг ташувчанлик қобилиятини инобатга олиб ишлаб чиқилган;

тиндиргичларнинг конструктив элементларини ҳисоблаш усули оқизикларнинг гидромеханик ва оқимнинг гидродинамик параметрларини инобатга олиб такомиллаштирилган;

дарё оқизикларининг «дарё-канал-экин майдони» тизимида тақсимоти оқизикларни фракцион таркибини инобатга олиб бошқаришнинг ҳисоблаш усули ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

дарё оқизикларининг фракцион таркибини ва дарё оқизикларининг гидромеханик ва оқимнинг гидродинамик параметрларини инобатга олиб оқизикларни оқим узунлиги бўйлаб тақсимотини ҳисоблаш усули ишлаб чиқилган;

дарё оқизикларининг «дарё-канал-экин майдони» тизимида тақсимотини фракцияларга ажратиб бошқариш, дарё оқизикларини қурилиш хом ашёси ва минерал ўғит сифатида фойдаланиш имконияти асосланган;

дарё оқизикларини «дарё-канал-экин майдони» тизимида тақсимоти оқизиклар баланси тенгламаси асосида ишлаб чиқилган ҳисоблаш усули гидротехник иншоотларни лойқаликлардан тозалаш ҳажмини аниқ баҳолаш имкони яратилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги назарий ишланмаларни ишлаб чиқишда физиканинг умум қабул қилинган қонунларига мослиги ва синалган математик усуллардан фойдаланилганлиги, ҳисобланган қийматларнинг лаборатория, табиий дала шароитида тажрибада олинган қийматлар билан қиёсий солиштирилганлигида бир-бирига яқинлиги ҳамда тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилинганлиги билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти дарё оқизикларининг оқим узунлиги бўйича тақсимотини гидравлик модели оқизикларнинг гидромеханик ва оқимнинг гидродинамик параметрларини инобатга олиб ишлаб чиқилганлиги, дарё оқизикларининг фракцион ва кимёвий таркибининг ўзаро боғлиқлигини инобатга олиб дарё оқизикларини “дарё-канал-экин майдони” тизимида тақсимотини ҳисоблаш усулини такомиллаштирилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти дарё оқизикларининг «дарё-канал-экин майдони» тизими тақсимотида фракцияларга ажратиб бошқариш, дарё оқизикларини қурилиш хом ашёси ва минерал ўғит сифатида фойдаланиш ҳамда гидротехник иншоотларни лойқаликдан тозалаш ҳажмини камайиши ҳисобига иқтисодий самарадорликка эришиш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Дарё оқизикларини «дарё-канал-экин майдони» тизимида тақсимоти ҳисобини такомиллаштириш бўйича олинган натижалар асосида:

дарё оқизикларининг оқим узунлиги бўйича тақсимотини ҳисоблаш усули Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги «Сирдарё Сўх» ирригация тизимлари хавза бошқармасига қарашли «Сўх-Оқтепа» ирригация тизими бошқармасига жорий этилган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 11 февралдаги 04/20-504-сон маълумотномаси). Натижада тиндиргичларда оқизикларни фракциялар бўйича оқим узунлигидаги тақсимотини ҳисоблаш имкони яратилган;

дарё оқизикларини «дарё-канал-экин майдони» тизимида фракциялар бўйича тақсимотини бошқаришнинг ҳисоблаш усули Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги «Сирдарё Сўх» ирригация тизимлари хавза бошқармасига қарашли «Катта Фарғона магистрал канали» бошқармасига жорий этилган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 11 февралдаги 04/20-504-сон маълумотномаси). Натижада гидротехник иншоотларни лойқа босишдан ҳимоялаш ҳамда майда фракцияли оқизикларини экин далаларига етиб боришига имконият яратилган;

дарё, канал ва тиндиргичларда оқим узунлиги бўйича оқизиклар тақсимотини ҳисоблашда оқимнинг ташувчанлик қобилиятини инобатга олган ҳолда такомиллаштирилиб Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги «Сирдарё Сўх» ирригация тизимлари хавза бошқармасига қарашли Қўқон гидроузели бўлимида жорий этилган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 11 февралдаги 04/20-504-сон маълумотномаси). Натижада тиндиргичнинг самарали ишлаш режими ҳамда тиндиргичларда тозалаш ишларини камайтириш ҳисобига иқтисодий самардорликка эришилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 13 та илмий иш чоп этилган бўлиб, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертацияларининг асосий илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, жумладан 6 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертация тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 111 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотнинг зарурлиги ва долзарблиги асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари ҳамда тадқиқот объекти ва предмети шакллантирилиб, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган. Олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамиятлари баён этилган, тадқиқот натижаларини жорий қилинганлиги, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **«Дарё оқизикларининг очик ўзанларда тақсимотига доир назарий ва амалий тадқиқотлар таҳлили»** деб номланган биринчи бобида дарё оқизикларининг очик ўзанлардаги ҳаракати, фракцион ва кимёвий таркибига доир тадқиқотлар таҳлил этилган. Шунингдек дарё оқизикларининг дарё ўзанида ва гидротехник иншоотларда тақсимоти бўйича бажарилган илмий тадқиқот ишларининг аналитик таҳлили келтирилган.

Оқизикларнинг муаллақлашуви ва оқимнинг ташувчанлик қобилиятини ҳисоблашни амалий усуллари ишлаб чиқишга доир С.Х.Абальянц, А.В.Караушев, К.И.Россинский, А.Н.Гостунский, И.И.Леви, Ю.А.Ибад-Заде, В.К.Дебольский, Қ.Ш.Латипов, Х.А.Исмагилов, А.М.Арифжанов, Л.Н.Самиев каби олимларнинг илмий ишлари аналитик таҳлил этилган.

Дарё оқизикларининг механик ва кимёвий таркибини баҳолаш бўйича К.М.Степанова, В.А.Ковда, Г.В.Захарьина, О.А.Шелякина, Н.Шмидт, Қ.М.Мирзажанов, Х.А.Ирмухамедов, И.А.Клюканова, В.Е.Тузов, М.Карапетян, А.М.Арифжанов, Л.Н.Самиев тадқиқотлари таҳлили асосида дарё оқизикларини «дарё-канал-экин майдони» тизимида тақсимотини гидравлик моделини тузишда оқизикларнинг гидромеханик ва оқимнинг гидродинамик параметрларига эътибор қаратилиши лозимлиги баён этилган.

Дарё оқизикларини «дарё-канал-экин майдони» тизимида тақсимоти ҳисобини такомиллаштиришда оқим узунлиги бўйича оқизикларни фракцияларга ажратиш ташувчанлик қобилиятини инобатга олиб ҳисоблаш усулини такомиллаштириш лозимлиги қайд этилган.

Юқоридаги таҳлиллар асосида ишнинг мақсад ва вазифалари белгилаб олинган.

Диссертация ишининг «**Табиий дала шароитида дарё оқизикларининг «дарё-канал-экин майдони» тизимида тақсимотининг тадқиқотлари**» деб номланган иккинчи бобида табиий дала шароитида олиб борилган тадқиқотлар натижалари келтирилган. Тадқиқот объекти сифатида Фарғона вилояти «Сўхсой» ўзани, «Ўнг қирғоқ» тиндиргичи, «Дастархон» канали, «Ўнг қирғоқ» канали, «Қўқонсой» канали ва уларга боғланган экин майдонлари танлаб олинган.

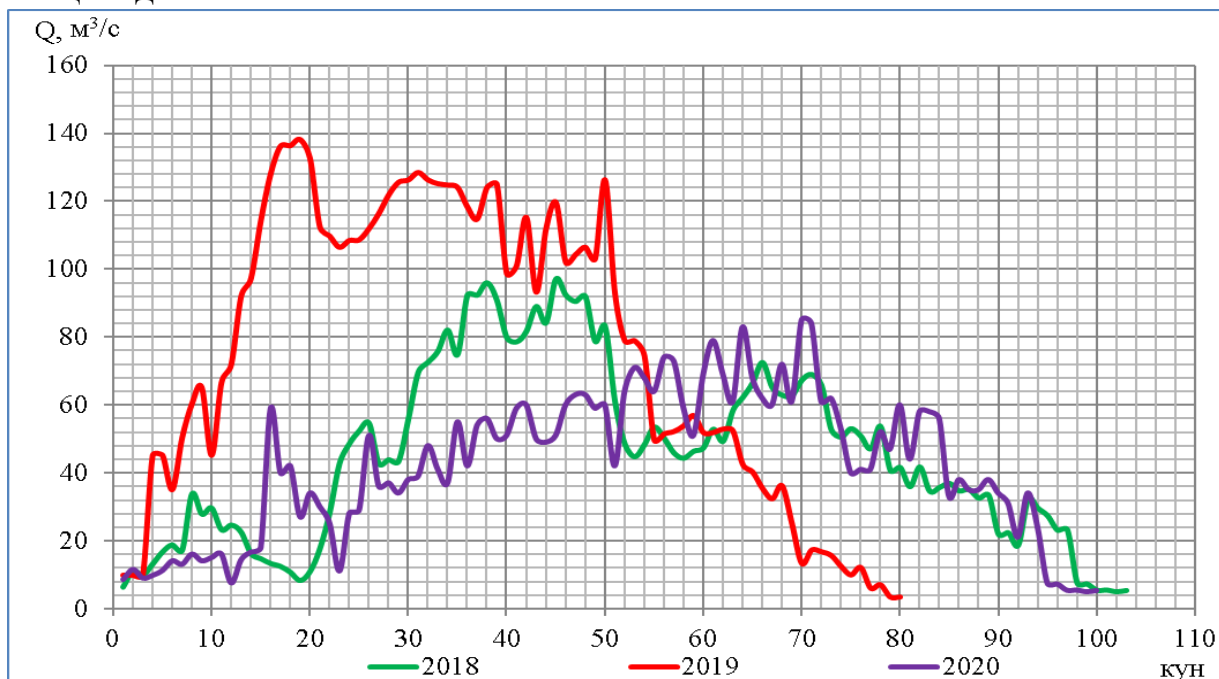
Табиий дала тадқиқотларининг дарё оқизикларининг «дарё-канал» тизимида тақсимоти жараёнлари бўйича изланишлар олиб борилди. «Сўхсой» ўзанида оқимнинг гидравлик ва геометрик параметрларини ўлчаш мақсадида тажриба участкасида характерли створлар танлаб олинди. Ҳар бир танлаб олинган створларда оқимнинг гидравлик параметрлари билан бир қаторда батометр ёрдамида лойқалик миқдори ўлчанди ва лаборатория шароитида лойқаликнинг фракцион ва кимёвий таркиби аниқланди.

Оқизикларни бошқарувчи иншоот-тиндиргичларда лойқаликни тақсимотини табиий дала шароитидаги тадқиқотида изланишлар «Ўнг қирғоқ» тиндиргичида амалга оширилди.

Тиндиргич 1958 йилда қурилган бўлиб, $110 \text{ м}^3/\text{с}$ сув сарфини ўтказишга мўлжалланган. Олиб борилган тадқиқотлардан маълум бўлдики, йиллар давомида тиндиргич ишлаш режими ўзгарган бўлиб, тиндиргич функциясини бажариш имконияти пасайиб кетган.

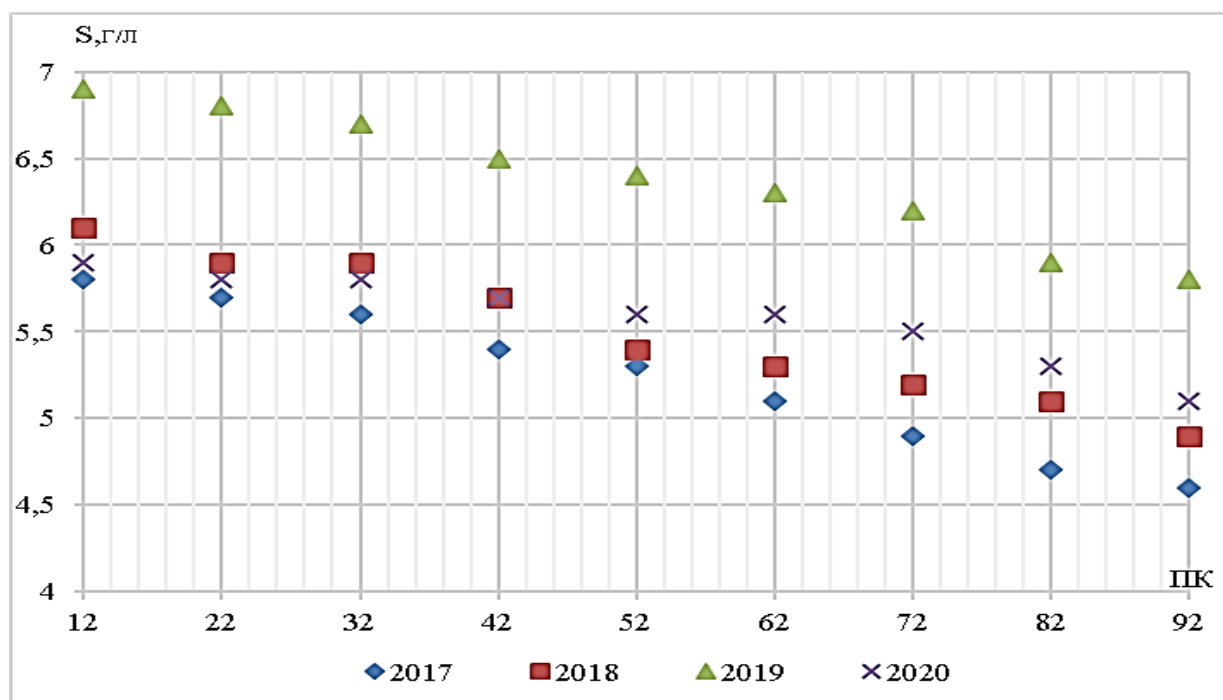
Тиндиргичда оқизиклар тақсимотини баҳолаш учун унинг узунлиги бўйича характерли створлар танлаб олинди. Ҳар бир створда ўзан параметрлари билан бир қаторда лойқалик миқдори ҳам ўлчанди. Лойқалик

миқдорининг фракцион ва кимёвий таркиби махсус лаборатория шароитида аниқланди.



