И.РАЗЗАКОВ атындагы
КЫРГЫЗ МАМЛЕКЕТТИК ТЕХНИКАЛЫК УНИВЕРСИТЕТИ

Б.ЕЛЬЦИН атындагы КЫРГЫЗ-ОРУС СЛАВЯН УНИВЕРСИТЕТИ

Д.01.22.652 диссертациялык кеңеши

Кол жазма укугунда
УДК: 532.546

Токтогулова Айчурек Шеркуловна

КЫРГЫЗСТАНДЫН ДАРЫЯЛАРЫНДА БАЛЧЫКТАН ЖАНА МУЗ ТЫГЫНДАРЫНАН КОРГОО ЫКМАЛАРЫН ЖАНА ТҮЗМӨКТӨРҮН ИШТЕП ЧЫГУУ

01.02.05 – Суюктук, газ жана плазманын механикасы адистиги

Физика-математикалык илимдеринин кандидаты илимий даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациянын
автореферати

Бишкек - 2024

Диссертациялык иш И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин Колдонмо математика жана информатика кафедрасында аткарылды.

Илимий жетекчи:	Кабаева Гүлнара Джамалбековна, доктур Физикалык жана математикалык илим бөлүмү, рофессор, Маалымат институтунун директору кыргыз мамлекетинин технологиялары И. Раззаков аты менен аталган техникалык ниверситет
Расмий оппоненттер:	
Жетектөөчү уюм:	

Диссертациялык ишти коргоо 2024-жылдын саат И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин, дареги: 720044, Бишкек ш., Ч.Айтматов проспекти, 66, www.kstu.kg жана Б.Ельцин атындагы Кыргыз-орус славян университетинин, дареги: 720044, Бишкек шаары, Киев көчөсү, 446, www.krsu.edu.kg. алдындагы Д.01.22.652 диссертациялык кеңешинин отурумунда өтөт.

Д.01.22.652 диссертациялык кенешинин жеке конферециясынын идентификатору:

Диссертациялык иш менен И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин жана Б.Ельцин атындагы Кыргыз-орус славян университетинин илимий китепканаларынан таанышууга болот.
Дареги: 720044, Бишкек шаары, Ч. Айтматов проспекти, 66 www.kstu.kg жана 720044, Бишкек шаары, Киев көчөсү, 44, www.krsu.edu.kg.

Автореферат 2024-жылдын таркатылды.

Диссертациялык кеңештин
окумуштуу катчысы, ф-м.и.к. Кожошов Т.Т..

ИШТИН ЖАЛПЫ ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

Диссертация темасынын маанилүүлүгү. Кышында жана жазында Кыргызстан аймагында эки кооптуу табигый кубулуш пайда болот: бир, белгилүү жана өтө кооптуу табигый кубулуштарга алып баруучу дарыялардагы жана сел агымдарындагы кептелүүлөр - суу ташкыны. Кыргызстандын тоолуу Республикасында суу ташкындары жаздын башында же жайдын башында балчыктан улам пайда болот, ал эми кыштын орто ченинде суу ташкындары болот. Кыска мөөнөттүү катуу жамгырдан күтүлбөгөн жерден пайда болуп, алар бир эле учурда бир нече жерде жолдорду бөгөттөшөт.

Декабрь жана январь айларындагы катуу кыш мезгилинде чагылдырылган экинчи кооптуу кубулуш: катуу кар жаагандан кийин Кыргызстандын климатына мүнөздүү кескин жылуулук, дарыяларда муз тыгындары жана муз тыгындары пайда болот. Бул кубулуштун айкын мисалдары 2012-2013 жана 2017-2018-жылдардын кышында болуп, 2022-2023-жылдардын кышында Ала-Арха дарыясында, суу бөлүштүрүү түзүлүшү менен, Скриабин көчөсүндө кайталанган. Бул түзүлүш биринчи топтун кептелиш тоскоолдуктарына таандык. Бул жерде муз жамгырынын башчысы бул түзүлүштөн алда канча ашып түшөт. Кайра-кайра кайталанган кубулуштардын да кесепеттерин жоюу коргоо чараларынын наркынан алда канча кымбат экени айкын. Ошондуктан бул темалар илимий иштер катары актуалдуу, дарыялардагы балчыктан жана муз тыгындарынан коргоо ыкмаларын жана түзмөктөрүн издөө менен, алардын изилдөөлөрү физика мыйзамдары менен, атап айтканда, суюктуктардын, газдардын жана плазманын механикасы менен, суюктук механикасы жана гидродинамика менен тыгыз байланышта.

Бул кубулуштарды изилдөө менен мурунку СССРдин жана ЖМКнын көптөгөн окумуштуулары катышышты: В.Ф. Перов, Н.Л. Белая, В.П. Берденников, В.А.Бузин, В. А. Римша, Г.И. Логинов, K.Ch. Кожогулов, И.А. Абдурасулов жана башка көптөгөн адамдар.

Диссертация темасын артыкчылыктуу илимий багыттар, негизги илимий программалар (долбоорлор), билим берүү жана илимий институттар жана мамлекеттик жана эл аралык программалар тарабынан жүргүзүлгөн негизги изилдөө иштери менен байланышуу.Бул тема мамлекеттик, коомдогу жана жарандардын табигый кырсыктардан, кризистеринен жана кырсыктарынан улуттук коопсуздукту камсыз кылуу маселелери менен түздөн-түз байланышта, илимий институттар менен мамлекеттик органдардын ортосунда Табигый жана техногендик табияттын өзгөчөлүктөрүнүн алдын алуу жана жоюу боюнча кызматташтыкта Кыргыз Республикасынын Жарандык коргоо боюнча ведомстволор аралык комиссиясынын алкагында.

Изилдөөнүн максаты – Кыргызстандын дарыяларында балчыктан жана муз тыгындарынан коргоо ыкмаларын жана түзмөктөрүн иштеп чыгуу. Бул максатка жетүү үчүн изилдөөнүн төмөнкү максаттары түзүлөт**:**

1. адабият карап чыгуу жана таштанды агымын изилдөө теориялык жана эксперименттик ыкмаларын талдоо, дарыяларда муз джемдер;

2. Изилденип жаткан объектилерде болуп жаткан процесстерди моделдөө үчүн физикалык жана математикалык ыкмаларды колдонуу менен дарыялардагы таштанды агымдарынан жана муз тыгындарынан коргоо моделдерин издөө ыкмаларын иштеп чыгуу, патенттик жана перспективалык иштерди жүргүзүү, бул кубулуштардан коргоо үчүн түзмөктөрдү иштеп чыгуу үчүн.

Иштин илимий жаңылыгы төмөнкүлөрдөн турат:

1. Гидротехникалык түзүлүштүн иштелип чыккан жана өндүрүлгөн эксперименттик моделине (мындан тышкары, дарыядагы суу агымынын агым режимдерин эксперименттик изилдөөлөр жүргүзүлүп, шагылдын жээктерине, дарыянын түбүндөгү жээктердин жээктерине тийгизген таасирин көзгө көрүнгөн түрдө байкоо максатында методология иштелип чыккан жана эксперименттик изилдөөлөр жүргүзүлдү.

2. дарыянын түбүндө шлам түзүү процессинин математикалык модели жана "джемдин башы жана денеси" иштелип чыккан.

3. дарыя түбүндөгү жогорку аймактан кептелүүлөрдү бөгөттөө алып салуу үчүн гидротехникалык түзүлүштө физикалык процесстин математикалык модели иштелип чыккан.

4. суу бөлүштүрүү түзүлүшү жана каналдын түбүнө биринчи кадамдан төмөнкүгө чейин муз джемдердин түзүлүшүн алып салууну камсыз кылуу үчүн иштелип чыккан.

5. түзмөктөр дарыяларда муз тыгындарын түзүүдөн коргоо үчүн иштелип чыккан.

Алынган натыйжалардын практикалык мааниси.

1. Катуу жаан-чачындан таштандылар агымы боюнча сунуш кылынган илимий материал бул табигый кубулуштун курамы жана түзүлүшү жөнүндө баалуу маалымат болуп саналат, анын түзүлүшүнүн башында көп жаан-чачындан балчыктын "тилин" көзөмөлдөөгө, ошондой эле зордук-зомбулукка толгон балчык-таш балчык агымдарын көзөмөлдөө, объектиден сүңгүп чыгууну көзөмөлдөө менен жетишилген "өзөгүн" көзөмөлдөөгө арналган ойлоп табуу үчүн аппарат менен сунуш кылынган материалды колдонуу менен. Бул үчүн ойлоп табууга патент алынды (2019-жылы Патент No2040).