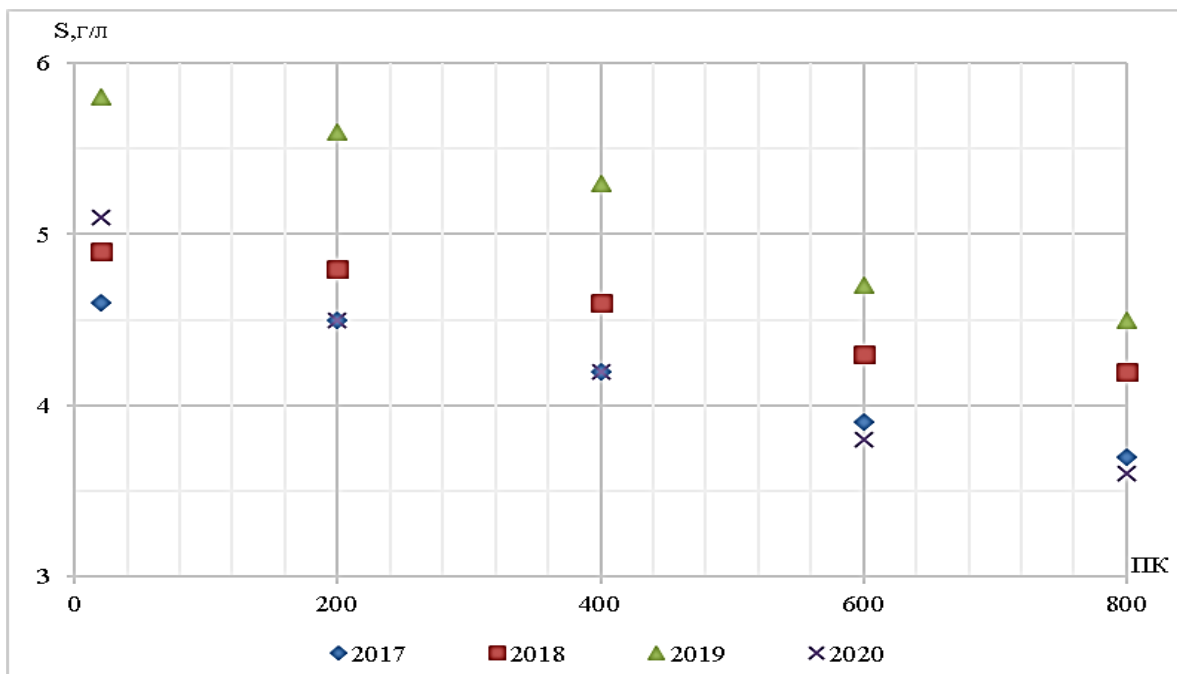
1-расм. «Сўхсой» ўзанида йиллар давомида сув сарфининг ўзгариши

Таҳлил натижаларига кўра «Сўхсой» ўзанининг максимал сув сарфи вақтида оқим таркибидаги лойқалик миқдори ПК-12 да $S=5,9$ г/л, ПК-62 да $S=5,6$ г/л, ва ПК-92 да $S=5,1$ г/л ни ташкил қилган (2-расм), яъни сув сарфининг ўзгариши билан лойқалик миқдори ўзгариб борган.



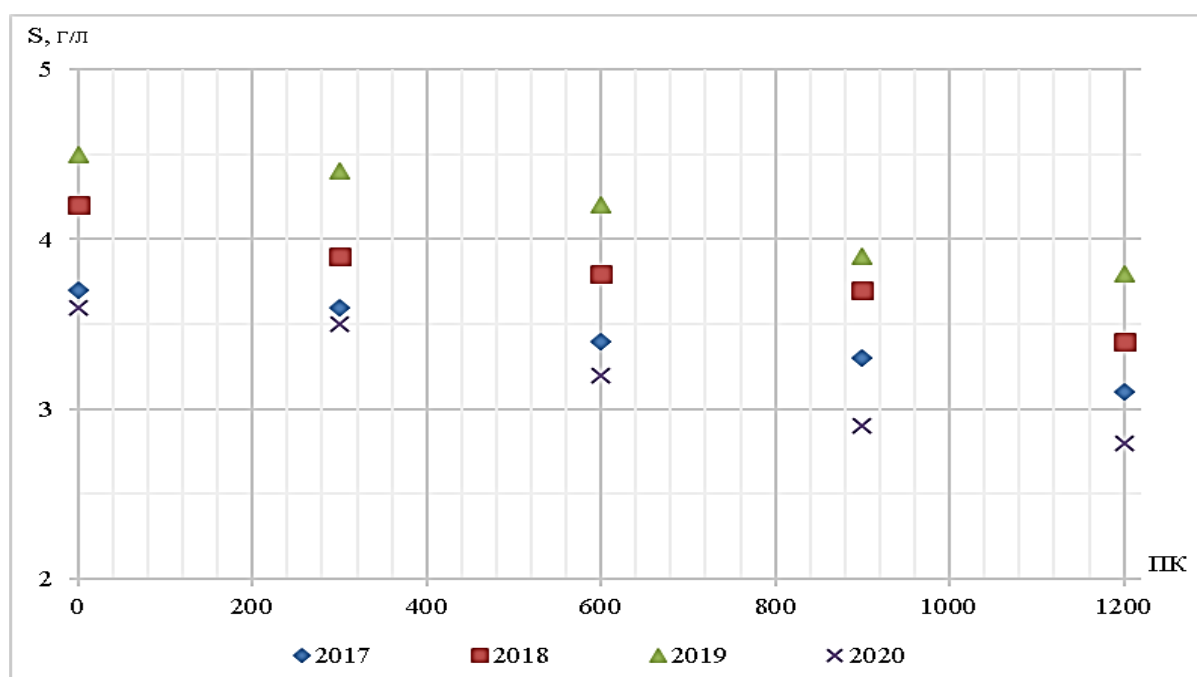
2-расм. «Сўхсой» ўзани оқими таркибидаги оқизиклар тақсимотининг динамикаси

Дала тадқиқотлари натижалари асосида «Ўнг қирғок» тиндиргичида оқим таркибидаги оқизиклар тақсимоти вақт давомида, тиндиргич узунлиги бўйича ва сув сарфига мос равишда ўзгарувчан эканлиги аниқланди. Олинган натижаларга кўра тиндиргичдаги сув сарфининг максимал қийматида лойқалик миқдори $S=5,1$ г/л ни ташкил этган (3-расм).



3-расм. «Ўнг қирғок» тиндиргичи узунлиги бўйича оқизиклар тақсимотининг динамикаси

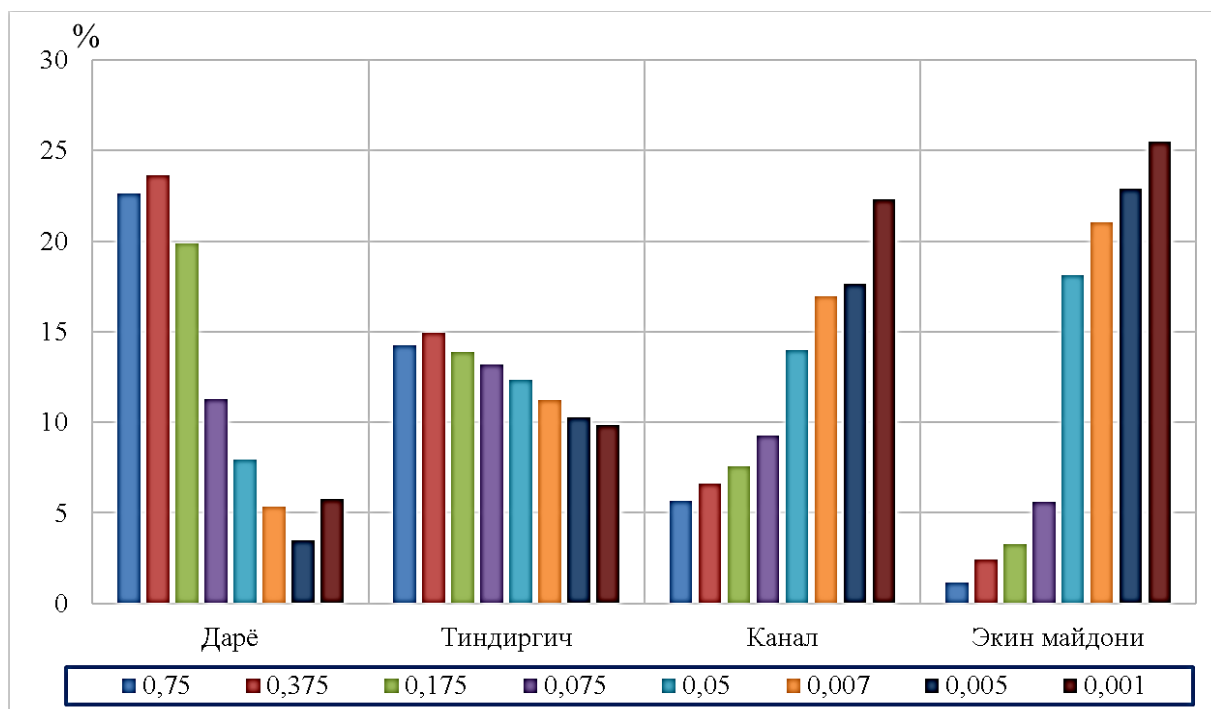
Каналдан экин майдонларига етиб бораётган муллақ оқизиклар миқдори ўртача сув сарфи $Q=54,2$ м³/с да $S=2,8$ г/л эканлиги аниқланган (4-расм).



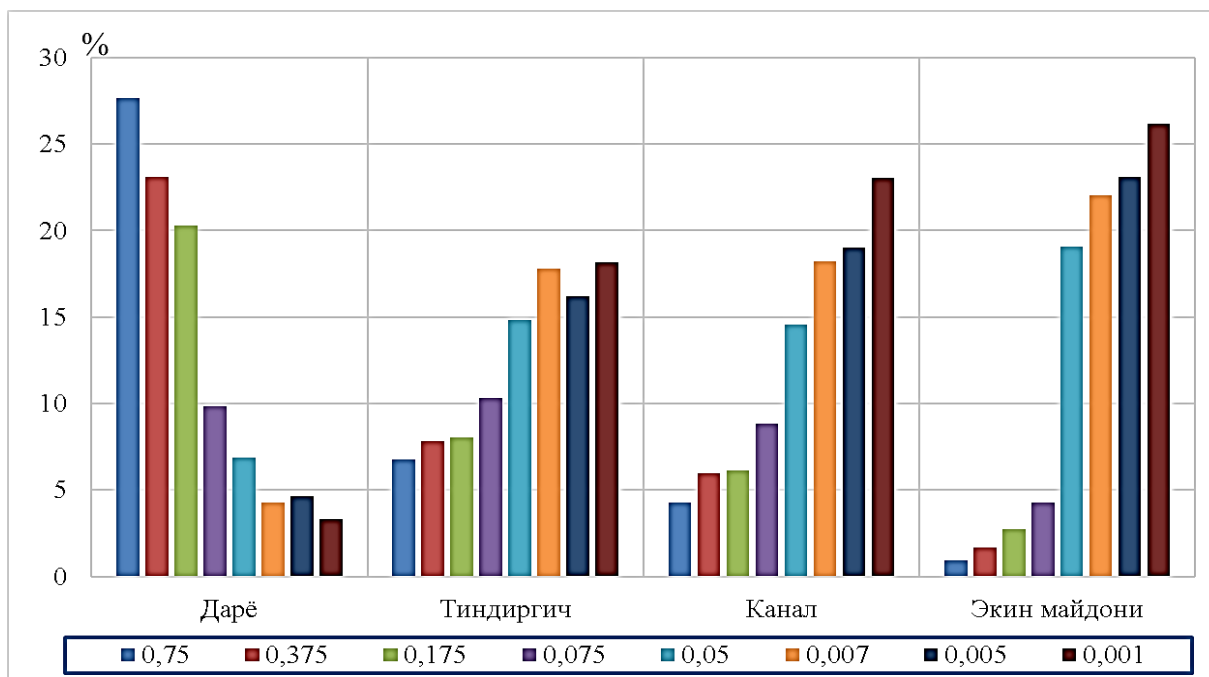
4-расм. «Ўнг қирғоқ» канали оқими таркибидаги муаллақ оқизикларнинг тақсимотининг динамикаси

Таҳлиллар натижасида маълум бўлдики, оқизикларнинг фракцион таркиби «дарё-тиндиргич-канал-экин майдони» тизимида кескин ўзгариб бориши кузатилган. Жумладан 0,5 мм дан юқори оқизиклар дарё оқизиклари таркибида 30-60%-ни ташкил қилса, каналда бу миқдор 10-15%-ни ташкил қилди. Дарё оқизикларининг 0,5 мм дан кичиги дарё оқизиклари таркибида 20-30%-ни ташкил қилса, каналда бу оқизиклар миқдори 60-70%-ни ташкил қилиши кузатилди.

«Ўнг қирғоқ» тиндиргичидаги дарё оқизикларининг фракцион таркибини аниқлашда олиб борилган изланишларда маълум бўлдики 0,7 мм дан юқори фракцияли заррачаларининг миқдори 5-10% га. «Сўхсой» ўзанига нисбатан 0,05 мм, 0,007 мм ва 0,001 мм ли фракцияли заррачаларнинг миқдорини фоизи ошганлиги аниқланган. Қўқон гидроузелидан сув олувчи Қўқон каналидаги дарё оқизикларининг фракцион таркибини аниқлашда уларнинг миқдорий ўзгаришини таҳлилидан катта фракцияли заррачалар яъни 0,7 мм дан юқори оқизиклар миқдори 5% дан камайгани аниқланди. Каналда майда фракцияли заррачалар 0,05 мм дан кичик заррачалар миқдори 15-20% миқдордан ортганлиги тадқиқотларда маълум бўлди. Қўқон гидроузелидан сув оладиган каналлардан экин майдонларига олинадиган суғориш тизимларида ҳам оқизикларнинг фракцион таркиби турли хил фракцияларни ташкил этади. Экин майдонига киришдаги суғориш тармоқларидаги оқизикларнинг фракцион таркибининг асосий улуши 0,01 мм дан кичик бўлган заррачалардан иборатлиги аниқланди (5, 6-расмлар).



5-расм. «Дарё-тиндиргич-канал-экин майдони» тизимида дарё оқизикларнинг фракцион таркиби бўйича тақсимоти (2019 й.)



6-расм. «Дарё-тиндиргич-канал-экин майдони» тизимида дарё оқизикларнинг фракцион таркиби бўйича тақсимооти (2020 й.)

Юқоридагилардан хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, дарё оқизикларини «дарё-канал-экин майдони» тизимида тақсимооти оқизикларнинг гидромеханик ва оқимнинг гидродинамик параметрларига боғлиқ экан.

Диссертация ишининг «Дарё оқизикларининг «дарё-канал-экин майдони» тизимида тақсимоотини ҳисоблаш усули» деб номланган учинчи бобида дарё оқизикларининг оқим узунлиги бўйича тақсимоотини гидравлик моделини ишлаб чиқишга қаратилган тадқиқот натижалари келтирилган. Дарё оқизикларини оқим узунлиги бўйича тақсимоотини баҳолашда бу йўналишда олиб борилган А.В. Караушев, С.Х.Абальянц, Ю.А.Ибад-Заде, А.М.Мухамедов, Қ.Ш.Латипов, Х.А.Исмагилов, А.М.Арифжанов ва бошқаларнинг тадқиқотларига асосланиб, массанинг сақланиш қонуни асосида, оқизиклар ҳаракатининг баланс тенгламаси қуйидагича ёзилган:

$$\frac{\partial(su)}{\partial x} + \frac{\partial(s\varrho_2)}{\partial y} = 0 \quad (1)$$

бу ерда s -оқизиклар концентрацияси; u -тезликнинг горизонтал ташкил этувчиси; ϱ_2 -тезликнинг вертикал ташкил этувчиси.

Оқизиклар ҳаракати тенгламасини юза- ω ва оқим узунлиги (L) бўйича интеграллаб, оқизикларнинг оқим узунлиги бўйича ўзгариши қуйидагича ёзилган:

$$\int_0^L \int_{\omega} \frac{\partial(su)}{\partial x} d\omega dx + \int_0^L \int_{\omega} \frac{\partial(s\varrho_2)}{\partial y} d\omega dx = 0 \quad (2)$$

Тенгламанинг (2) биринчи ҳади қуйидаги ифодага эга бўлади:

$$\int_0^L \int_{\omega} \frac{\partial(su)}{\partial x} d\omega dx = q_0 - q_T; \quad (3)$$

бу ерда q_0 -бошланғич створдаги оқизик сарфи; q_T - L - масофадаги оқизик сарфи, одатда бу миқдор оқимнинг ташувчанлик қобилятига тенг бўлади.

Тенгламанинг иккинчи ҳади қуйидагича ифодаланган:

$$\int_0^L \int_{\omega} \frac{\partial(s\vartheta_2)}{\partial y} d\omega dx = B \int_0^L s\vartheta_2 dx; \quad (4)$$

Оқимдаги оқизик заррачаларининг муаллақлашув қонуниятлари ҳамда оқизиклар сарфини сув сарфи билан қуйидагича $q_0 = s_0 Q$; $q_T = s_T Q$, боғлиқ эканлигидан, фойдаланиб маълум математик ўзгартирилишлардан сўнг лойқаликнинг оқим узунлиги бўйича тақсимооти учун қуйидаги ифода олинган:

$$S_i = S_{Ti} + (S_{0i} - S_{Ti}) e^{-\frac{\varepsilon_i W_i B}{Q} x}. \quad (5)$$

бу ерда S_i - оқимдаги i - фракцияли заррачаларнинг лойқалиги; S_{0i} - i - фракцияли заррачаларнинг бошланғич створдаги лойқалиги; S_{Ti} - i - фракцияли заррачалар учун оқимнинг ташувчанлиги; w_i - i - фракцияли заррачаларнинг гидравлик йириклики; Q - сув сарфи; B - ўзандаги оқим сатҳининг эни; ε_i - муаллақлашув параметри, оқизикларнинг гидромеханик параметрлари асосида аниқланади.

Оқизикларнинг оқим узунлиги бўйича тақсимотини ифодаловчи гидравлик моделда оқимнинг ташувчанлиги ҳар бир оқизик заррачаси учун аниқланган.

Умумий лойқалик миқдори қуйидагича аниқланган:

$$S_X = \sum_{i=1}^n S_T + \sum_{i=1}^n (S_{0i} - S_{Ti}) \exp\left\{-\frac{\varepsilon_i W_i B}{Q} x\right\}; \quad (6)$$

Оқизикларнинг «дарё-канал-экин майдони» тизимида тақсимотини ифодаловчи услубнинг ўзига хос томони шундан иборатки, биринчидан оқизиклар фракцияларга ажратиб ҳисобланади, иккинчидан оқизиклар тақсимотини ифодалашда оқизикларнинг гидромеханик ва оқимнинг гидродинамик параметрлари инобатга олинган.

Маълумки оқимнинг ташувчанлик қобилятини оқизиклар гидромеханик ва оқимнинг гидродинамик параметрларини инобатга олиб аниқлашда қуйидаги омилларга эътибор қаратиш лозим. Биринчидан оқимнинг муаллақлаштириш қобиляти (лойқаланиш имконияти), иккинчидан лойқали оқимнинг ҳаракат тартиби (режими), одатда Рейнольдс сони (Re) орқали ифодаланади ва учинчидан оқимнинг гидродинамик ҳолати, Фруд мезони (Fr) орқали ифодаланади.

Оқимнинг ҳаракат режимини инобатга олишда оқимнинг ва оқизик заррачаларининг ҳаракат режимини инобатга олишга тўғри келади. Шунини алоҳида қайд этиш керакки, оқимдаги заррачалар кўп фракцияли бўлиб, ҳар бир заррачаларнинг таъсирини ҳам инобатга олиш зарурати мавжуд.

Юқоридагилардан келиб чиқиб i - фракцияли заррача учун оқимнинг ташувчанлик қобиляти куйидаги боғланишда ифодаланган:

$$S_{Ti} = f(Re; Fr; d; \rho_0; \rho_T)$$

Ўлчов birlikлар назариясидан фойдаланиб, оқизикларнинг оқим узунлиги бўйича тақсимотини ифодаловчи гидравлик моделда оқимнинг ташувчанлик қобиляти ҳар бир оқизик фракцияси учун Қ.Ш.Латипов А.М.Арифжанов моделларини ривожлантириб куйидагича аниқланган:

$$S_{Ti} = \alpha \frac{g^3}{gRW_i}; \quad (7)$$

бу ерда $\alpha = \left(\frac{d_0}{d_i}\right)^3$; g -оқимнинг ўртача тезлиги; R -гидравлик радиус;

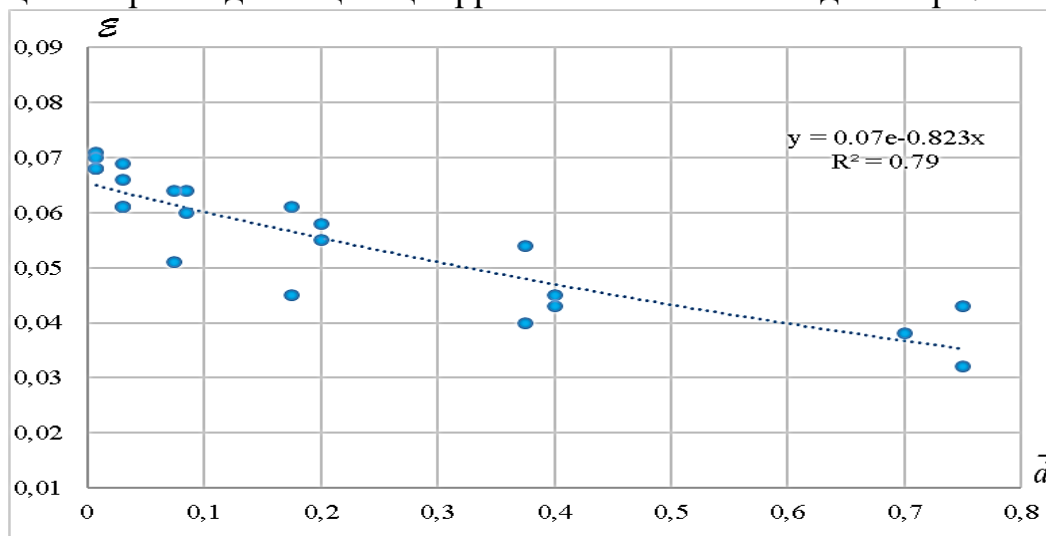
g -эркин тушиш тезланиши.

Таклиф этилаётган тенгламадан фойдаланишда, ε -муаллақлашув коэффициентининг қийматларини аниқ баҳолаш лозим бўлади.

Олиб борилган табиий дала шароитидаги тадқиқотларда тўпланган маълумотларни математик статистика услублари (корреляция коэффициенти $R=0,88$ га тенг) асосида таҳлил этиб, (7-расм) оқимнинг муаллақлашув параметри учун оқизик фракцияларининг таркибий қисмига боғлиқ ҳолда, янги боғланиш олинди:

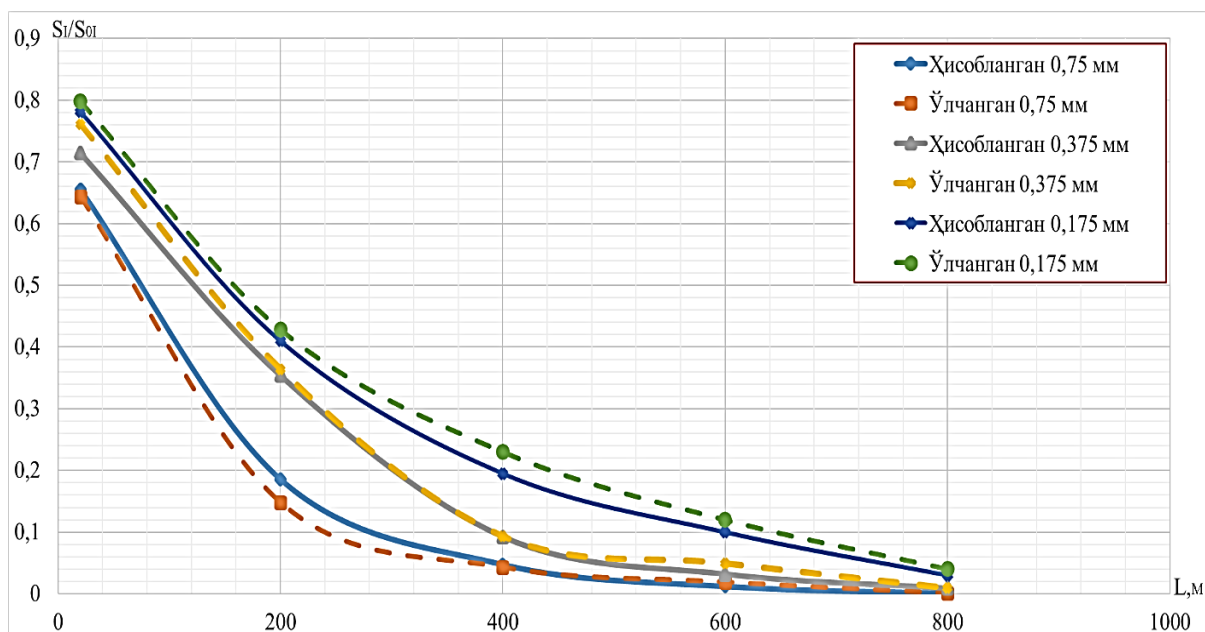
$$\varepsilon = 0,07 \cdot \exp\{-0,82\bar{d}\}; \quad \bar{d} = \frac{d_i}{d_M}; \quad (8)$$

бу ерда d_i -қаралаётган заррачанинг диаметри; d_M -оқизикларни фракцион таркибидаги оқизик заррачасининг энг катта диаметри.

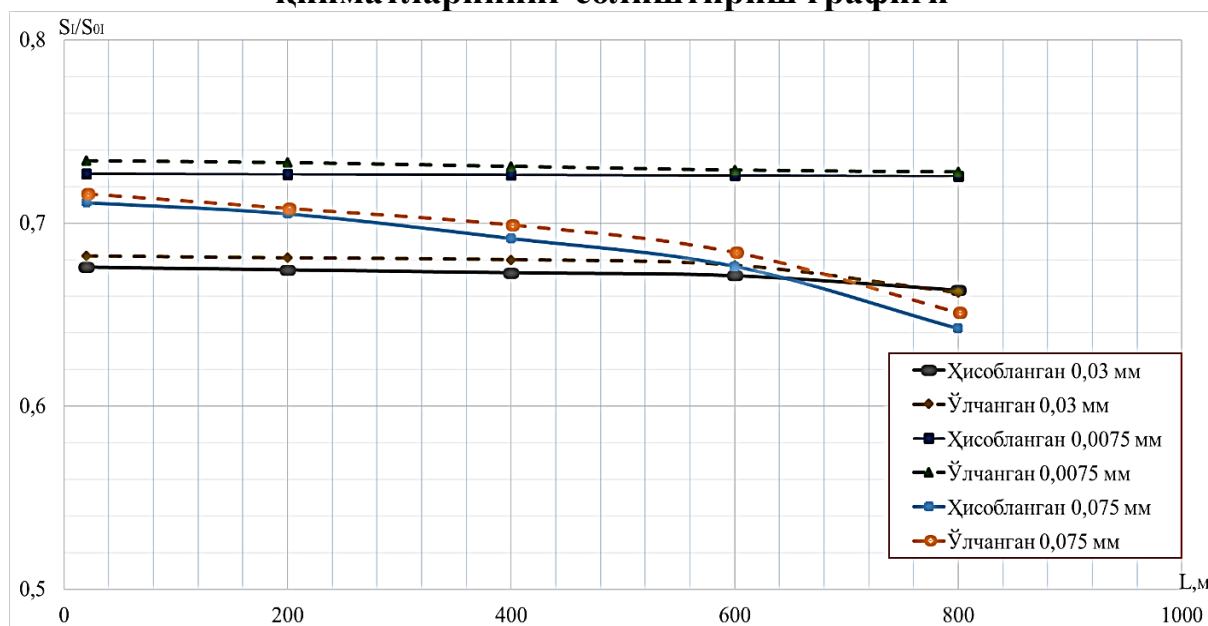


7-расм Муаллақлашув коэффициентининг нисбий диаметрға боғлиқлиги

«Ўнг қирғоқ» тиндиргичида оқизик заррачаларининг тақсимотини баҳолашда, ε -муаллақлашув коэффициентининг оқизик заррачаларининг диаметрига боғлиқ равишдаги аниқланган қийматлари таклиф этилаётган (6) тенгламага қўйиб ҳисоблаш ишлари олиб борилди. Табиий дала шароитида олиб борилган тадқиқотларда ўлчанган қийматлар ва таклиф этилган усул асосида ҳисобланган қийматлар билан солиштирилди (8, 9-расмлар). Ўлчанган ва такомиллаштирилган усулда ҳисобланган қийматлар солиштирилганда уларнинг орасидаги фарқ 3-5% ни ташкил этди. Оқимнинг лойқа узатиш қобилиятини аниқлаб оқим узунлиги бўйича оқизиклар тақсимотини аниқлашда таклиф этилган усулни ҳисоблаш ишларида фойдаланиш мумкинлиги асосланди.