2. дарыяларда кептелиш пайда болушуна жол бербөө максатында, сунуш кылынат

Дарыя түбүндөгү муз топтомунун бүт көлөмүнүн жеткилеңсиздигин камсыз кылуу менен бирге муздун астынан сууну агызуу ыкмасы жана аппарат. Бул үчүн ойлоп табууга патент алынды (2019-жылы Патент No2041).

3. дарыя түбүнүн боюнда жогорудан өз алдынча келген түзүлүштүн алдында бассейнге мол муз агымын жоюу максатында, мурунку, No 2041 патентти жакшыртуу менен жакшыртуу иштелип чыккан, көйгөйдү чечүүгө мүмкүндүк берген жана кийинки ойлоп табуу алынган аппарат, 2021-жылы No2250 патент үчүн.

4. "Гидротехникалык түзүлүшкө" окшош эксперименттик модели иштелип чыккан жана өндүрүлгөн, Ала-Арка дарыясында толук масштабдагы эксперименттикизилдөөлөрдү жүргүзүү менен, дарыядагы суу учак агымынын агым режимин көзгө көрүнгөн байкоо мүмкүнчүлүгү менен, жана алардын жээкке тийгизген таасири, дарыянын түбүндөгү жээкке коюлган жырткычтар.

5. Ала-Арха дарыясында муз тыгындарынын пайда болушуна тоскоолдук кылган гидротехникалык түзүлүштү киргизүү боюнча методологиялык сунуш иштелип чыкты, ошондой эле суу бөлүштүрүү түзүлүшүн жана долбоор ишке ашкандан кийин, кыштын катуу жылдарында муз топтоодон муз тыгындары пайда болбой турган сайтты сугаруу боюнча долбоор иштелип чыкты.

Коргоо үчүн берилген диссертациянын негизги жоболору:

1. дарыяда сфералык шламды түзүүнүн математикалык моделдери жана түзүлүштүн чегин бөгөт коюуга алып келген Ала-Арка дарыясынын бөлүмүндө гидротехникалык түзүлүштүн артында "джемдин башын жана денесин" түзүү процесси.

2. Модернизациялоо проекциясына ылайык, гидротехникалык түзүмдөр, көпүрөлөр, автомобилдер жана башка тоскоолдуктар аркылуу өтүү үчүн дарыя түбүнүн ортосуна жана түбүнөн төмөн казылган каналга салынган, суу жана туңгуюк агымынын механикалык энергиясынын теңдемеси түрүндөгү математикалык модел.

Өтүнмө ээсинин жеке салымы:

1. дарыяда сфералык шламдын түзүлүшүн математикалык моделдөө жана алардын математикалык моделин иштеп чыгуу менен гидротехникалык түзүлүшүндө "джем башын жана денесин" түзүү процессин изилдөө.

2. дарыяларда муз тыгындарын түзүүгө тоскоолдук кылган гидротехникалык түзүлүштүн ыкмасын жана түзүмүн иштеп чыгуу, ойлоп табууга патент алуу менен, No2141, КЫРГЫЗПАТЕНТ, 2019.

3. дарыяларда муз тыгындарынын пайда болушуна тоскоолдук кылган гидротехникалык түзүлүштүн математикалык моделин иштеп чыгуу, дарыя түбүнүн үстүнөн келген муз туңгуюктарын буруу мүмкүнчүлүгү менен, ойлоп табууга патент алуу менен, No2250, КЫРГЫЗПАТЕНТ, 2021.

4. көрсөткүчтөрү менен "Гидротехникалык түзүлүш" моделин иштеп чыгуу жана өндүрүү, суу агымынын агым режимин жана суу агымынын шагылга тийгизген таасирин байкоо менен эксперименттик изилдөөлөрдү жүргүзүүгө арналган, банктардын боюнда жана курч бурчтарда, Ала-Арка дарыясынын банк дубалынан баштап, дарыя түбүнүн ортосунда канал материалынан казылып алынган, ал жерге киргизилген гидротехникалык түзүлүштүн бекемделген бетон чуттары.

5. Скриабин көчөсүндөгү суу бөлүштүрүүчү объектти модернизациялоо боюнча долбоорду иштеп чыгуу жана Ала-Арка дарыясында суу агымынын тоскоолдуктарын эске албаган дарыя түбүнүн чектеш бөлүгү.

Ишти бөлүштүрүү. Диссертациянын негизги жоболору жарыяланып, маалымдалды: Россия илим академиясынын академиги С.В. Яковлевти

эскерүүгө арналган XVI Эл аралык илимий-техникалык конференциясында РССИ журналында 1 иш жарыяланды (Москва, 2021-жылдын 15-марты) 22-майдан 24-майга чейин Евразиянын Биринчи конференциясынын алкагында "Табигый жана технологиялык тобокелдиктерди азайтуудагы инновациялар" 2 кагаз сунушталды, 2019-жылы Баку шаарында Азербайжандын "Абстракттар коллекциясында" - англис тилинде 2 отчёт жарыяланды; атактуу окумуштуу-мугалимдин, Физикалык жана математикалык илим дарыгеринин 70 жылдыгына арналган "Илим жана билим берүүдөгү иш жүзүндөгү көйгөйлөр жана инновациялар" эл аралык илимий конференциясында отчёт, Кыргыз Республикасынын Улуттук илим академиясынын тиешелүү мүчөсү Сұлтаналева Р.М., (Бишкек, 2023).

Басылмада диссертациянын натыйжаларын чагылдыруу толуктугу: Изилдөөнүн жыйынтыктары жана диссертациянын негизги мазмунун чагылдырган жоболор 11 басылмада жарыяланат, 2019-жылдын 22-24-майында Кыргыз Республикасынын ойлоп табууга патенти түрүндөгү 3 чыгарма; Евразиянын Биринчи конференциясынын "Абстракттарды чогултуу жана программалоо" журналындагы 2 кагаз, 2019-жылдын 22-24-майында Баку, Азербайжан англис тилинде; RSCI журналындагы 1 кагазРоссия илим академиясынын академиги С.В. Яковлевти эскерүүгө арналган XVI Эл аралык илимий-техникалык конференциясы (Москва, 15-март 2021); Кыргызстандын Жогорку окуу жайларынын бюллетениндеги 1 кагаз No6, 2021Кыргыз-Россия славян университетинин бюллетениндеги 5 кагаз: No12, көлөмү 22 – 1 кагаз; No4, 23– 2-том кагаздар жана No8, 23– 2-том кагаздар.

Бүтүрүлгөн иш И. Раззаков, Бишкек, 2023-жылдын "Жогорку математика" жана "Колдонмо математика жана информатика" бөлүмдөрүнүн илимий-техникалык семинарынын узартылган отурумунда маалымдалып, бекитилди.

Тезистин түзүлүшү жана масштабы. Диссертация кириш сөздөн, 4 бөлүмдөн, корутундудан, шилтемелер тизмесинен турат, терүү текстинин 148 бетинде баяндалган, 2 таблицаны, 11 графикти, 50 фигураны жана колдонулган 92 аталыштагы булактардын тизмесин камтыйт.

Автор көзөмөлчүгө терең ыраазычылыгын билдирет
Физикалык жана математикалык илимдин доктуру, проф. Г. Ж. Кабаева жазуу кагаздарында моделдөөнүн математикалык ыкмасын иштеп чыгууда үзгүлтүксүз методологиялык жардам көрсөткөнү үчүн. Бардык кесиптештериме жардамы жана жардамы үчүн ыраазымын.

ИШТИН МАСШТАБЫ

Кириш сөзүндө теманын маанилүүлүгү негиздүү, изилдөөнүн максаттары жана максаттары түзүлөт, иштин илимий жаңылыгы жана практикалык мааниси көрсөтүлөт.

Биринчи бөлүм адабияттарды карап чыгууга, дарыялардагы таштанды агымдарын жана муз тыгындарын изилдөөнүн маселелерин жана ыкмаларын

изилдөөгө, анын ичинде патенттик келечекке, жогоруда айтылган жана кайталанган табигый кубулуштардан коргоо ыкмаларын жана түзмөктөрүн иштеп чыгууга арналган.