8-расм Дарё оқизикларининг ҳисобий ва ўлчанган қийматларининг солиштириш графиги



9-расм Дарё оқизикларининг ҳисобий ва ўлчанган қийматларининг солиштириш графиги

Оқизиклар тақсимотини ҳисоблаш усули оқизиклар ҳаркатини тартибини, таркибий қисмини ва муаллақлашув ҳолатини инобатга олиб тавсия этилган усулнинг ишончлилиги табиий дала тадқиқотларда тўпланган маълумотлар билан солиштириш асосида баҳоланган.

Диссертациянинг «Тадқиқот натижаларини амалиётга қўллаш бўйича тавсиялар» деб номланган тўртинчи бобида ирригацион тиндиргичларда дарё оқизикларини тақсимотини ҳисоблаш усулини такомиллаштириш бўйича тавсиялар ҳамда олинган натижаларнинг иқтисодий ва ижтимоий самарадорлиги баҳоланган.

Тиндиргичларда оқизик заррачаларининг тақсимотини баҳолашда, (5) тенгламадан фойдаланиб қуйидагича ифодаланган:

$$S_i = S_0^i \exp \left\{ -\frac{\varepsilon_i W_i}{\mathcal{H}} x \right\} \quad (9)$$

бу ерда W_i - i - фракцияли заррачанинг гидравлик йириклиги; H - оқимнинг ўртача чуқурлиги; S_0^i - i - фракцияли заррачанинг тиндиргичга киришдаги лойқалиги; S_i - i - фракцияли заррачанинг x - масофадаги лойқалиги.

Келтирилган (9) тенгламадан фойдаланиб, ҳар бир оқизик заррачасининг тиндиргич узунлиги бўйича тақсимотини қуйидагича ҳисоблаш тавсия этилган.

$$x = \frac{H \mathcal{H}}{\varepsilon_i W_i} \ln \frac{S_i}{S_0^i}; \quad (10)$$

Таклиф этилган формула орқали дарё оқизикларининг тиндиргичда тақсимотини ҳисоблашда янгича ёндашув асосида оқим узунлиги бўйича ҳисоблаш усулини амалга ошириш мумкинлиги тавсия этилган.

Олиб борилган тадқиқотлардан маълум бўлдики, тиндиргич талаб даражасида ишлаши учун, фақат маълум миқдордаги лойқалик ҳажмини сақлаши мумкин, ундан ошиб кетса тиндиргичнинг иш самарадорлиги камаяди.

Тиндиргичда рухсат этилган лойқалик ҳажмини қуйидагича аниқланган.

$$V_0 = \omega L, m^3 \quad (11)$$

бу ерда ω - рухсат этилган лойқаликни ташкил этувчи кўндаланг кесими юзаси, m^2 ; L - тиндиргичнинг лойқа босган қисмининг узунлиги, m .

У ҳолда тиндиргичдаги ҳисобий лойқа тўлиш даври қуйидагича ҳисобланади.

$$t = \frac{V_0 \gamma_T}{86,4 Q_0 (S_0 - S_{Ti})} \text{ (сут.)}, \quad (12)$$

бу ерда γ_T - оқизикларнинг ҳажмий оғирлиги, Q_0 - тиндиргичдаги ҳисобий сув сарфи, m^3/c .

Юқоридаги (11) ва (12) ифодалардан фойдаланиб тиндиргичда умумий эксплуатация даври давомида ушлаб қолинган лойқа хажмларини тўлиқ баҳолашимиз мумкин. Бунда:

$$V_0 = \frac{86,4Q_0(S_0 - S_{Ti})t}{\gamma_T B_{\dot{y}p} L} \text{ (м}^3\text{/сут.)}, \quad (13)$$

Дала-тажрибалари маълумотлари асосида тиндиргич ишлаши давомида тўпланадиган оқизиклар миқдорининг ҳисобига кўра, тиндиргич ҳисобий давр (кузатишларга кўра йил давомида ўрта ҳисобда 90 сут. эксплуатация қилинади) мобайнида 71 418 м³ хажмдаги дарё оқизиклари ушлаб қолиш имконига эгали асосланган.

«Ўнг қирғоқ» тиндиргичида олиб борилган дала тажрибалари ва олинган натижалар таҳлили шуни кўрсатадики тиндиргич ўлчамлари тавсияга биноан реконструкция қилинса оқим таркибидаги диаметри $d > 0,5$ мм бўлган оқизикларнинг асосий қисми тиндиргичда ушлаб қолинади.

Олиб борилган тадқиқотлар асосида берилган тавсияларнинг ижтимоий ва иқтисодий самарадорлиги баҳоланган:

-тиндиргичдан сув олувчи каналларни лойқа босишдан асрайди, бунинг натижасида худуддаги суғориладиган экин майдонларига ўсимлик ривож учун зарур бўлган минералларга бой бўлган лойқа заррачаларининг етиб бориши таъминланади. Экин майдонлари табиий ўғитлар билан бойитилади;

-тиндиргичда катта миқдордаги оқизик заррачалари сақланиб қолинади ва улардан қурилиш хом ашёси сифатида фойдаланиш мумкин. Каналларда лойқа босиш камаяди, натижада каналларни тозалаш бўйича сарфланадиган харажатлар миқдори камаяди.

Келажакда тиндиргичдан самарали фойдаланиш имкониятига эга бўлиш учун, уни юқоридаги тавсияга биноан реконструкция қилиш ва тиндиргичдан фойдаланишни самарали ташкиллаштиришга эришиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган.

Олиб борилган тадқиқотлар асосида таклиф этилган тавсиялар амалиётда фойдаланишга топширилган. Тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган тавсиялар, Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги «Сўх-Оқтепа» ирригация тизими бошқармасига фойдаланишга топширилди. Иқтисодий самардорликка ирригация тизимларини лойқаликдан тозалаш ҳажмини камайтириш ҳисобига эришилган.

ХУЛОСА

«Дарё оқизикларининг «дарё-канал-экин майдони» тизимида тақсмоти ҳисобини такомиллаштириш» мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Олиб борилган назарий ва табиий дала шароитидаги тадқиқотлар таҳлилидан маълум бўлдики, дарё оқизикларини «дарё-канал-экин

майдони» тизимида тақсимотини баҳолашда оқизикларнинг гидромеханик параметрлари ва оқимнинг гидродинамик параметрларининг ўзаро боғлиқлигини инобатга олиб ҳисоблаш усулини ишлаб чиқиш лозим. Бу эса дарё оқизикларини бошқариш ва самарали фойдаланиш имконини беради.

2. Табиий дала шароитида оқизикларнинг дарёда, каналда ва тиндиргичда тақсимотида оқимнинг гидродинамик параметрлари ва оқизикларнинг фракцион таркиби орасидаги боғлиқликни инобатга олиб, оқизикларнинг фракцияларга ажратиб тақсимотини баҳолаш имконияти асосланди. Натижада оқизикларнинг тақсимоти динамикасини аниқлаш имкони яратилди.

3. Табиий дала тадқиқотларида дарё оқизикларининг тақсимоти, миқдори «дарё-канал-экин майдони» тизимида ўлчанди. Тўпланган маълумотлар лаборатория шароитида таҳлил этилди. Таҳлиллар асосида оқизикларнинг муаллақлашув шартлари фракцион таркибини инобатга олиб асосланди. Бу эса оқизикларнинг фракцияларга ажратиб тақсимотини баҳолаш имконини беради.

4. Назарий ва табиий дала шароитида олиб борилган изланишлар ҳамда дарё оқизикларининг баланс тенгламасидан фойдаланиб оқизикларнинг «дарё-канал-экин майдони» тизимида тақсимоти динамикасини ифодаловчи ҳисоблаш усули ишлаб чиқилди. Ушбу усул оқизиклар ҳаракатининг тартибини, таркибий қисмини, структурасини ва муаллақлашув ҳолатларини инобатга олиб, муаллақ оқизиклар таркибий қисмини тақсимотини аниқ баҳолаш имконини беради.

5. Табиий дала шароитида тадқиқот объектида олиб борилган изланишларда тўпланган маълумотларни математик статистика услублари асосида таҳлил этиб, оқизикларнинг муаллақлашув коэффиенти ва оқизикларнинг фракцион таркиби орасидаги боғлиқлиги аниқланди (корреляция коэффиенти $R=0,88$). Бу эса тақлиф этилган ҳисоблаш усулидан амалий масалаларда фойдаланиш мумкинлигини асослайди.

6. Дарё оқизикларининг фракцион таркибини тақсимоти учун «дарё-канал» тизимида оқимнинг ташувчанлигини инобатга олувчи формула тақлиф этилди, оқизикларни миқдорий бошқариш ва улардан самарали фойдаланиш учун тиндиргичнинг узунлигини аниқлаш услуби такомиллаштирилди. Натижада оқизикларнинг майда заррачаларини экин майдонларига етиб бориш технологияси асосланди.

7. Тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган тавсиялар Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги «Сўх-Оқтепа» ирригация тизими бошқармасига фойдаланишга топширилди. Ушбу натижаларни жорий қилиниши оқизикларни фракцияларга ажратиб бошқариш ва иншоотларда лойқалиқдан тозалаш ҳажмини камайтириш ҳисобига иқтисодий самарага эришиш имконини беради.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

БАБАЖАНОВ ФАРРУХБЕК КАРИМОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАСЧЕТА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЧНЫХ
НАНОСОВ В СИСТЕМЕ «РЕКА-КАНАЛ-ОРОШАЕМАЯ ПЛОЩАДЬ»**

05.09.07 – Гидравлика и инженерная гидрология

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2021.1. PhD/T2156

Диссертация выполнена в Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу (www.tiiame.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу www.ziyo.net.

Научный руководитель:

Арифжанов Айбек Мухамеджанович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Файзиев Хамитхон
доктор технических наук, профессор

Хужаев Исмагилло Кушаевич
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация:

Ташкентский государственный транспортный университет

Защита диссертации состоится «09» июля 2021 г. 16⁰⁰ часов на заседании научного совета DSc.03/30.12.2019.T.10.02 при Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства по адресу: 100000, г.Ташкент, ул. Кары-Ниязий, д.39. Тел. (+99871)-237-19-61, 237-22-09, факс: 237-54-79, e-mail: admin@tiiame.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (зарегистрировано №178). Адрес: 100000, г.Ташкент, ул. Кары-Ниязий, д.39.Тел.(+99871)-237-19-45. e-mail: admin@tiiame.uz.

Автореферат диссертации разослан «24» июня 2021 года.
(протокол рассылки № 178 «24» июня 2021 г.).



Т.З. Султанов
Председатель научного
совета по присуждению
учёных степеней, д.т.н., профессор

А.А. Янгиев
Учёный секретарь научного
совета по присуждению
учёных степеней, д.т.н., профессор

Э.Ж. Махмудов
Председатель научного семинара
при научном совете по присуждению
учёных степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ(Аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире одним из ведущих мест является защита ирригационных систем от заиления, рациональное использование водных ресурсов и речных наносов, богатых минеральными удобрениями для посевных площадей. По всему миру, учитывая вместе с оросительной водой пропуск в большом количестве полезных речных наносов, использование их в качестве сырья, минеральных удобрений и вместе с тем для снижения отрицательных последствий наносов в гидротехнических сооружениях требует внедрения в практику разработанных мероприятий. В связи с этим, смотря составную часть и транспорт потоком речных наносов в качестве одного из типов существующих глобальных циклов в природе, использование их в качестве природного ресурса имеет важное значение.

В мире при проектировании, строительстве гидротехнических сооружений и эффективном их использовании, на основе исследования закономерностей движения речных наносов, ведутся научно-исследовательские работы, направленные на определение динамики распределения речных наносов в системе «река-канал-орошаемая площадь» по длине и глубине русла, на обеспечение посевных площадей доставки частиц наносов, богатых минеральными удобрениями. В этой связи, на основе оценки динамики потока воды и твёрдых частиц в руслах и совершенствования способов управления их особое внимание уделяется разработке рекомендаций.

В Республике осуществляются обширные мероприятия, направленные на создание новых современных методов гидравлических расчетов, дающих возможность совершенствования расчета распределения речных наносов по длине потока с учетом их механического и химического состава, эффективное и безопасное использование гидротехнических сооружений, предотвращение их от заиления, обеспечение работы в оптимальном гидравлическом режиме и достигнуты определённые результаты. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы, намечены задачи, в том числе: «...развитие мелиоративных и ирригационных объектов для повышения конкурентоспособности национальной экономики»². Решение данных задач, в том числе повышение плодородия почвы посевных площадей на основе изучения механического и химического состава наносов, имеет важное значение в эффективном использовании и в разработке совершенных методов управления.

Данная диссертационная работа в определённой мере служит осуществлению задач, намеченных в Указах Президента Республики Узбекистан от 17 июня 2019 года. №УП-5742. «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве», от 10

²Указ Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

июля 2020 года №УП-6024 «Об утверждении Концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», от 25 сентября 2017 года. №ПП-3286 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы охраны водных объектов», и в других нормативно-правовых актах, относящихся к данной деятельности.

Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Данное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологии республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и защита окружающей среды».

Степень изученности проблемы. По разработке теории движения и метода расчета речных наносов в открытых руслах проведены исследования М.А.Великановым, С.Т.Алтуниным, И.И.Леви, К.И.Россинским, И.А.Кузьминым, С.Х.Абальянцем, И.Ф.Карасевым, А.В.Караушевым, А.Н.Гостунским, К.В.Гришаниным, Ю.А.Ибад-Заде, Е.К.Рабковой, В.К.Дебольским, Б.А.Фидманом, И.А.Шеренковым, А.М.Мухамедовым, К.Ш.Латиповым, Х.А.Исмагиловым, Ф.Х.Хикматовым, А.М.Арифжановым, А.М.Фатхуллаевым, С.С.Эшевым, Л.Н.Самиевым, R.A. Bagnold, Engelund-Hansen, Ackers-White, Van Rijn и другими и достигнуты в определенной степени некоторые положительные результаты.

По оценке механического и химического состава речных наносов проведены обширные научные исследования учеными К.М.Степановым, В.А.Ковда, Г.В.Захарьиним, О.А.Шелякиным, Н.Шмидт, Г.В.Лопатиным, К.М.Мирзажановым, Х.А.Ирмухамедовым, И.А.Клюкановым, В.Е.Тузovým, М.Карапетян, А.М.Арифжановым, Л.Н.Самиевым.

В настоящее время при эффективном использовании существующих гидротехнических сооружений, проектировании на основе передовых технологий, защите ирригационных сетей от заиления исследование речных наносов остаётся глобальной проблемой. На основе изучения гидромеханического, фракционного и химического составов отдельных наносов в системе «река-канал-орошаемая площадь» в недостаточной степени изучены задачи как разработка научно-обоснованных методов распределения наносов.

Связь темы диссертации с планом научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства по теме научного проекта: № 1.25 «Разработка гидравлических и гидрологических основ использования ирригационных систем, гидротехнических сооружений и водохранилищ» (2016-2020), практического проекта КХА-Атех-2018-69 «Разработка технологии оценки эрозионных и аккумулятивных процессов в руслах с использованием геоинформационных систем (ГИС)» (2018-2020), хозяйственного договора № 7/2019 «Разработка технологий очистки от

наносов на правом берегу отстойника Кокандского гидроузла» (2019).

Цель исследований состоит в разработке усовершенствованного метода расчета распределения речных наносов в системе «река-канал-орошаемая площадь» с учетом гидромеханических параметров речных наносов и гидродинамических параметров потока.

Задачи исследований:

анализ проведенных исследований по распределению речных наносов в русле реки, канале и отстойнике;

исследования распределения наносов в русле реки, канале, отстойнике, их фракционного и химического состава в натуральных полевых условиях;

совершенствование метода расчета распределения речных наносов по длине потока с учетом гидромеханических параметров наносов и гидродинамических параметров потока;

разработка рекомендаций по управлению фракционным составом, обоснованию закономерностей динамики распределения речных наносов в системе «река-канал-орошаемая площадь».

Объект исследования в качестве объекта исследования были выбраны русло «Сухсой», отстойник «Унг киргок», канал «Дастархан», канал «Унг киргок», канал «Кокандсай» и прилегающие орошаемые площади Ферганской области.

Предметом исследования является оценка динамики распределения речных наносов по длине в реках, каналах и ирригационных отстойниках.

Методы исследований В процессе исследований использованы метод «Проведение полевых исследований», «Метод скоростной площади», общепринятые методы гидравлики и гидрологии, а также создание математических моделей на основе законов гидромеханики, при решении полученных уравнений использованы апробированные методы, а также при обработке данных способы математической статистики.

Научная новизна исследований заключается в следующем:

усовершенствован метод расчета распределения речных наносов по длине потока с учетом взаимозависимости их фракционного и химического состава;

разработана гидравлическая модель распределения наносов по длине потока в реке, канале и отстойнике с учетом транспортирующей способности потока;

усовершенствован метод расчета конструктивных элементов отстойника с учетом гидромеханических параметров наносов и гидродинамических параметров потока;

разработан метод расчета управления распределением речных наносов «река-канал- орошаемая площадь» с учетом фракционного состава наносов.

Практические результаты исследований заключаются в следующем:

разработан метод расчета распределения наносов по длине потока с учетом гидромеханических параметров речных наносов и гидродинамических параметров потока и фракционного состава речных наносов;

обоснована возможность управления распределением речных наносов по фракциям в системе «река-канал-орошаемая площадь», использования речных наносов в качестве сырья для строительства и минеральных удобрений;

метод расчета распределения речных наносов в системе «река-канал-орошаемая площадь», разработанный на основе уравнения баланса наносов создаёт возможность точно оценить объем очистки гидротехнических сооружений от речных наносов.

Достоверность результатов исследований. Достоверность результатов исследований заключается в соответствии разработанных теоретических положений общепринятых законов физики и использовании апробированных математических методов, в сопоставлении и близости расчетных значений с данными, полученными в натурных и лабораторных условиях, а также внедрением результатов исследований в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследований. Научная значимость результатов исследования заключается в разработке гидравлической модели распределения речных наносов по длине потока с учетом гидромеханических параметров наносов и гидродинамических параметров потока, в совершенствовании метода расчета распределения речных наносов в системе «река-отстойник-канал» с учетом взаимосвязи фракционного и химического состава речных наносов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в управлении распределением речных наносов по фракциям в системе «река-канал-орошаемая площадь», в достижении экономической эффективности за счет использования речных наносов в качестве строительного сырья и минеральных удобрений, а также за счет снижения объема очистных работ.

Внедрение результатов исследований. На основе полученных результатов по совершенствованию расчета распределения речных наносов в системе «река-канал-орошаемая площадь»:

метод расчета распределения речных наносов по длине потока внедрен в Управлении ирригационной системы «Сух-Октепа» при бассейновом управлении ирригационных систем «Сырдарья-Сох» при Министерстве водного хозяйства (Справка Министерства водного хозяйства 04/20-504. от 11 февраля 2021 года). В результате создана возможность расчета распределения по длине потока по фракциям в отстойниках;

метод расчета управления распределением речных наносов по фракциям в системе «река-канал-орошаемая площадь» внедрён в управлении «Большого Ферганского магистрального канала» при бассейновом управлении ирригационных систем «Сырдарья-Сох» при Министерстве водного хозяйства (Справка Министерства водного хозяйства

04/20-504 от 11 февраля 2021 года). В результате создана возможность защиты гидротехнических сооружений от заиления, а также доставки мелких фракций наносов на посевные поля;

при расчете распределения наносов по длине потока в реках, каналах и отстойниках, и совершенствованные метод с учетом транспортирующей способности потока внедрён в отделе «Кокандского гидроузла» при бассейновом управлении ирригационных систем «Сырдарья-Сох» при Министерстве водного хозяйства (Справка Министерства водного хозяйства 04/20-504 от 11 февраля 2021 года). В результате достигнута экономическая эффективность за счет снижения очистных работ в отстойнике, а также эффективный режим работы отстойника.

Апробация результатов исследований. Результаты данных исследований обсуждены и одобрены в международных, республиканских и институтских конференциях, в том числе 3 в международных и 2 в республиканских научно-практических форумах.

Публикация результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 13 научных работ, из них 7 статей в научных журналах, рекомендованных к публикации основных научных результатов докторских диссертаций Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, в том числе 6 в республиканских и 1 в зарубежном журнале.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации состоит из 111 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы необходимость и актуальность проведенных исследования, сформулировав цели и задачи, а также объект и предмет исследований, показано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Изложены теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведена информация о внедрении результатов исследований, об опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Анализ теоретических и практических исследований по распределению речных наносов в открытых руслах»** анализируются исследования по движению, фракционному и химическому составу речных наносов в открытых руслах. Также приводится аналитический анализ выполненных научно-исследовательских работ по распределению речных наносов в русле реки и гидротехнических сооружениях.

Дан аналитический обзор работ ученых С.Х.Абальянца, А.В.Караушева, К.И.Россинского, А.Н.Гостунского, И.И.Леви, Ю.А.Ибад-Заде, В.К.Дебольского, Қ.Ш.Латипова, Х.А.Исмагилова, А.М.Арифжанова, Л.Н.Самиева по разработке практических методов расчета взвешивания наносов и транспортирующей способности потока

По оценке механического и химического составов речных наносов на основе анализа исследований К.М.Степановой, В.А.Ковда, Г.В.Захарьиной, О.А.Шелякиной, Н.Шмидт, Қ.М.Мирзажанова, Х.А.Ирмухамедова, И.А.Клюкановой, В.Е.Тузова, М.Карапетян, А.М.Арифжанова, Л.Н.Самиева при составлении гидравлической модели распределения речных наносов в системе «река-канал-орошаемая площадь» изложена необходимость учета гидромеханических параметров наносов и гидродинамических параметров потока.

Отмечено, что при расчете совершенствования распределения речных наносов в системе «река-канал-орошаемая площадь», необходимо совершенствование метода расчета с учетом транспортирующей способности наносов по фракциям по длине потока.

На основании вышеприведенного анализа были намечены цели и задачи работы.

Во второй главе диссертационной работы **«Исследования распределения речных наносов в системе «река-канал-орошаемая площадь» в натуральных полевых условиях»** приведены результаты исследований, проведенных в натуральных полевых условиях. В качестве объекта исследования были выбраны русло «Сухсой», отстойник «Унг киргок», канал «Дастархан», канал «Унг киргок», канал «Кокандсай» в Ферганской области и прилегающие орошаемые площади.

Проведены исследования по процессам распределения речных наносов в системе «река-канал» в натуральных полевых исследованиях. В целях измерения гидравлических и геометрических параметров потока в русле «Сухсай» на опытном участке были выбраны характерные створы. В дополнение к гидравлическим параметрам потока в каждом из выбранных створов, мутность также измерялось с помощью батометра и в лабораторных условиях определены фракционный и химический составы наносов.

В сооружениях-отстойниках, которые управляют наносами, исследования распределения мутности проводились в отстойнике «Унг киргок» в натуральных полевых условиях.

Отстойник был построен в 1958 году и рассчитан на пропуск расхода воды $110 \text{ м}^3/\text{с}$. Из проведенных исследований стало известно, что с годами режим работы отстойника изменялся, а способность выполнять свою функцию снижалась

Для оценки распределения наносов в отстойнике были выбраны характерные створы по всей длине. Количество мутности измерялось вместе с параметрами потока в каждом створе. Фракционный и химический составы количества мутности определены в специальных лабораторных условиях.

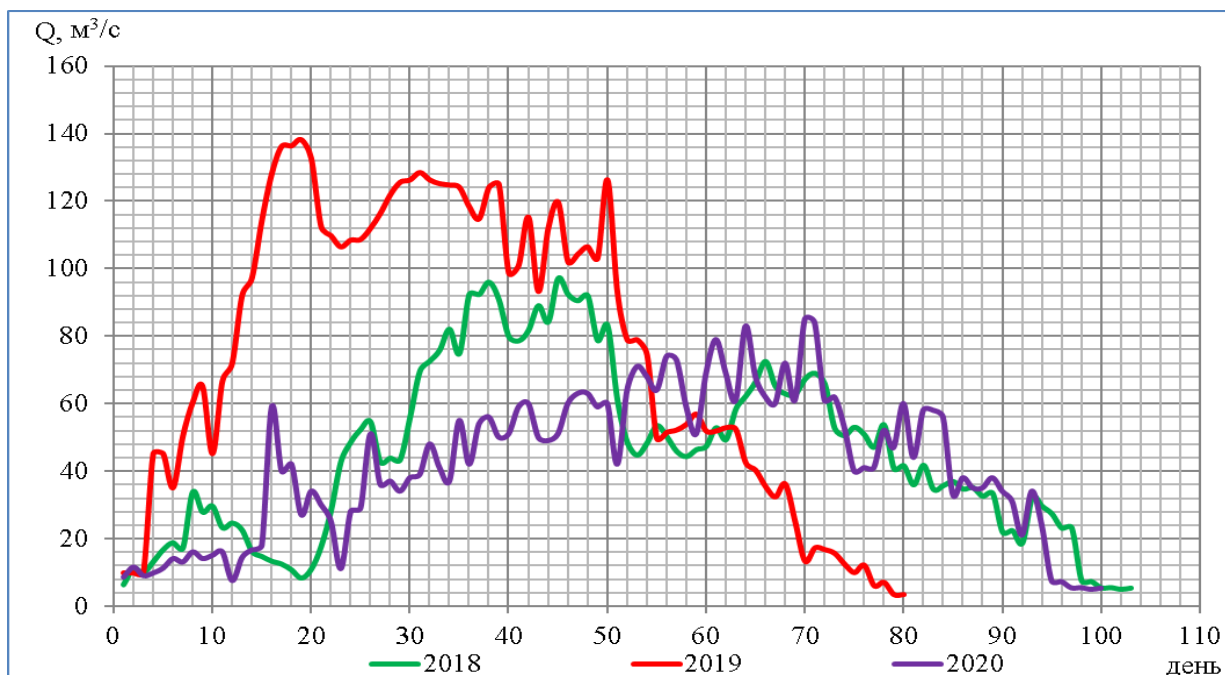


Рис. 1. Изменение расхода воды в русле «Сухсай» по годам

По результатам анализа мутность потока в момент прохотдения максимального расхода воды русла «Сухсай» составляет $S=5,9$ г/л на ПК-12, $S=5,6$ г/л на ПК-62 и $S=5,1$ г/л на ПК-92. (рис.2), т.е. мутность изменялась с изменением расхода воды.

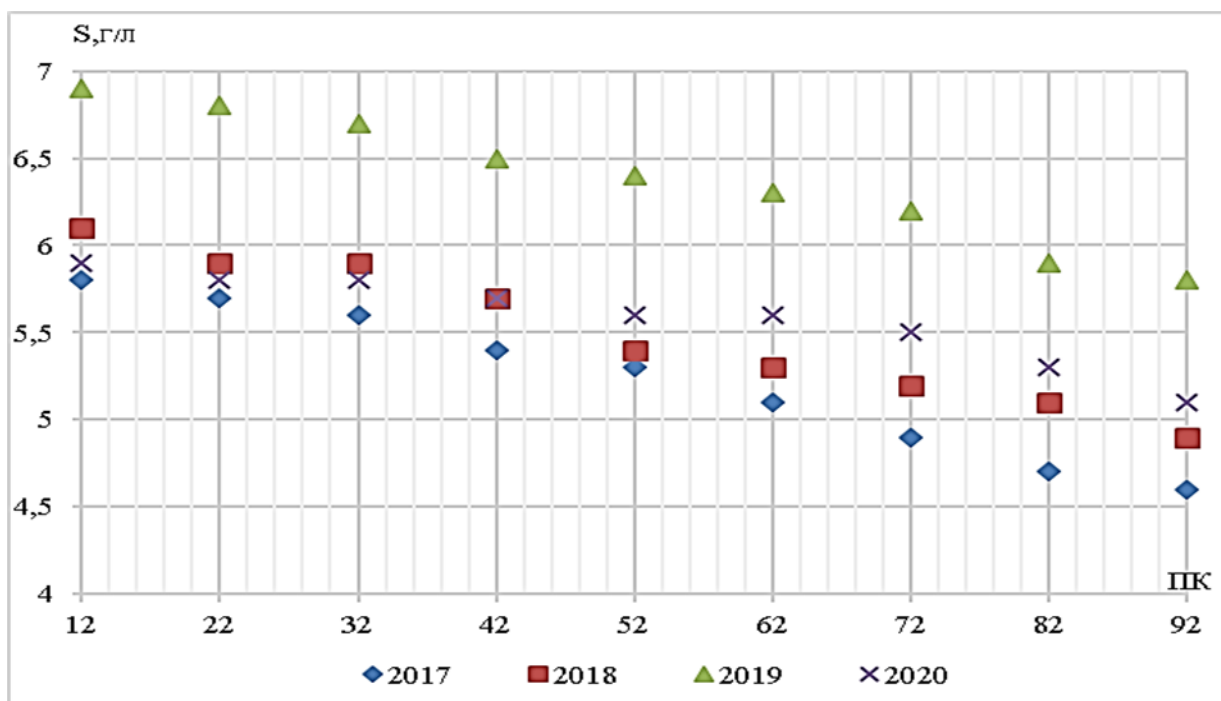


Рис. 2. Динамика распределения наносов в составе потока русла «Сухсай»

На основе полевых исследований определено, что распределение наносов в отстойнике «Унг киргок» изменчиво во времени, по длине

отстойника и в соответствии с расходом воды. Согласно полученным результатам, мутность при максимальном значении расхода воды в отстойнике составила $S=5,1$ г/л (рис. 3).