Таштандылар агымынын феноменин А.Н. Олиферов, М.П. Псарев, Н.Л. изилдеген.Белая, В.Ф. Перов, К.А. Михаилов, Т.Kh. Ахмедов,
В.К. Деболский, Г.И. Логинов жана башкалар. Алардын арасында В.Ф. Перов (1930-2017) окуу китебинин автору В.Ф. Перов (1930-2017) түп-тамыры менен алектенген. Ал СССРдин пайда болгон маалында окумуштуулардын бири болуп, өз ишинде таштанды агымдарына, анын ичинде Кыргызстан аймагына материалдарды жайгаштырып, пайда болгон табигый кубулуштарга баа берип, Кыргызстандын окумуштууларынын А . Т. Ильясовтун ишин баалап, белгилеп кетти.

Төмөнкү сандык маалыматтар, мисалы, таштандылар агымын билүү үчүн математикалык модели катары кабыл алынышы керек:

1. Балчыктын орточо ылдамдыгынын баалуулуктары, көпчүлүк учурларда, 1-15 м / с диапазонунда жатат. Балчыктын ылдамдыгы, ошондой эле суу агымы эки негизги параметр менен аныкталат – каналдын беткейи жана агымдын тереңдиги.

2. суу таш агымынын ылдамдыгын өлчөө түз ыкмасынан тышкары, эсептөө формуласы бар:

$$\upsilon = 4{,}5 \cdot h^{0{,}67} \cdot i^{0{,}17}, \quad (1.1)$$

кайда агымдын орточо тереңдиги болуп саналат, м; *Мен* сайттагы дарыя түбүнүн узундук беткейи болуп саналат.

3. таштанды агымынын математикалык модели үчүн, таштанды агымынын максималдуу ылдамдыгы $(Q_c)_{max}$ формула менен аныкталат:

$$(Q_c)_{max} = \upsilon_c \cdot w, \text{ м3/с}, \quad (1.2)$$

кайда υ_c таштанды агымы ылдамдыгы, м / с; *в* жандуу кросс-бөлүмдүн аянты болуп саналат, м2.

Ошондой эле, адабияттарды карап чыгуу боюнча, катуу жамгырдан таштанды агымын изилдөө даражасы абдан жогору экени аныкталган. Катуу жаан-чачындан таштандылар агымы боюнча илимий иштерде бул табигый кубулуштун курамы жана түзүлүшү боюнча жаңы материалдар табылган. Сунуш кылынган ыкманын жана объектилерди катуу жаан-чачындын сел агымдарынан коргоо үчүн аппараттын негизинде, ойлоп табууга өтүнмөнүн сүрөттөлүшүндө, 2019-жылы алынган No2140 патент, таштанды агымынын "тилин" көзөмөлдөөгө жетишүү үчүн, коргоочу түзүмдөрдү анын түзүлүшүнүн орду жана башталышы менен орнотууну баштоо зарыл экени айтылат [1]. Бул учурда "өзөгүн" көзөмөлдөөгө жетишилет жана таштандылар агымы коргоо объектисинен алыстатылат.

Биринчиден, Ала-Арха дарыясында көп кездешкен муз тыгындары физикалык ыкмалар менен илимий изилдөө үчүн жеткиликтүү экенин белгилей алуу керек.

Бул табигый кубулушту изилдөө - дарыялардагы муз тыгындары - негизинен окумуштуулар тарабынан жүргүзүлгөн: В.П. Берденников; В. А. Римша; Р. В. Донченко жана Э. В. Шчеголев; Б.В. Проскуряков; В.А. Бузин; А. Н. Чижов, жана башка көптөгөн. В.А. Бузиндин иши, 2016-жылы басылып чыккан, "Россия дарыяларындагы Джамс жана кептелиштер" деген аталыш менен, негизинен мурунку жылдардагы көптөгөн жетишкендиктерди толуктайт жана шлам глюттондору боюнча бир катар жаңы илимий изилдөөлөрдү камтыйт. Бул иш глюттондорду түзгөн шламдын түзүлүшүн түшүндүргөн көптөгөн тексттик жана математикалык моделдерди камтыйт. Дарыя түбүндө шлам түзүү олуттуу муз кыйынчылыктарынын себеби болуп эсептелет. Бузина, В.А. Римша, Р.В. Донченко жана башка көптөгөн окумуштуулар көп убакыт бөлүштү. Бишкектин чек араларында жайгашкан Ала-Арка жана Аламедина дарыяларынын талаалык көзгө көрүнгөн байкоолору Аламедин дарыясында муз тыгындары табылбагандыгы аныкталды, ал эми джемдердин негизги джемдери Ала-Арха дарыясында турат. Аламедин дарыясында муз тыгындарынын жоктугунун себептери төмөнкүдөй: дарыянын түбүндө терең, түбү тар жана дөңгөлөктүү.

Чек ара шарттарында глюттонияны түзүү процесси В.А. Бузиндин ишинде чагылдырылат, анда дарыянын муздак мезгилинде суу агымынын ылдамдыгы менен аба температурасынын ортосундагы байланыштын өзгөрүшүн көрсөткөн график берилет. Бирок аба температурасы жана агымдын ылдамдыгы жагынан Кыргызстан дарыялары үчүн бул графикте берилген параметрлер дал келбейт. Россиянын терең суу дарыяларында муз тыгындарынан коргоо маселелери муз агып, суу чокусуна гана ыдыратуу менен чечилет. Ал жерде, суу бетинен катуу жылуулук которуудан тышкары, суу бетинен катуу жылуулук которуудан тышкары, агымдын төмөн ылдамдыгы бар, ошондуктан тоңдуруу, негизинен, жер үстүндөгү муздун айынан кысымсыз пайда болот. Салыштырмалуу жылуу күзүндө, тескерисинче, глюттондорду түзүү үчүн жагымдуу шарттар бар, анткени эриген мезгил ичинде катуу жаан-чачын жана кар эриген, адатта, суу агымынын ылдамдыгын жогорулатууга алып келет. Россиянын терең суу дарыяларында жылуулук которуунун төмөн интенсивдүүлүгү менен, негизинен, суу бетиндеги ички муз формалары, бирок ошол эле учурда муздатуу мезгили узартылат, бул четинде суу ичиндеги муздун чоң көлөмүнүн топтолушуна өбөлгө түзөт, башкача айтканда, глюттониянын пайда болушуна өбөлгө түзөт.

Бул кагазда түз жана бир кол каналынын суюктуктун жана муздун өтүшүнүн жөнөкөй учуру каралат, анда алар суу жана муз агып чыгуу түрүндө сүрөттөлөт, тиешелүүлүгүнө жараша төмөнкү математикалык сөздөр менен:

$$Q_в = \upsilon_{ср}\cdot S \quad \text{жана} \quad Q_л = к\cdot \upsilon_{пов.ср}\cdot B\cdot h_л, \tag{1.3}$$

кайда Qb каналдын өлбөстүк болуп саналат; Ql – дарыя түбүнүн муз-өтүү ыкмасы;*B* — дарыя түбүнүн туурасы; *υcp* дарыя түбүндөгү суу агымынын орточо ылдамдыгы болуп саналат; *υpov.avg* каналдын туурасы боюнча орточо беттик агым ылдамдыгы болуп саналат; *Хл* муздун калыңдыгы болуп саналат;

к дарыя түбүнүн формасына жараша коэффициент болуп саналат, тик бурчтуу *к = 0.9 үчүн,* башкалар үчүн *k = 0.8*. Мындан ары бул жөнөкөй учурда муздун белгилүү бир туруктуу агымынын ылдамдыгы теориялык жактан мүмкүн экени түшүндүрүлөт, эгерде бул

$$Q_л = к \cdot \upsilon_{пов.ср} \cdot B \cdot h_л = const \qquad (1.4)$$

каралып жаткан дарыя түбүнүн бөлүгүнүн бүт узундугу боюнча.

Жүргүзүлгөн адабияттарды карап чыгуу бардык чыгармалар россиялык терең суу дарыялары үчүн каралып жаткандыгын, ал жерде муз жамылгылары ачылганын, дарыяларыбыз үчүн жол берилбеген ар кандай ыкмалар менен үзүлгөнүн, андан кийин кинетикалык энергияга айланган потенциалдуу энергияга ээ шламдын жана муз агымынын кыймылына мониторинг жүргүзүлөрүн толук түшүнүүгө жардам берди. Ал эми катуу кыштарда Ала-Арха дарыясы үчүн кептелүүлөр агымдын жолунан маш материалдарды алып салуу жана джем астында суу агымынын өтүшү үчүн жолду тазалоо менен гана жоюлат.

Экинчи бөлүмдө изилдөө ыкмалары көрсөтүлөт, объект жана изилдөө темасы мүнөздүү.

Изилдөөнүн объектиси төмөн температурада кышында Ала-Арка дарыясынын төшөгүндөгү суу агымы болуп саналат. Анда корлюзацияланган материалдарды түзүү учурунда, сфералык шлам түрүндөгү суу бөлүштүрүү түзүлүшү аркылуу жана Бишкектеги автомагистраль көпүрөсүнүн астында суу агымы себептүү бөгөт коюуга алып келет.

Математикалык моделдөөнүн темасы , негизинен, суу бөлүштүрүү түзүлүшүнүн сыртындагы "джем башчысында" камтылган джемдерден, Ала-Арха дарыясынын төшөгүндө "джемдин денесин" иштеп чыгуу менен, дарыя түбүндө джемдердин пайда болушуна тоскоолдук кылган ыкмаларды жана түзмөктөрдү иштеп чыгуу аркылуу коргоодон турган сфералык шламдын түзүлүшүнүн феномени болуп саналат.

Изилдөө ыкмалары. Ала-Арха дарыясынын төшөгүндөгү суу агымы идеалдуу суюктук жана үзгүлтүксүз орто болгондуктан, изилденген дарыя түбүндөгү суу агымынын математикалык модели жана суу агымынын узун жана трансверстик бөлүгүндө түбүндөгү тешиктер, таштар жана башка тартипсиздиктер менен кадамдардын болушу коогаландуу, ошондуктан гидродинамикалык көйгөй катары каралып, Эулер (Леонхардлер) кыймылынын дифференциалдык теңдемелер системасына негизделген; 1707–1783) кеңейтилген формада:

$$\begin{aligned}
&\frac{\partial \upsilon_x}{\partial t} + \upsilon_x \frac{\partial \upsilon_x}{\partial x} + \upsilon_y \frac{\partial \upsilon_x}{\partial y} + \upsilon_z \frac{\partial \upsilon_x}{\partial z} = X - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x};\\
&\frac{\partial \upsilon_y}{\partial t} + \upsilon_x \frac{\partial \upsilon_y}{\partial x} + \upsilon_y \frac{\partial \upsilon_y}{\partial y} + \upsilon_z \frac{\partial \upsilon_y}{\partial z} = Y - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial y};\\
&\frac{\partial \upsilon_z}{\partial t} + \upsilon_x \frac{\partial \upsilon_z}{\partial x} + \upsilon_y \frac{\partial \upsilon_z}{\partial y} + \upsilon_z \frac{\partial \upsilon_z}{\partial z} = Z - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial z}.
\end{aligned} \qquad (2.1)$$

Система идеалдуу суюктуктун туруктуу-мамлекеттик кыймылынын үч дифференциалдык теңдемесинен турат, ал кезде кыймылдаган суюктуктун кайсы бир пунктунда ылдамдыгы жана басымы убакыттын өтүшү менен өзгөрбөйт, бирок мейкиндиктеги пункттун жайгашкан жерине гана көз каранды, кыймыл теңдемелеринин төрт белгисиз параметри бар. $p; \upsilon_x; \upsilon_y; \upsilon_z$. °C, и

Параметрлерди аныктоо үчүн төртүнчү теңдеме зарыл. Бул теңдеме бир катар өзгөрүүлөрдөн кийин алынган суюктук агымынын үзгүлтүксүздүгүнүн дифференциалдык теңдемеси болуп саналат, тиешелүү координата балталары багытындагы ылдамдык проекцияларындагы өзгөрүүлөрдүн суммасы нөлгө барабар экенин эске алуу менен: $p; \upsilon_x; \upsilon_y; \upsilon_z$

$$\frac{\partial \upsilon_x}{\partial x} + \frac{\partial \upsilon_y}{\partial y} + \frac{\partial \upsilon_z}{\partial z} = 0. \qquad (2.2)$$

Бул дарыянын жогорку каналынан келген суу көлөмү суу бөлүштүрүү түзүлүшү аркылуу агып жаткан суу көлөмүнө барабар дегенди билдирет. Дарыядагы суу агымынын ар кандай бөлүгүндөгү агымдын туруктуулугунун теңдемеси, башкача айтканда, суу агымынын кыймылынын үзгүлтүксүздүгүнүн теңдемеси алынууда:

$$\upsilon_1 S_1 = \upsilon_2 S_2 = \upsilon S = Q = const. \qquad (2.3)$$

Бул жерде биз компенсациялангыс суюктуктун туруктуу кыймылында, агымдын *жандуу кросс-бөлүмүнүн* на пС ***М2 орточо ылдамдыгынын продукту*** туруктуу мааниге ээ экенин көрө алабыз. Мындан ары теңдеме (2.3) төмөндөйт

$$\upsilon_1 : S_1 = \upsilon_2 : S_2 = \upsilon : S, \qquad (2.4)$$

кайда, суюктуктун туруктуу агымында кыймылдын орточо ылдамдыгы тиешелүү жандуу бөлүмдөрдүн аймактарына тескери пропорционалдуу болуп саналат. Суу агымынын кыймылынын турбуленттүүлүгүн эске алуу менен жандуу бөлүмдөрдүн жана суу агымынын ылдамдыгынын баалуулуктарын билип , Евлер ыкмасын колдонуп агымдын ылдамдыгын жана агым күчүн аныктоого болот.

3-бөлүмдө глюттондорду түзгөн шламды түзүү боюнча эксперименттик жана теориялык изилдөөлөрдүн жыйынтыктары көрсөтүлөт. Суу бөлүштүрүү түзүлүшүнүн астындагы шаркыратмадан кийин суу агымындагы тузактар машинканын "баштарын" түзөт, төмөнкүдөн жогоруга чейин көбөйүп, джемдин "денесине" өтүшөт, ал калыңдыгы боюнча көбөйүп, аба температурасында түзүлүштүн чектерин жабышат.19С. Бул жерде, сайттагы "джем баштарын" түзгөн сфералык шламды түзүү процессинде, суу бөлүштүрүү түзүлүшүнүн сыртында, шаркыратманын түбүнөн баштап түзүлүштүн чегине чейин, "джемдин денесин" иштеп чыгуу менен, муз тыгындарынан коргоо максатында.

Глюттониянын математикалык моделин түзүү үчүн Навьер-Стокс теңдемелери колдонулган. Тиешелүү шарттарды эске алуу менен математикалык өзгөрүүлөрдү жүргүзгөндөн кийин, глюттонияны түзүү

процессинин математикалык модели түзүлдү. Ошол эле учурда, джемдин "башчысын" түзүү майда-чүйдөсүнө чейин сүрөттөлөт, ал тийиштүү шарттарда көлөмүн жогорулатат жана сындуу көлөмү жеткенде джемдин "денесине" айланат.

Ала-Арха дарыясынын төшөгүндөгү суу агымында сфералык шламдын пайда болушун изилдөө ыкмаларын издөөдө, суу идеалдуу суюктук, үзгүлтүксүз орто жана кыймылдын коогалаңдуу режими болуп эсептелген гидродинамикалык көйгөй катары каралып жаткан суу агымынын бойлуу жана айкаш бөлүмүндө түбүндөгү тешиктер, чоң таштар жана башка тартипсиздиктер менен кадамдар бар. Ошондуктан, биз дарыя түбүндөгү суу агымынын жакшы изилденген математикалык моделин тандайбыз, Эулердің кыймылдын дифференциалдык теңдемелер системасынын негизинде жана жогоруда сунуш кылынган, кеңейтилген формада (2.1).

Суу агымынын коогалаңдуу кыймылын сүрөттөө үчүн, Эулер айткандай, ылдамдык талаасын, башкача айтканда, мейкиндиктин ар бир пунктунда жана убакыттын ар бир маалында агымдын ылдамдыгын аныктоо зарыл:

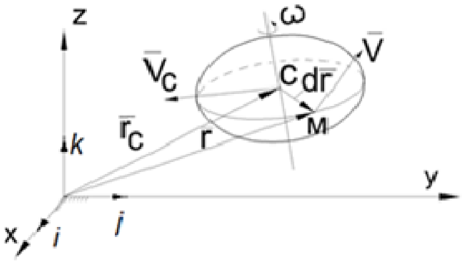


Рисунок 3.1- Материальная точка М с центром вращения масс в точке С.

$$\upsilon_k = f_k\left(x_j, t\right) \qquad (3.1)$$

вектордун $x_j = x_j(t)$ ылдамдыгы $\vec{\upsilon} = \frac{d\vec{r}}{dt}$, формула боюнча ылдамдыкты кайсы жерде жазса болот $\vec{a} = \frac{d\vec{\upsilon}}{dt}$?