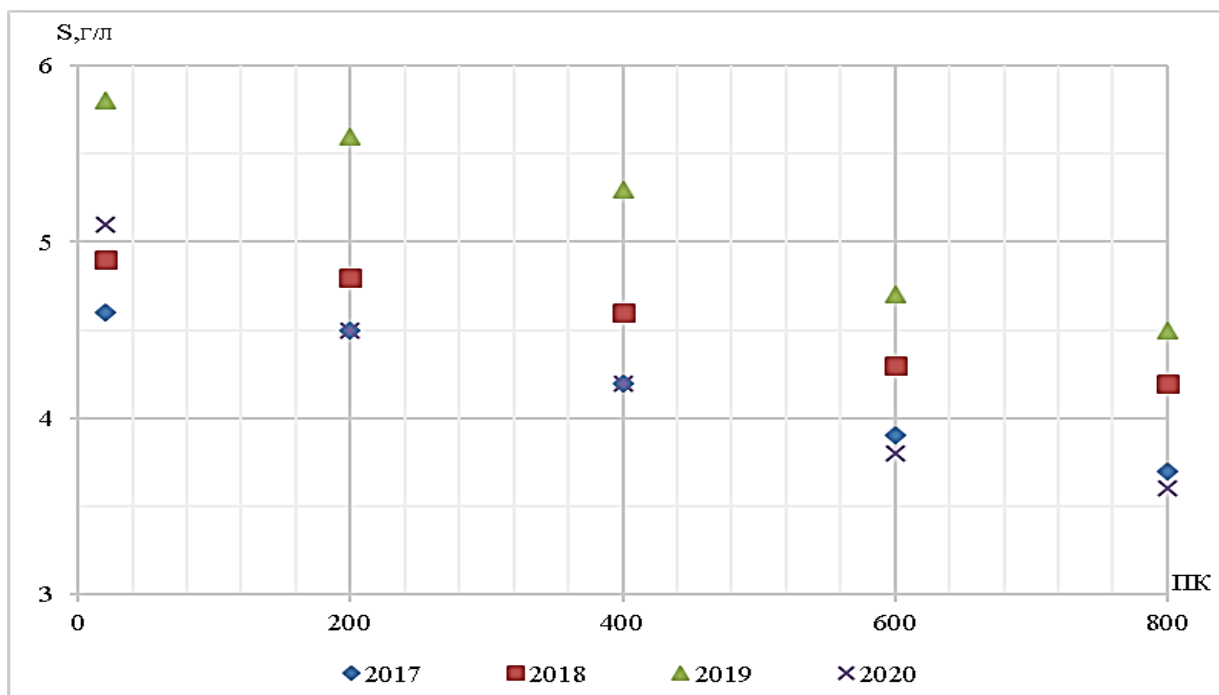


Рис. 3. Динамика распределения наносов по длине отстойника «Унг киргок»

Мутность взвешенных наносов, поступающих из канала на посевные поля составила $S=2,8$ г/л при среднем расходе воды $Q=54,2$ м³/с (рис. 4).

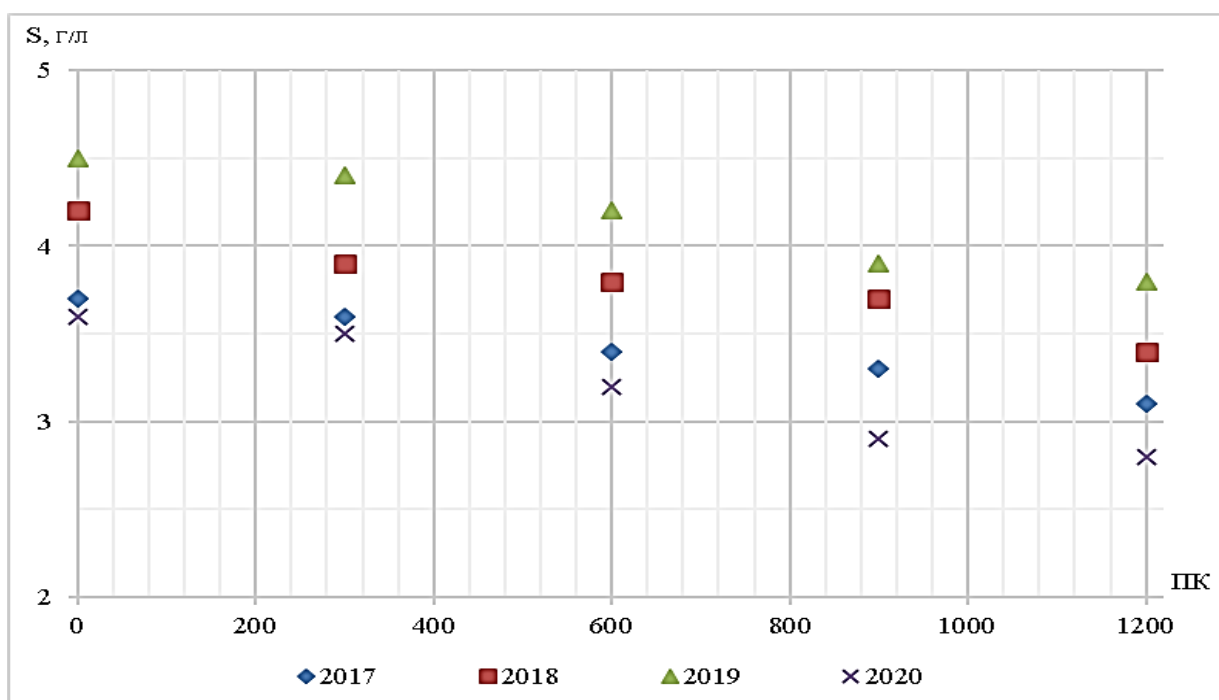


Рис. 4. Динамика распределения взвешенных наносов в составе потока канала «Унг киргок»

В результате анализа выяснилось резкое изменение фракционного состава наносов в системе «река-отстойник-канал-орошаемая площадь». В том числе, если наносы размером более 0,5 мм составляли 30-60% в составе речных наносов, это количество в канале составило 10-15%. Наблюдения показали, если в составе речных наносов фракции менее 0,5 мм составили 20-30%, в канале этот показатель составил 60-70%.

В проведенных исследованиях при определении фракционного состава речных наносов в отстойнике «Унг киргок» стало известно, что фракций размером больше 0,7 мм увеличилось на 5-10%. Было определено процентное увеличение фракций размером 0,05 мм, 0,007 мм и 0,001 мм относительно русла «Сухсой». При определении фракционного состава речных наносов Кокандского канала, забирающего воду из Кокандского гидроузла, выявлено из анализа количественного изменения крупных частиц, т.е количество наносов размером больше 0,7 мм уменьшилось менее на 5%. Исследования показали, что частицы мелких фракций в канале менее 0,05 мм, превышают на 15-20%. Фракционный состав наносов также состоит из различных фракций, поступающих на посевные площади в оросительных системах, забирающих воду из каналов Кокандского гидроузла. Определено, что основная доля фракционного состава наносов в оросительных сетях на входе в посевную площадь состоит из частиц размером менее 0,01 мм (рис. 5, 6).

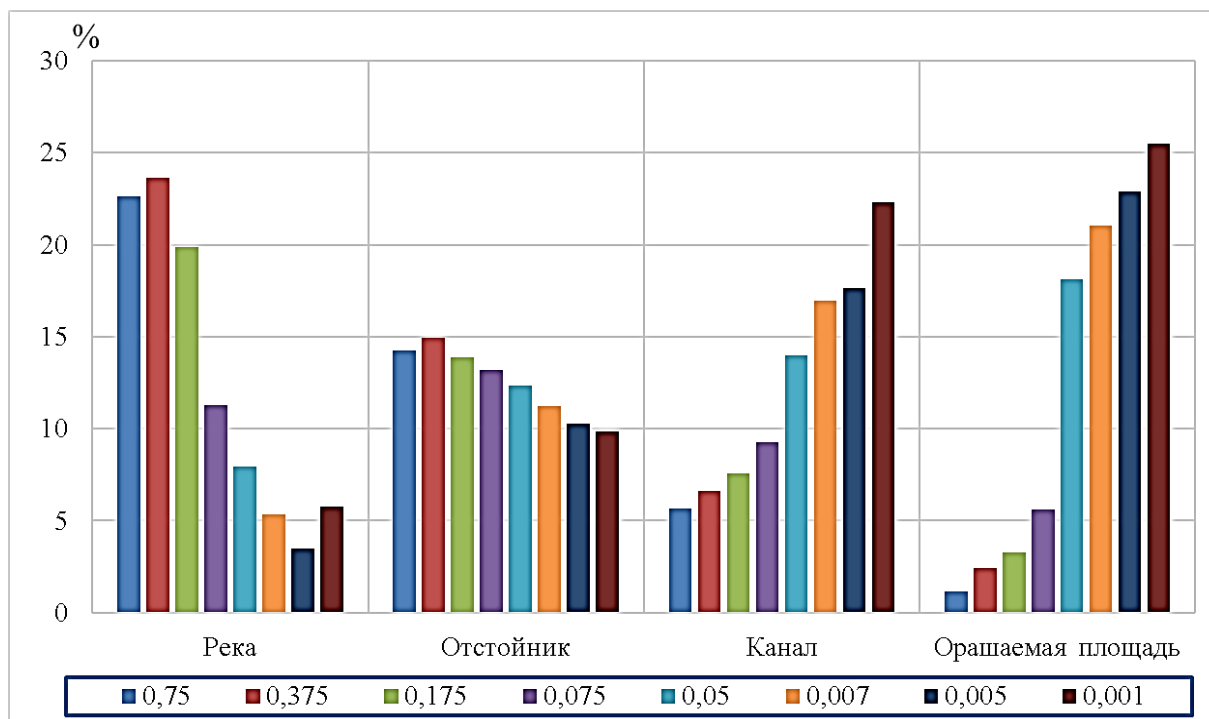


Рис. 5. Распределение речных наносов по фракционному составу в системе «река-отстойник-канал-орошаемая площадь» (2019 г.)

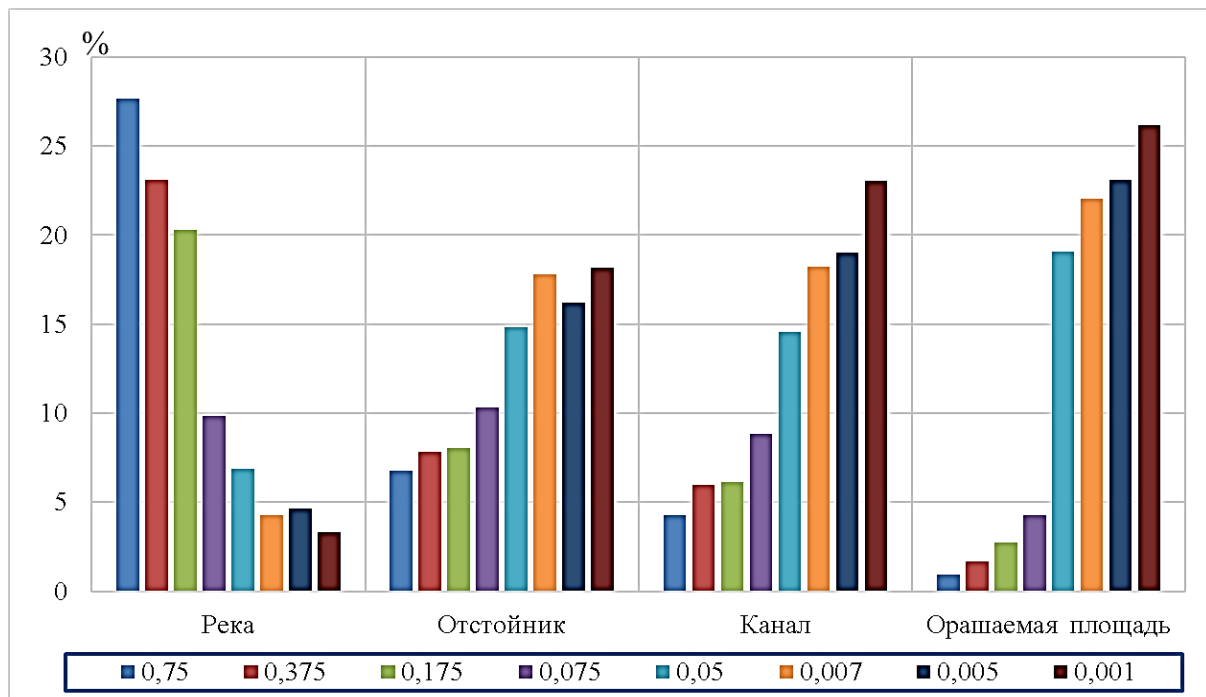


Рис. 6. Распределение речных наносов по фракционному составу в системе «река-отстойник-канал- орошаемая площадь» (2020 г.)

Из вышесказанного можно сказать, что распределение речных наносов в системе «река-канал-орошаемая площадь» зависит от гидромеханических параметров речных наносов и гидродинамических параметров потока.