Биз суу кыймылдаган коогалаңдуу агымы ээлеген мейкиндиктик ылдамдык талаасын аныктайбыз, ω_{xyz} Мейкиндик координаталоо системасында материалдык пункттун ε_{xyz} бурчтук ылдамдыгын *жана бурчтук ылдамдыгын* киргизүү менен физикалык *маани беребиз X, y,* жана Z картезиан координаталык системасынын балталары боюнча багытталган $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$, бирдик векторлору менен.Теориялык механикадан ар бир материалдык пункттун (муз кристалл) пунктунда айлануу борбору менен тандалган көлөмдүн мейкиндигинде айлануу ылдамдыгы , массанын борбору жана бурчтук ылдамдыгы менен айлануу огу бар экени белгилүү. массалык борбору бир $d\vec{r}$ кыйла чакан кошунасында жатат, эңсеген С (3.1-сүрөттү карагыла). Андан кийин ылдамдык вектор $\vec{\upsilon}$ ($\vec{\upsilon} \equiv \vec{V}$; $\vec{\upsilon}_c \equiv \vec{V}_c$) С пунктунда айлануу борбору менен М материалдык пунктунун сызыктуу жана вектордук айлануу $\vec{\upsilon}_c$ ылдамдыктарынын суммасына барабар $\frac{\partial\vec{\upsilon}}{\partial\vec{r}} \cdot d\vec{r}$, башкача айтканда, биз, векторлордун суммасы катары алабыз:

$$\vec{\upsilon} = \vec{\upsilon}_c + \frac{\partial\vec{\upsilon}}{\partial\vec{r}} \cdot d\vec{r}\,, \qquad (3.2)$$

кайда $d\vec{r} = \vec{r} - \vec{r}_c$, 3.1-сүрөткө ылайык.

Проекциялык участкагы проекцияларда $(\vec{j},\vec{k})$: $\upsilon_j = \upsilon_{cj} + \dfrac{\partial \upsilon_j}{\partial x_k} \cdot dx_k$. .
(3.3)

Андан кийин, келгиле, $\pm \dfrac{\partial \upsilon_k}{\partial x_j}$ сөз айкашын трансформация кошуу (3.2):

$$\upsilon_j = \upsilon_{cj} + \frac{\partial \upsilon_j}{\partial x_k} \cdot dx_k = \upsilon_{cj} + 2 \cdot \frac{1}{2} \frac{\partial \upsilon_j}{\partial x_k} \cdot dx_k = \upsilon_{cj} + \left(\frac{1}{2} \frac{\partial \upsilon_j}{\partial x_k} + \frac{1}{2} \frac{\partial \upsilon_j}{\partial x_k} \right) \cdot dx_k =$$

$$= \upsilon_{cj} + \frac{1}{2} \left(\left(\frac{\partial \upsilon_j}{\partial x_k} - \frac{\partial \upsilon_k}{\partial x_j} \right) + \left(\frac{\partial \upsilon_j}{\partial x_k} + \frac{\partial \upsilon_k}{\partial x_j} \right) \right) \cdot dx_k = \upsilon_{cj} + \frac{1}{2} \left(\left(\frac{\partial \upsilon_j}{\partial x_k} - \frac{\partial \upsilon_k}{\partial x_j} \right) \cdot dx_k + \left(\frac{\partial \upsilon_j}{\partial x_k} + \frac{\partial \upsilon_k}{\partial x_j} \right) \cdot dx_k \right) .) \ 3.3)$$

Корутунду сөз айкашы (3.3) денотациялоо менен жөнөкөйлөтүлөт ω_{jk} жана ε_{jk} :

$$\omega_{jk} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{\partial \upsilon_j}{\partial x_k} - \frac{\partial \upsilon_k}{\partial x_j} \right); \qquad (3.4)$$

$$\varepsilon_{jk} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{\partial \upsilon_j}{\partial x_k} + \frac{\partial \upsilon_k}{\partial x_j} \right); \qquad (3.5)$$

$$\upsilon_j^{\omega} = \omega_{jk} \cdot dx_k; \qquad (3.6)$$

$$\upsilon_j^{\varepsilon} = \varepsilon_{jk} \cdot dx_k, \qquad (3.7)$$

Андан кийин сөз айкашы (3.3) жөнөкөйлөтүлгөн формага ээ болот: $\upsilon_j = \upsilon_{Cj} + \upsilon_j^{\omega} + \upsilon_j^{\varepsilon}$.

Киргизилген математикалык ноталардын (3,4) жана (3,5) санынын физикалык мааниси ω_{jk} жана ε_{jk}: айлануу ылдамдыгы менен суу ичиндеги мейкиндикте шламдын коогалаңдуу кыймылынын стресстери ω_{jk} болуп саналат. Математикалык сөз айкашы (3.4) құйын стресс деп аталат.

Теориялык механиканын жүрүшүнөн белгилүү, бирдиктин векторлору $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ Картезиан координаталоо системасынын балталары боюнча багытталганда, велосипед векторунун құйыны (муз кристаллынын айлануу ылдамдыгы, же шлам, анын массалык борборунун тегерегинде) сөз айкашы менен аныкталат

$$\vec{\upsilon} = \vec{\omega} x d\vec{r} = \begin{bmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \omega_i & \omega_j & \omega_k \\ dx & dy & dz \end{bmatrix} = \vec{i} \cdot (\omega_y \cdot dz - \omega_z \cdot dy) + \vec{j} \cdot (\omega_{z.} \cdot dx - \omega_x \cdot dz) + \vec{k} \cdot (\omega_x \cdot dy - \omega_y \cdot dx). \qquad (3.8)$$

Формулалар (3.8) Картезия координаталоо системасында ылдамдык вектор проекциялар үчүн: $\upsilon_x = \omega_y \cdot dz - \omega_z \cdot dy; \ \upsilon_y = \omega_{z.} \cdot dx - \omega_x \cdot dz; \ \upsilon_z = \omega_x \cdot dy - \omega_y \cdot dx.$
(3.9)

Келгиле, теориялык механиканын жүрүшүнөн белгилүү болгон коогалаңдуу суу агымында үзгүлтүксүз элементтердин тегерек ылдамдык векторун "Үзгүлтүксүз кинематиканын негиздери" бөлүмүндө аныктайлы

$$\vec{\omega} = \frac{1}{2} \cdot окруж.\vec{\upsilon} = \frac{1}{2}(\Delta \cdot \vec{\upsilon}) = \frac{1}{2}\begin{bmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ \upsilon_x & \upsilon_y & \upsilon_z \end{bmatrix} \qquad (3.10)$$

жана ички агымдын температурасында, бузин В.А. изилдөөсүнө ылайык, сфералык муз агымынын пайда болушунун математикалык модели болуп саналат : жөнөкөй $(-0,02...-0,03°C)$ дарыяларда жана тоо дарыяларында $(-0,05...-0,08°C)$, же, аны жазууга болот. $T_{воды} \prec 0°C$

Бул вектор (3.10) бурчтук ылдамдык векторунун құйыны деп аталат, чындыгында, ал муздак суу агымынын мейкиндигинде материалдык пункттун бурчтук ылдамдык вектор менен дал келет, анда сфералык шлам суу температурасы болгон шартта, муз сүзгүчтөрүнүн кристаллдарынан түзүлөт

$$T_{воды} \prec 0°C, \qquad (3.11)$$

жана Ала-Арха дарыясынын үстүнөн аба температурасы болгондо $T_{воздуха} = (-8\dots -11)°C$.

бирдик вектор координаталоо системасында, бурчтук ылдамдык вектордун құйын жазууга болот

$$\vec{\omega} = \left(\frac{\partial \upsilon_z}{\partial y} - \frac{\partial \upsilon_y}{\partial y}\right) \cdot \vec{i} + \left(\frac{\partial \upsilon_x}{\partial z} - \frac{\partial \upsilon_z}{\partial x}\right) \cdot \vec{j} + \left(\frac{\partial \upsilon_y}{\partial x} - \frac{\partial \upsilon_x}{\partial y}\right) \cdot \vec{k}. \qquad (3.12)$$

Ошондой эле материалдык пункттун кыймылынын бурчтук ылдамдыктары болушу мүмкүн – координаталоо системасынын огу боюнча проекциялардын кыймылы аныкталат

$$\omega_x = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{\partial \upsilon_z}{\partial y} - \frac{\partial \upsilon_y}{\partial y}\right); \quad \omega_y = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{\partial \upsilon_x}{\partial z} - \frac{\partial \upsilon_z}{\partial x}\right); \quad \omega_z = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{\partial \upsilon_y}{\partial x} - \frac{\partial \upsilon_x}{\partial y}\right). \qquad (3.13)$$

Ошентип, шлам материалын түзүүнүн негизги шарты суу агымынын коогаландуу кыймылы болуп саналат, математикалык сөз айкаштары менен сүрөттөлгөн (3.10-3.13), жана ошол эле учурда, суу ичиндеги температура, математикалык түрдө көрсөтүлгөн (3.11) байкалган учурда милдеттүү абал. Суу ичиндеги мындай температура Ала-Арка дарыясынын үстүндөгү абадагы температура диапазонунун чегинде болгондо болушу мүмкүн $T_{воздуха} = (-8\dots -11)°C$. Абада мындай температура 2023-жылдын 11-12-январында болгон жана шламдын активдүү түзүлүшү болгон.

Мындан тышкары, биз калькулятордук массадан суу агымын бөгөттөө түрүндөгү, джем түзүү процессинин феноменин изилдөөгө улантабыз, Ала-Арха дарыясынын түбүнүн бир бөлүгүндө, суу бөлүштүрүү түзүлүшүнүн элементтери жана жаяу жүргүнчү көпүрөсүнүн элементтери менен алардын кыймылы жолунда тоскоолдуктар, ошондой эле негизги иштин экинчи жана үчүнчү бөлүмдөрүндө майда-чүйдөсүнө чейин сүрөттөлгөн дарыялардагы муз джемдеринен коргоо ыкмаларын жана түзмөктөрүн кийинки иштеп чыгуу менен.

Ала-Арха дарыясынын түбүнүн негизги кептелүүгө жакын бөлүгү суу бөлүштүрүү түзүлүшүнүн 8 бирдиги болуп саналат, 1,15 м бийиктикке

көтөрүлгөн 8 бирдей клапандан турат, 1,95 м активдүү туурасы жана түзүлүшүнөн 24 м аралыкта жайгашкан 5 метрлик шаркыратма менен.

2023-жылдын 12-13-январындагы суук түнү, ошондой эле 2018-жылдын январь айынын аягында, атүгүл 2013-жылдын башында, Гидротехникалык түзүлүш аркылуу суу агымынын толугу менен бөгөттүүсү болду, себеби бүт түзүлүштүн туурасы "маш дененин" куйрук аягы менен жабылып, түзүлүштүн артындагы глюттондук кирпичтен "джем башынын" өсүшүнүн уланышынан жана натыйжада түзүмдөрдүн элементтери боюнча шламдын өсүшүнөн улам пайда болгон. Натыйжада бассейнде суу деңгээлинин жогорулашы менен дарыянын түбүнүн боюндагы жогорудан глюттондук массалар менен суу үзгүлтүксүз агылып турушуна байланыштуу, Үч метрден ашык банк аркылуу Ала-Арха дарыясынын төшөгүнүн боюндагы кээ бир аймактарда, Абдилас Мальдибаев көчөсүнүн боюндагы, Акхунбаев көчөсүндөгү автомагистраль көпүрөсүнөн бетон дубалдарды бекемдеди. Мындай кубулуштардын ар бирин биз Ала-Арка жана Аламедин дарыяларынын керебетинин боюнда изилдедик.

Кар жааган учурдан тартып, окуялардын убактысы жазылып, фотография менен коштолгон үзгүлтүксүз байкоолор жүргүзүлдү. Аламедина дарыясында эч кандай кептелүү табылган жок. Кептелүүлөрдүн жоктугу Бишкектин чегинде талаа изилдөөсү менен түшүндүрүлөт жана чындыгында Аламедина дарыясынын керебети терең, түбүнүн тик жана дөңгөлөктүү экени аныкталган. Аба-ырайынын параметринин өзгөрүү режимин салыштыруу үчүн, 2023-жылдын 9-январынан 16-январына чейинки ар бир муздак күн үчүн күнүмдүк маалыматтар боюнча гидрометеорологиялык маалымат биздин талаа журналында жазылган, биздин талаа журналында жазылган, фотография менен Интернеттен алынган жана ушул күндөрдө бул иштин экинчи жана үчүнчү бөлүмдөрүндө системалуу изилдөөлөр жүргүзүлгөн.

Джемдин ошол эле кубулуштары 2018-жылдын январь айынын аягында Бишкектеги автомагистральдун көптөгөн көпүрөлөрүнүн астында муздак күндөрдө байкалган. "Джемдин денеси" жогору көтөрүлүп, көтөрүлүп, дарыянын жээктеги аймактарын суу каптап, "джем башчысынын" үстүнөн дөңгөлөктөп, шаркыратманын артындагы дарыяны ылдый ылдый толтуруп, муздуу дөңгөлөктү түздү, ал жерде глюттондук массалар тайып, аралыкты дарыянын түбүндөгү шаркыратма мейкиндигинин көлөмдүү аймагы менен толтурду. Натыйжада, Ала-Арха дарыясынын керебетинин боюндагы жогорудан суу агымынын айынан, бассейндеги суу деңгээли көтөрүлүп, кээ бир жерлерде дарыя түбүнүн бекемделген бетон жээк дубалдарынын үстүнөн толуп кетти. Андан кийин жээкти, түзүлүштүн төмөн жагында, механикалык инженерия жана геомеханика институттарына алып баруучу жөө жолдор жана Кыргыз Республикасынын Улуттук илим академиясынын жер ассортиментинин өнүгүүсүнө алып баруучу суу ташкыны болду. Натыйжада, 2023-жылдын 13-январында эртең менен, имараттын алдында, андан суу да чыкпастан, дарыясы бар бассейн түзүлдү.

2023-жылдын 13-январынын эртең мененки эртең мененкисин жоюу үчүн күчтүү экскаваторлор келди. Биринчиден, түзүлүштүн артында турган "джем

башчысынын" "денеси" жана жогорку бөлүгү жоюлган. «Бишкекводхоз» муниципалдык ишканасынын жана Өзгөчө кырдаалдар министрлигинин кызматкерлери катышышты, алар бассейнде глюттондук капкактарды ачып, суу ташкындарын дарыянын түбүндөгү агым менен дренаждоонун жолдорун ачып, шаркыратмага агып чыгуу үчүн түзүлүштүн артында тазаланган канал аркылуу өтүшкөн.