В третьей главе диссертационной работы «Метод расчета распределения речных наносов в системе «река-канал-орошаемая площадь» приведены результаты исследований, направленные на разработку гидравлической модели распределения речных наносов по длине потока. При оценке распределения речных наносов по длине потока в этом направлении, основываясь на проведенные исследования А.В.Караушева, С.Х.Абальянца, Ю.А.Ибад-Заде, А.М.Мухамедова, К.Ш.Латипова, Х.А.Исмагилова, А.М.Арифжанова и других, на основе закона сохранения массы, уравнение баланса движения наносов записывается следующим образом:

$$\frac{\partial (su)}{\partial x} + \frac{\partial (s\vartheta_2)}{\partial y} = 0 \quad (1)$$

здесь s - концентрация наносов; u - горизонтальная составляющая скорости; ϑ_2 - вертикальная составляющая скорости.

Интегрируя уравнения движения наносов по площади ω и по длине потока (L) изменение наносов по длине потока записывается в следующем виде:

$$\int_0^L \int_{\omega} \frac{\partial (su)}{\partial x} d\omega dx + \int_0^L \int_{\omega} \frac{\partial (s\vartheta_2)}{\partial y} d\omega dx = 0 \quad (2)$$

Первый член уравнения (2) имеет следующее выражение:

$$\int_0^L \int_{\omega} \frac{\partial(su)}{\partial x} d\omega dx = q_0 - q_T; \quad (3)$$

здесь q_0 - расход наносов в начальном створе; q_T - расход наносов на расстоянии L , обычно это количество равно транспортирующей способности потока.

Второй член уравнения выражается следующим образом:

$$\int_0^L \int_{\omega} \frac{\partial(s\mathcal{G}_2)}{\partial y} d\omega dx = B \int_0^L s\mathcal{G}_2 dx; \quad (4)$$

Используя закономерности взвешенности частиц наносов, а также взаимосвязь расхода наносов и расхода воды $q_0 = S_0 Q$, $q_T = S_T Q$. после определенных математических преобразований для распределения мутности по длине потока получено следующее выражение:

$$S_i = S_{Ti} + (S_{0i} - S_{Ti}) e^{-\frac{\varepsilon_i W_i B}{Q} x} \quad (5)$$

здесь S_i - мутность для частиц i - фракции потока; S_{0i} - мутность для частиц i - фракции в начальном створе; S_{Ti} - транспорт потока для частиц i - фракции; W_i - i - гидравлическая крупность частиц i - фракции; ε - параметр взвешенности. Q - расход воды; B - ширина русла по верху.

В гидравлической модели, выражающей распределение наносов по длине потока, транспорт потока определялся для каждой частицы наносов.

Общая мутность определялась следующим образом:

$$S_X = \sum_{i=1}^n S_T + \sum_{i=1}^n (S_{0i} - S_{Ti}) \exp\left\{-\frac{\varepsilon_i W_i B}{Q} x\right\}; \quad (6)$$

Особенность метода, выражающего распределение наносов в системе «река-канал-орошаемая площадь» заключается в том, что, во-первых, наносы рассчитываются по фракциям, во-вторых, при распределении наносов учитываются гидромеханические параметры наносов и гидродинамические параметры потока.

Известно, что при определении транспортирующей способности потока, с учетом гидромеханических параметров наносов и гидродинамических параметров потока необходимо обратить внимание на следующие факторы. Во - первых - способность взвешенности потока, во - вторых - режим движения мутного потока, обычно выражаемый числом Рейнольдса (Re) и в - третьих - гидродинамическое состояние потока, выражаемое критерием Фруда (Fr).

При учете режима движения потока приходится учитывать режим движения потока и частиц наноса. Следует особенно отметить, что частицы в потоке являются много-фракционными, существует необходимость учета влияния каждой частицы.

Основываясь на вышеизложенное, транспортирующая способность для частиц i - фракции потока выражается через следующую зависимость:

$$S_{Ti} = f(Re; Fr; d; \rho_0; \rho_T)$$

Используя теорию единиц измерения, транспортирующая способность потока определена для каждой фракции наносов в гидравлической модели, выражающей распределение наносов по длине потока, развивая модели К.Ш.Латипова и А.М.Арифжанова

$$S_{Ti} = \alpha \frac{g^3}{gRW_i}; \quad (7)$$

здесь $\alpha = \left(\frac{d_0}{d_i}\right)^3$; g - средняя скорость потока; R - гидравлический радиус; g - ускорение свободного падения.

При использовании предложенного уравнения необходимо точно оценить значения коэффициента взвешенности- ε .

Анализируя данные натуральных полевых исследований, на основе математико - статистических методов (коэффициент корреляции $R=0,88$), была получена новая корреляция в зависимости от составляющей доли потока для параметра взвеси потока (рис. 7):

$$\varepsilon = 0,07 \cdot \exp\left\{-0,82 \bar{d}\right\}; \quad \bar{d} = \frac{d_i}{d_M}; \quad (8)$$

здесь d_i - диаметр рассматриваемой частицы; d_M - наибольший диаметр фракционного состава наносов.

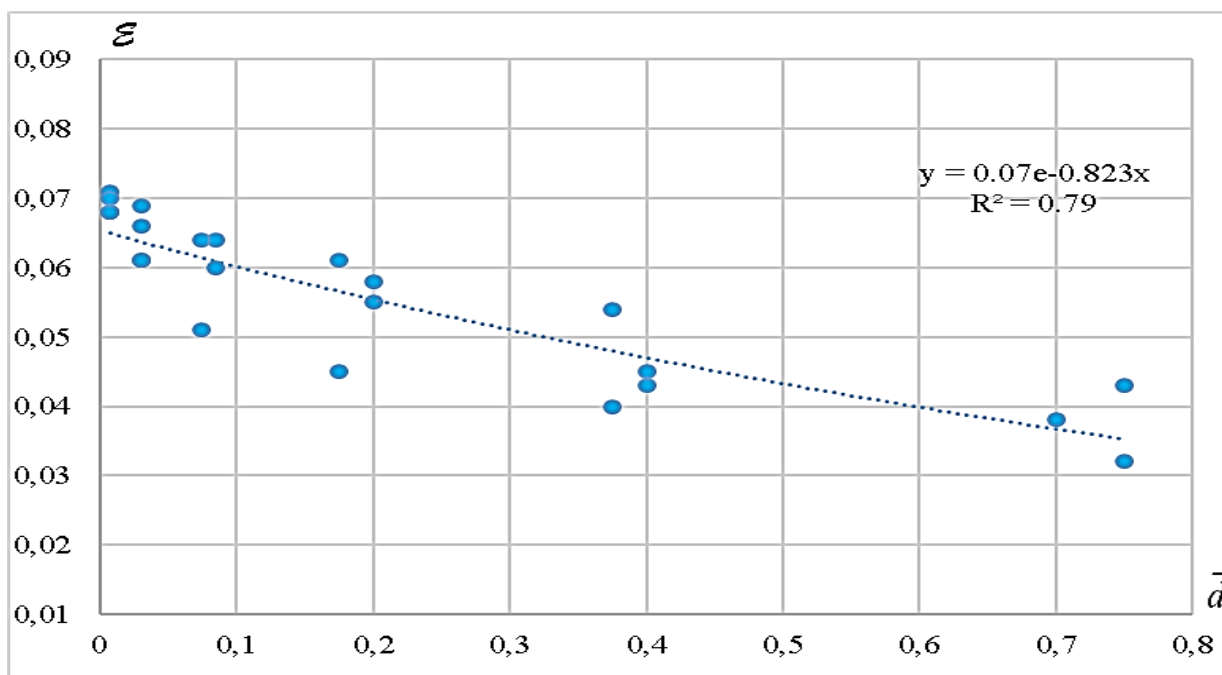


Рис. 7. Зависимость коэффициента взвешенности от относительного диаметра

При оценке распределения частиц наносов в отстойнике «Унг киргок» определенные значения ε -коэффициента взвешенности в зависимости от диаметра частицы рассчитывались с применением предложенного уравнения (6). В исследованиях, проведенных в натуральных полевых условиях измеренные значения сравнивались со значениями, рассчитанными с использованием предложенного метода (рис. 8, 9). При сравнении значений, измеренных и рассчитанных предложенным методом, разница между ними составила 3-5%. Определив способность подачи мутности потока по длине потока, обоснована возможность использования предложенного метода при определении распределения наносов в расчетных работах.

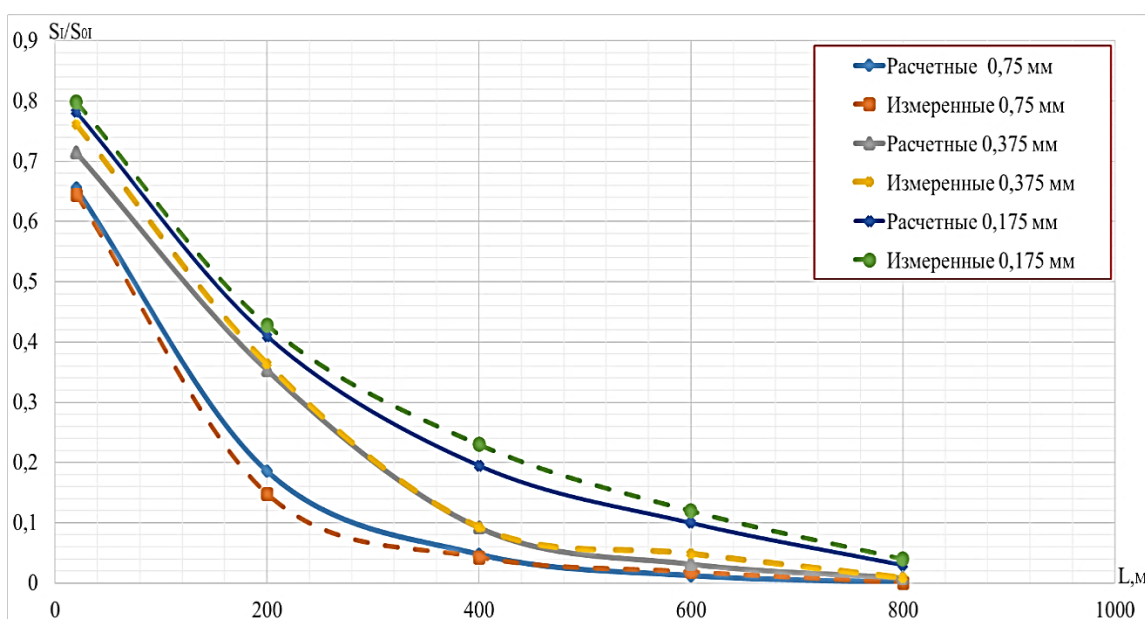


Рис. 8. График сравнения расчетных и измеренных значений речных наносов

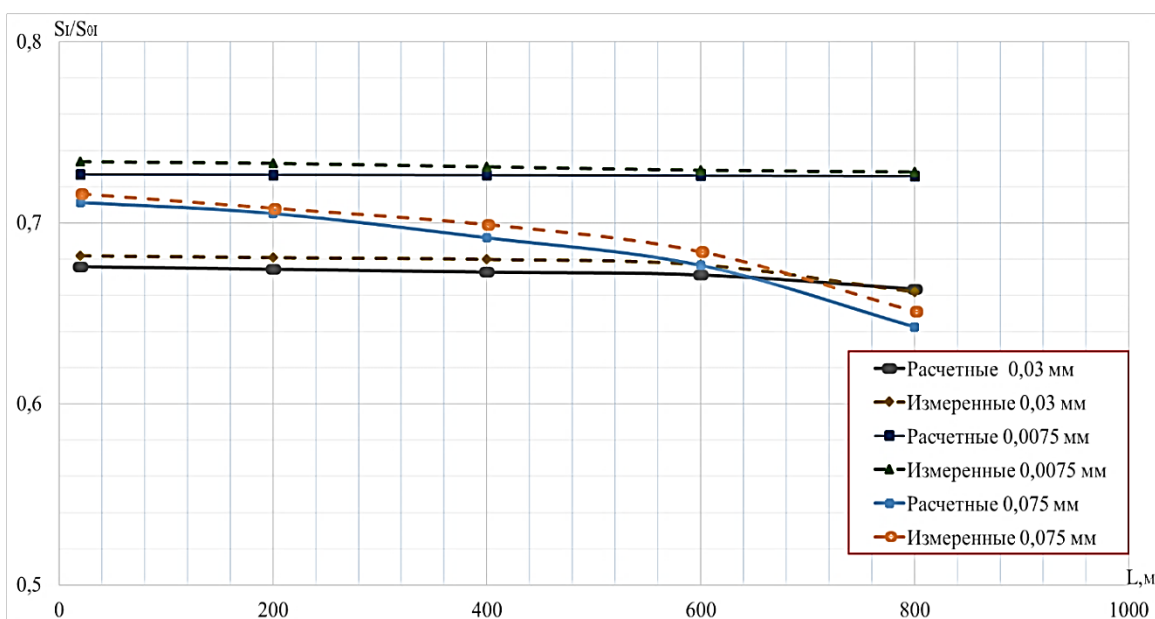


Рис. 9. График сравнения расчетных и измеренных значений речных наносов

наносов

Достоверность предложенного метода оценена на основе сопоставления с собранными данными натурных полевых исследований, метода расчета распределения наносов с учетом режима движения наносов, составной части и состояния взвешенности.

В четвертой главе диссертации «Рекомендации по практическому применению результатов исследования» приведены рекомендации по совершенствованию метода расчета распределения речных наносов в ирригационных отстойниках, а также оценены экономическая и социальная эффективности полученных результатов.

Оценка распределения частиц наносов в отстойниках, используя уравнение (5) выражается следующим образом.

$$S_i = S_0^i \exp \left\{ -\frac{\varepsilon_i W_i}{\mathcal{H}} x \right\} \quad (9)$$

здесь W_i - гидравлическая крупность частиц i -той фракции; H - средняя глубина потока; S_0^i - мутность частиц i -той фракции на входе в отстойник; S_i - мутность частиц i -фракции на расстоянии x .

Используя приведенное уравнение (9), расчет распределения каждой частицы наносов по длине отстойника рекомендуется следующим образом

$$x = -\frac{H \mathcal{H}}{\varepsilon_i W_i} \ln \frac{S_i}{S_0^i}; \quad (10)$$

При расчете распределения речных наносов в отстойнике по предложенной формуле на основе нового подхода рекомендована возможность реализации метода расчета по длине потока.

Из проведенных исследований стало известно, для нормальной работы отстойника нужно сохранить только определенное количество наносов, если объем увеличится эффективность работы отстойника снизится.