Ала-Арха дарыясынын төшөгүн бойлой бөлүмдүн аягында түзүлүштүн чегинен шаркыратмага чейин бөлүмдө "кептелиштин башын жана денесин" түзүү процессинин математикалык модели төмөнкүлөр менен иштелип чыккан, биринчи баштапкы абалы: бул, дарыянын үстүндөгү $-2°C$ аба температурасында, башкача айтканда, дарыянын түбүндө шлам пайда болгонго чейин. дарыя суу агымынын кыймылы мыйзамынын негизинде, үйкелүү күчтөрүнүн наркы боюнча көрсөтүлгөн бөлүмдө баш жоготуу наркынын көз карандылыгын аныктоо максатында Суу. Буга түзүлгөн графиктин негизинде жетишилген, 3.2-фигурада - Ала-Арха дарыясындагы бөлүмдүн түзүлүшүнөн шаркыратмага чейинки агымдын узун профилиндеги шаркыратмага чейин схемасы: (жашыл) бирдиктүү суу кыймылы, шлам жана каустик суу пайда болгонго чейин; жана (градиент + жашыл менен көк), жогорку контур менен көрсөтүлгөн ташкын суу агымы түзүлгөндөн кийин, жана андан ары, бассейн, бассейн, бассейн бийиктиги менен, машинка кийин үзүндү, $h_{затор}$ кайда диаграмма түрүндөгү (карагыла 3.2, бул жерде, п.15) изилдөө аянтынын жайгашкан жери (3.4.1; негизги эмгекте, п. 85), суу агымынын узун профилин (жашыл) көрсөтөт; Андан кийин аба температурасы дарыядан жогору $-11°C$ болгондо, экинчи баштапкы абал келет, башкача айтканда, аба температурасы дарыядан жогору. дарыянын түбүндө шлам пайда кийин же дарыя түбүндө шламдар пайда кийин жана бул жерде арткы суу кыймылы бар экенине окшош, 2023-жылдын 12-январынан 13-январына чейин, дарыя түбүндөгү түзүлүштү бөгөттөө менен, глюттония менен суу кыймылына каршылыкты жеңүү үчүн, баш жоготууларын аныктоого өзгөртүү киргизүү менен белгиленген бөлүмдө (3.4.2- сүрөт) алардын кыймыл башчысынын жоготуусунун наркын аныктоо менен 3.4.2 - санда көрсөтүлгөн (башкы кагазды карагыла , п. 88) башын жоготуу $h_{1-2 зажор}$ менен . Андан соң "джемдин башын жана денесин" түзүүнүн математикалык модели түзүлдү. Мунун баары үчүн топон суу агымынын көлөмү биринчи баштапкы абал каралып жаткан ошол эле бөлүмдө аныкталган, башкача айтканда, шламдын пайда болуу мезгилине чейин, түзүлүштүн чегинен 1-1-ден шаркыратманын четине чейин 2-2 кросс-бөлүмү менен С жана Л бөлүмүнүн узундугу менен. чыгарылган суу көлөмү гравитациялық күчкө ээ Г, Тең:

$$G = S \cdot L \cdot \gamma \tag{3.14}$$

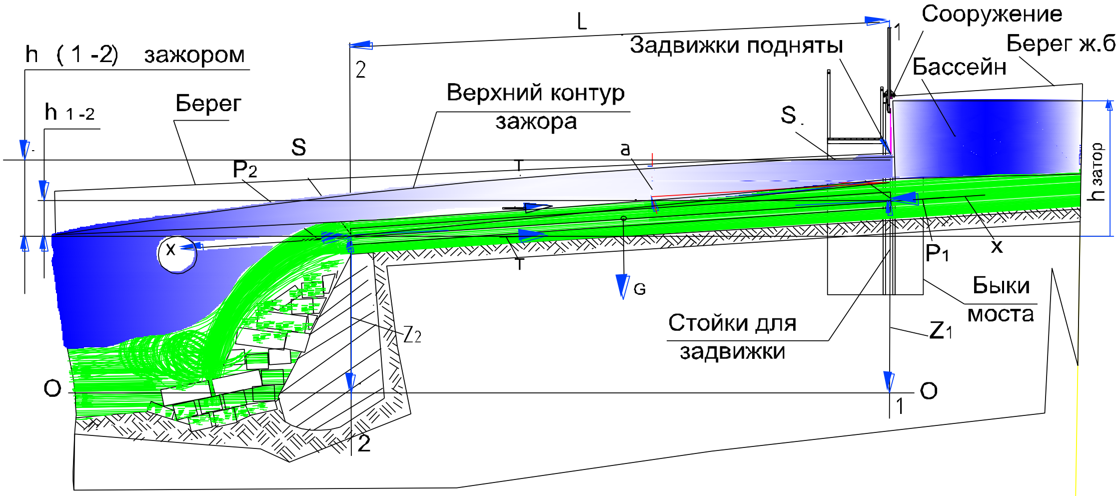
суунун өзгөчө гравитациясы γ кайда, $\gamma = \rho \cdot g$. Бул жерде дарыя суусунун тыгыздыгы.ρ

Тышкы күчтөр суюктуктун чыгарылган көлөмү боюнча иш-аракет кылышат: агымдын агымына багытталган басымдык күч: $P_1 = p_1 \cdot S$ жана агым кыймылына каршы багытталган басымдык күч: $P_2 = p_2 \cdot S$. күчтөр P_1 жана P_2

чектеш чыккан көлөмдөгү суюктуктун каралып жаткан көлөмүндө С аянты менен акыркы бөлүмдөргө басымдын күчү деп аталат. Теориялык механиканын жоболору, атап айтканда, массалык кыймыл борборунун кыймылы боюнча теория колдонулган. p_1 p_2 дарыя түбүнүн каралып жаткан бөлүгүндө суюктук агымынын тиешелүү жактары боюнча орточо гидродинамикалык басым болуп саналат.

Ошондой эле агымдын кыймылына тоскоолдук кылган, сүйрөп күч деп аталган суюктуктун бошотулган көлөмү боюнча иш алып баруучу тышкы күч бар. сүйрөп күч чыгарылган көлөмүнүн бир бирдик бетине фрикциялык күчкө барабар болушу мүмкүн жана τ менен аныкталган кырк стрессти билдирет. Бул учурда суюктук агымынын агымына каршы багытталган жалпы фрикциялык күч формула менен аныкталат.

$$T = \tau \cdot \chi \cdot L, \qquad (3.15)$$



3.2 - Сайттын диаграммасы 3.4.2 жана 2.1.1 сандарындагыдай, түзүлүштүн бөгөттөлүшү менен кептелгенден кийин жайгаштырылганда, түзүлүштүн алдында бассейн түзүлөт, үчүнчү баштапкы абал (аба температурасы $(-17...-21)°C$ дарыядан жогору)

дарыянын χкаралып жаткан бөлүгүндөгү дарыя түбүндөгү жандуу бөлүгүнүн нымдуу периметри кайда, узундугу менен L.

Келгиле, суюктук агымынын огуна параллель, X-x огу боюнча бардык белгиленген күчтөрдүн проекцияларын жыйынтыктап, теңдемени алалы:

$P_1 - P_2 + G \cdot \sin\alpha - T = 0$ же ар бир компоненттин наркын алмаштыруу менен:

$$p_1 S - p_2 S + S \cdot L \cdot \gamma \cdot \sin\alpha - \tau \cdot \chi \cdot L = 0 \qquad (3.16)$$

Муну билип $\sin\alpha = \dfrac{z_1 - z_2}{L}$, $\dfrac{\chi}{S} = \dfrac{1}{R}$ Р *кайда* агымдын кросс-бөлүмүнүн гидротехникалык радиусы болуп саналат. продукт боюнча теңдемени бөлүштүрүү (3.16) $\gamma \cdot S$ алат:

$\frac{p_1}{\gamma}-\frac{p_2}{\gamma}+(z_1-z_2)-\frac{\tau}{\gamma}\cdot\frac{1}{R}=0$ же, 1-1 жана 2-2 агымдарын айкаш бөлүмдөргө топтоп, биз теңдемени алабыз: $z_1+\frac{p_1}{\gamma}=z_2+\frac{p_2}{\gamma}+\frac{\tau}{\gamma}\cdot\frac{1}{R}$

(3.17)

Алынган теңдемени (3.17) реалдуу суюктуктун башталгыч учагы үчүн белгилүү Бернулли теңдемеси менен салыштыруу менен жана бизге жеткиликтүү окуу китебинен (Рабинович Э.З. Гидротехникалык. – М., "Гос. Эд. ф-м. л", 1961-жыл, анда формула (3.20), п.102 боюнча), кийинки (3.18) номерин кайра жазып, дайындаган:

$$z_1+\frac{p_1}{\gamma}+\frac{\upsilon_1^2}{2g}=z_2+\frac{p_2}{\gamma}+\frac{\upsilon_2^2}{2g}+h_{1-2}, \qquad (3.18)$$

Биз аны өзүбүздүн реалдуу көйгөйүбүздү чечүү үчүн колдонобуз. Белгилүү бир аймакта суу агымынын бирдиктүү кыймылы менен $\upsilon_1=\upsilon_2$, андан кийин теңдеме (3.18) жөнөкөйлөтүлөт:

$$z_1+\frac{p_1}{\gamma}=z_2+\frac{p_2}{\gamma}+h_{1-2}. \qquad (3.19)$$

Эми теңдеме (3.17) теңдеме (3.19) менен салыштырганда, анын курулушунун чегинен шаркыратмага чейин Ала-Арха дарыясынын түбүндөгү баш жоготуулардын каалаган наркын аныктайлы, биринчи баштапкы шарт боюнча, башкача айтканда, шлам отургузулганга чейин. Андан кийин биз h_{1-2} белгилүү бир дарыя суу үчүн *кыркын стресс* менен көрсөтүлгөн *Т* ызы-чуу күчүнүн наркы боюнча узундук Л τ боюнча баш жоготуу көз карандылык алат: $h_{1-2}=\frac{\tau}{\gamma}\cdot\frac{L}{R}$. (3.20)