Допустимый объем мутности в отстойнике определяются следующим образом.

$$V_0 = \omega L, \text{ м}^3 \quad (11)$$

здесь ω - площадь поперечного сечения, составляющей допустимой мутности, м^2 ; L - длина заиленной части отстойника, м .

Тогда, расчетный период наполнения наносами в отстойнике рассчитывается следующим образом:

$$t = \frac{V_0 \gamma_T}{86,4 Q_0 (s_0 - s_{Ti})} \text{ (сут.)}, \quad (12)$$

здесь γ_T - объемный вес наносов, Q_0 - расчетный расход воды в отстойнике, $\text{м}^3/\text{с}$.

Используя вышеприведенные выражения (12) и (13), можно полностью оценить объем наносов, задержанной в отстойнике в течение всего периода эксплуатации. Здесь:

$$V_0 = \frac{86,4Q_0(S_0 - S_{Ti})t}{\gamma_T B_{cp} L} \text{ (м}^3\text{/сут.)}, \quad (13)$$

На основе данных полевых экспериментов, в течении работы отстойника по расчету количества отложений наносов за расчетный период, отстойник задерживает 71 418 м³ объёма речных наносов (по наблюдениям, эксплуатируется в среднем 90 сут. в году) за расчетный период.

Анализ проведенных полевых исследований и полученных результатов в отстойнике «Ўнг кирғоқ» показывает, что если размеры отстойника будут реконструированы в соответствии с рекомендацией, основная часть наносов диаметром $d > 0,5$ мм в составе потока будет удержана в отстойнике.

На основании проведенных исследований оценены социальная и экономическая эффективности предложенных рекомендаций:

- защищает от заиления каналы, забирающие воду из отстойника, в результате этого на орошаемые посевные площади для роста растений обеспечивается доступ частиц, богатых минералами. Орошаемые площади обогащаются естественными удобрениями.

- в отстойнике сохранится большое количество частиц наносов, которые могут быть использованы в качестве строительного материала. Заиление в каналах снижается, в результате снижается количество расходуемых затрат по очистке каналов.

Для возможности эффективного использования отстойника в будущем, он реконструирован по вышепредложенной рекомендации и разработаны рекомендации по достижению эффективной организации использования отстойника.

На основании проведенных исследований предложенные рекомендации переданы для использования на практике. Рекомендации, разработанные на основе исследований, переданы для использования в Управление ирригационной системы «Сух-Октепа» при Министерстве водного хозяйства Экономическая эффективность достигнута за счет уменьшения объёма очистки ирригационных систем от наносов.

ВЫВОДЫ

На основании проведенных исследований по диссертации доктора философии PhD на тему: «Совершенствование расчета распределения речных наносов в системе «река-канал-орошаемая площадь» представлены следующие выводы:

1. Анализ теоретических и натурных исследований, проведенных в полевых условиях показал, что при оценке распределения речных наносов в системе «река-канал-орошаемая площадь» необходимо разработать метод расчета, с учетом взаимосвязи между гидромеханическими параметрами наносов и гидродинамическими параметрами потока. Это даёт возможность управления и эффективного использования речных наносов.

2. Учитывая взаимосвязь гидродинамических параметров потока и фракционного состава наносов при распределении наносов в реках, каналах и отстойниках в натуральных полевых условиях, обоснована возможность оценки распределения наносов по фракциям. В результате создана возможность определения динамики распределения наносов.

3. В натуральных полевых исследованиях измерены распределение и количество речных наносов в системе «река-канал-орошаемая площадь». Собранные данные были проанализированы в лабораторных условиях. На основании анализа обоснованы условия взвешенности наносов с учетом фракционного состава. Это даёт возможность оценки распределения наносов по фракциям.

4. Используя теоретические и натурные полевые исследования, а также уравнение баланса речных наносов разработан метод расчета, выражающий динамику распределения наносов в системе «река-канал-орошаемая площадь». Этот метод даёт возможность точно оценить распределение составной части взвешенных наносов с учетом режима движения, составной части структуры и условий взвешенности наносов.

5. В объекте исследований, проведенных в натуральных полевых условиях, анализируя собранные данные на основе методов математической статистики определена связь между коэффициентом взвешенности и фракционным составом наносов (коэффициент корреляции $R = 0,88$). Это подтверждает возможность использования предложенного метода расчета в практических задачах.

6. Оценка распределения фракционного состава речных наносов разработана с учетом транспорта потока в системе река-канал, усовершенствован метод определения длины отстойника для количественного управления наносами и эффективного использования их. В результате обоснована технология доставки на посевные площади мелких частиц наносов.

7. Рекомендации, разработанные на основе исследований, переданы для использования в Управление ирригационной системы «Сух-Октепа» при Министерстве водного хозяйства. Внедрение этих результатов даст возможность управления наносами по фракциям и достижения экономической эффективности за счет снижения объемов очистки от наносов в сооружениях.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.03/30.12.2019.T.10.02 AT TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION
AND AGRICULTURAL MECHANIZATION ENGINEERS**

**TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL
MECHANIZATION ENGINEERS**

BABAJANOV FARRUKHBEK KARIMOVICH

**IMPROVING THE CALCULATION OF THE DISTRIBUTION OF
RIVER SEDIMENTS IN THE «RIVER-CANAL-IRRIGATED AREA»
SYSTEM**

05.09.07 – Hydraulics and engineering hydrology

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
ON TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2021

The theme of doctoral dissertation (PhD) on technical science was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with number B2021.1. PhD/T2156

The doctoral dissertation has been prepared at the Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers.

The abstract of the dissertation in three languages (uzbek, russian, english (resume)) is placed on website (admin@tiame.uz) and information-educational portal «ZiyoNet» at the address (www.ziynet.uz).

Scientific advisor: **Arifjanov Aybek Muhamedjanovich**
Doctor of technical science, professor

Official opponents: **Fayziyev Xamitxon**
Doctor of technical science, professor

Xo'jaev Ismatillo Qo'shaevich
Doctor of technical science, professor

Leading organization: **Tashkent state transport university**

The defense of the thesis will be held «09» July 2021 at 16⁰⁰ hours at the meeting of the Scientific council № DSc. 03/30.12.2019.T.10.02. at the Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers (Address: 100000, Tashkent, Kari-Niyaziy street 39. Tel: (99871) 237-19-61; 237-22-09; Fax: (99871) 237-54-79, e-mail: admin@tiame.uz).

The doctoral dissertation can be found at the Information Resource Center of the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers (registered with №178) at the address: 100000. Tashkent, Kari Niyaziy street 39. Tel: (99871) 237-19-45;

Abstract of dissertation was sent «24» June 2021.
(register of the distribution protocol №178 from «24» June 2021).



T.Z. Sultanov
Chairman of the scientific council awarding
scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

A.A. Yangiev
Scientific secretary of the scientific council awarding
scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

E.J. Makhmudov
Chairman of the academic seminar under the
scientific council awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research to create an improved method for calculating the distribution of river sediments in the "river-channel-irrigated area" system, taking into account the hydromechanical and hydrodynamic parameters of the flow.

Object of the research work is «Sokhsoy», sediment reservoir «O'n qirg'oq», channel «Dastarkhan», channel «O'ng qirg'oq», channel «Kokandsay» and irrigated fields around those objects in Fergana valley.

The scientific novelty of the research is as follows:

has been improved method for calculating the distribution of river sediments along the length of the stream, with taking into account the interdependence of the fractional and chemical composition;

created hydraulic model of distribution of sediments along the length of the flow in rivers, canals and sediment reservoirs, with taking into account transporting ability of the sedimentation of flow;

improved calculation method of construction elements of sediment reservoirs, with taking into account the hydromechanical parameters of sediments and hydrodynamic parameters of the flow;

created calculation method of sediments in "river-channel-irrigated area" system, with taking into account fractional property of sediments.

Implementation of research results. Based on the obtained results to improve the calculation of the distribution of river sediments in the "river-channel-irrigated area" system:

method for calculating the distribution of river sediments along the length of the stream has been introduced in the Department of the Irrigation System «Sukh-Oktepa» under the basin administration of irrigation systems "Syrdarya-Sokh" (Reference Ministry of Water Resources No. 04 / 20-504. dated February 11, 2021). As a result, gotten possibility to calculate the fractional distribution of sediment along the length of the flow in the sediment reservoir;

method for calculating the management of the distribution of river sediments by fractions in the "river-canal-irrigated area" system has been introduced in the management of the «Big Fergana Main Channel» under the basin management of the «Syrdarya-Sokh» irrigation systems (Reference Ministry of Water Resources No. 04 / 20-504 dated February 11, 2021). As a result created the possibility to protecting hydraulic structures from sedimentation, as well as the delivery of fine fractions of sediments to irrigated fields;

in the calculating the distribution of sedimentation along the length of the stream in rivers, channels and sedimentation reservoirs, having improved it taking into account the transporting ability of the stream, introduced in the department of the Kokand hydraulic complex at the basin management of the «Syrdarya-Sokh» irrigation systems (Reference Ministry of Water Resources No. 04 / 20-504 dated February 11, 2021). As a result, has been achieved economic efficiency due to of

the sedimentation reservoir exploitation condition and by reducing the cleaning work of river sediments.

The volume and structure of the dissertation: Dissertation consist of an introduction, four chapters, a conclusion, list of references and annexes. The volume of dissertation is 111 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (Часть; I part)

1. Арифжанов А.М., Самиев Л.Н., Отахонов М.Ю., Бабажанов Ф.К. Тиндиргичлар иш режимининг каналларни лойқа босишдан ҳимоялашга таъсири // *Irrigatsiya va melioratsiya jurnali*. Тошкент, 2019. Махсус сон. Б. 86-89. (05.00.00; №22).

2. Самиев Л.Н., Аллаёров Д.Ш., Ибрагимова З.И., Бабажанов Ф.К., Тиндиргич иш режимининг магистрал каналнинг гидравлик параметрларига таъсири // *Irrigatsiya va melioratsiya jurnali*.-Тошкент, 2019. № 2 (16) – сон. Б. 24-27. (05.00.00; №22).

3. Арифжанов А.М., Самиев Л.Н., Бабажанов Ф.К. Дарё оқизикларини механик таркибининг ирригацион аҳамияти. // *Irrigatsiya va melioratsiya jurnali*. Тошкент, 2020. №2 (20)-сон. Б. 21-24. (05.00.00; №22).

4. Самиев Л.Н., Бабажанов Ф.К., Атакулов Д.Е. Дарё оқизиклари фракцион таркибининг тақсимооти // *Агро ИЛМ* журнали. Тошкент, 2020. №3 (66)-сон. Б. 63-64. (05.00.00; №3).

5. Назаралиев Д.В., Самиев Л.Н., Бабажанов Ф.К., Апакхўжаева Т.У., Меликузиев С.М., Манзурбаев У. Тупроқ ҳосил бўлишида дарё оқизиклари таркибидаги минералларнинг аҳамияти // *Агро ИЛМ* журнали. Тошкент, 2018. №5 (55)-сон. Б. 81-82. (05.00.00; №3).

6. Самиев Л.Н., Ибрагимова З.И., Ахмедов И.Ф., Бабажанов Ф.К., Жумабаев Х. Тоғ олди дарёлар ўзанидаги жараёнларни баҳолашда табиий дала тадқиқотлари таҳлили // *Arhitektura Qurilish. Dizayn* журнали. Тошкент, 2019. №2-сон. Б. 223-226. (05.00.00; №4).

7. Arifjanov A.M., Juraev Sh.Sh., Samiyev L.N., Ibragimova Z.I., Babajanov F.K. Determination of Filtration Strength and Initial Filtration Gradient in Soil Constructions. (IF - 0,4 Scopus Jour of Adv. Research in Dynamical & Control Systems), Vol. 12, 04-Special Issue, 2020. DOI: 10.5373/JARDCS/V12SP4/20201672.

8. Babajanov F.K., Atakulov D.E. Evaluation of the hydraulic and morfometric connections of the riverbed with using // (IF - 0,5 Scopus IOP Conference Series: Materials Science and Engineering), Vol. 869, July 2020. – P. 161681. DOI: 10.1088/1757-899X/869/4/042028.

II бўлим (II часть; II part)

9. Samiyev L.N., Allayorov D.SH., Atakulov D.E., Babajanov F.K. The influence of sedimentation reservoir on hydraulic parameters of irrigation canals. // (IF - 0,5 Scopus Materials Science and Engineering, International Scientific Conference Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering). Tashkent. Vol. 883, April 2020. – P. 161842. DOI: 10.1088/1757-899X/883/1/012031.

10. Арифжанов А.М., Жўраев Ш.Ш. Қосимов Т., Бабажанов Ф.К. Тупроқ ўзанли каналларда фильтрация жараёнини камайтиришнинг назарий асослари // Қурилишда инновациялар, энергиятежамкор технологиялар, бинолар ва иншоотларнинг конструкциявий ва сейсмик хавфсизлиги. Халқаро миқёсида илмий-техник конференция материаллари тўплами Наманган шаҳри, 2019. 7-9 ноябрь, Б. 22-26.

11. Арифжанов А.М., Самиев Л.Н., Бабажанов Ф.К. Дарё оқизикларининг тупроқ унумдорлигини оширишдаги аҳамияти // Илм-Фан ва инновацион ривожланиш журнали. Тошкент, 2020. №3-сон. Б. 89-96.

12. Ахмедов И.Ф., Бабажанов Ф.К. Тоғ олди дарёларда дарё оқизиклари тақсимоти // Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари мавзусидаги анъанавий XVIII-ёш олимлар, магистрантлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий-амалий анжумани. Тошкент, 2019. 28 - 29 март, Б. 485-488.

13. Исаков Х., Самиев Л.Н., Бабажанов Ф.К. Оқим лойқалигининг оқим узунлиги бўйича тақсимоти тадқиқоти // Деформацияланувчан каттик жисмлар механикаси. Республика илмий-амалий анжумани маърузалари тўплами. Тошкент, 2018. 25 октябрь, Б. 409-416.

Автореферат «IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA» илмий журнали
тахририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (резюме)
тилларидаги матнлари мослиги текширилди (26.04.2021)

Босишга рухсат этилди: 21.06.2021 йил
Бичими 60x84^{1/16}, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 2,8. Адади:100. Буюртма: №67.
Тел (99)832 99 79; (97) 815 44 54.
Гувоҳнома reestr № 10-3279
“IMPRESS MEDIA” МЧЖ босмаҳонасида чоп этилган.
100031, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Кушбеги кўчаси, 6- уй.