Ошо сыяктуу эле, экинчи баштапкы абалда, башкача айтканда, шламдын болушу, чычкан суу кыймылына каршылыкты жеңүү үчүн башын жоготуу, Л агымынын бүт узундугу боюнча чагылдырылат*, бири-бирине каршы, жана бул аймактагы төмөнкү жана жээктеги бөлүкчөлөрүнүн ызы-чуу күчүнө каршы, кыш башталгандан кийин аныкталат. Жана андан ары, реалдуу түрдө, дарыянын бул бөлүгүндө, 2023-жылдын 11-январына чейин, глюттония мезгили башталганга чейин, каршылык кошуу керек, каршылык кошуу керек.* суу агымынын тузакка түшүшүнө байланыштуу тоскоолдуктан улам пайда болгон. Бул жерде дарыянын үстүнөн муздак абанын болушунда көп өлчөмдө каршылык пайда болот, бул агымдын агымынын ылдамдыгынын олуттуу төмөндөшүнө алып келет, ошондой эле башынын тиешелүү жоготууларына алып келет $h_{(1-2)зажор}$. Ошого жараша, формуланын (3.20) деривациясы менен аналогдук түрдө:

$$h_{(1-2)зажор}=\frac{\tau_{зажор}}{\gamma_{зажор}}\cdot\frac{L}{R_{зажор}}. \qquad (3.21)$$

$\tau_{зажор}$ 3.4-фигурада көрсөтүлгөндөй, джемдин "маш денесинин" куйрук аягы менен түзүлүштүн чеги бөгөттөлгөнгө чейин, глюттония кыймылынын

агымы учурунда 1-1 жана 2-2 бөлүмдөрүнүн ортосундагы суммада каршылыктардын болушу менен баштын жалпы жоготуулары болот:

$$h_{(1-2)\,зажор} = \frac{\tau}{\gamma}\cdot\frac{L}{R} + \frac{\tau_{зажор}}{\gamma_{зажор}}\cdot\frac{L}{R_{зажор}} = \left(\frac{\tau}{\gamma}\cdot\frac{1}{R} + \frac{\tau_{зажор}}{\gamma_{зажор}}\cdot\frac{1}{R_{зажор}}\right)\cdot L\,. \qquad (3.22)$$

Бул жерде $\tau_{зажор}$ кыркын стресс абанын терс температурасына катуу таасир тийгизген суу агымынын глюттондук қабатынын ортосундагы сүйрөө күчүнөн улам пайда болот, жана 1-1 жана 2-бөлүмдөрдүн ортосундагы бирдик бетине бөлүнгөн көлөмүнүн ортосундагы келишпестик күчүнө барабар болушу мүмкүн (бул жерде глюттин өзгөчө оордугун билип, 3.4.2 сүрөт $\tau_{зажор} \succ \tau$). $\gamma_{зажор}$ $\gamma_{зажор} = \rho_{зажор}\cdot g$ Ал эми биз бул бөлүмдө $\rho = \rho_{вода} \succ \rho_{лёд} \succ \rho_{зажор}$ джем менен баш жоготуу аныктай тургандыгын $h_{(1-2)\,зажор}$ билип, "джем денеси" курганга чейин, анын куйрук бөлүгү толугу менен түзүлүштүн чегин жабышат. Бул учурда, джем менен баш жоготуу болот

$$h_{(1-2)\,зажор} = \frac{\tau}{\gamma}\cdot\frac{L}{R} + \frac{\tau_{зажор}}{\gamma_{зажор}}\cdot\frac{L}{R_{зажор}} = \left(\frac{\tau}{\rho}\cdot\frac{1}{R} + \frac{\tau_{зажор}}{\rho_{зажор}}\cdot\frac{1}{R_{зажор}}\right)\cdot\frac{L}{g}\,. \qquad (3.23)$$

Теңдемелер (3.22) жана (3.23), эске алуу менен (3.20) жергиликтүү каршылыктар үчүн жазылган жана 2023-жылдын 12-13-январындагы түнү кыш иш-чарасы болгонго чейин баш жоготууларын жогорулатуу (жыйынтыктоо) принциби боюнча жазылган. Иш-чара пайда болгон соң, көрсөтүлгөн түнкү убакытта Ала-Арха дарыясындагы түзүлүштүн бардык 8 агымында "джемдин денесинин" куйрук аягы менен бөгөт коюлат. Бул жерде, параметрдик индекстерди алмаштыруу менен "кептелиш", сиз чындыгында жаза аласыз

$$h_{затор} = \left(\frac{\tau_{затор}}{\rho_{затор}}\cdot\frac{1}{R_{затор}}\right)\cdot\frac{L}{g}\,. \qquad (3.24)$$

Теңдеме (3.24) биз кептелиштин теңдемеси деп эсептейбиз , «түйшүктөрдүн башы жана денеси» түзүлүшү аркылуу бөгөт коюу же 3,2-сандагыдай эле, бассейн башчысынын теңдемеси дал келет . $h_{затор}$ Бул жерде, $h_{1-2} = \frac{\tau}{\rho}\cdot\frac{1}{R} = 0$ башкача айтканда, түзүлүштүн сыртында суу агымынын кыймылы жок.

Теңдеме (3.24) — «машинканын башы менен денесинин» теңдемеси же 3.2 - сандагыдай эле , бийиктик менен бассейн башчысынын теңдемеси $h_{затор}$ дал келет .

3.4.1 -сүрөткө ылайык (негизги эмгекте, п.85) (жашыл түстө), математикалык экспрессиядагы бийиктик (3.20), баш жоготуунун наркы, баштапкы абалы алдын-ала оюн мезгили болуп саналат; h_{1-2} сөз айкашындагы бийиктиги (3.20)+(3.21) кийин, андан кийин баш жоготуулары 3.4.2 ($h_{(1-2)\,зажор}$ негизги эмгекте, р.88) ылайык көрсөтүлгөн(градиент + жашыл менен көк).

Бул жерде *P* жана *P м менен* өлчөнгөн *сөз айкашынан (3.23 жана 3.24) аргумент* болуп саналат, анткени гидротехникалык радиуста жашаган бөлүгүнүн Ала-Арха дарыясынын төшөгүндөгү айкаш бөлүмгө катышы көрсөтүлгөн, буга чейин графиктер, п 29).

Мындан тышкары, өз изилдөөлөрүнүн алкагында муз тыгындарынын пайда болушуна жол бербөө үчүн гидротехникалык түзүмдөрдүн (ГТС) ыкмаларын жана түзмөктөрүн (4 жана 5] илимий журналдарда иштеп чыкты жана басып чыгарды, муз түзүлүшүнүн жана муздун капкагынын астынан сууну дренаждоонун физикалык процессин математикалык моделдөө, дарыянын түбүнүн боюнан келген азгырык материалдарын ташуу менен. Төмөндө суу жана седимент агымынын механикалык энергиясынын акыркы теңдемеси (негизги кагазда, 3.5.28; р.117), Бернуллидин теңдемдүүлүгүнүн жана суу агымынын бөлүнбөстүгүнүн негизинде, гравитациянын иш-аракеттеринин астына сууну өзү буруп, ортодо казылган каналда, дарыянын түбүнөн төмөн, гидротехникалык түзүмдөр аркылуу жана автоматрагтардын көпүрөлөрүнүн астына жайгаштырылат.

$$A = G \cdot (z + \frac{p}{\rho \cdot g} + \frac{\upsilon^2}{2 \cdot g}) + (1 - f \cdot Cosб) \cdot g \cdot L \cdot I_{ж} \sum \rho \cdot V_{ч.тело}, \qquad (3.25)$$

баштапкы маалыматтар иштин негизги бөлүгүндө көрсөтүлөт, 95-117 беттеринде. Бул чыгармалардан тышкары, (биринчи кезекте) өз изилдөөлөрүбүздүн алкагында суу агымынын учагынын гидротехникалык түзүлүштүн эксперименттик моделине тийгизген таасирин толук масштабдуу эксперименттик изилдөө методологиясын жарыялоо менен модел иштелип чыккан жана жасалган, анын материалдары да иштин негизги бөлүгүндө көрсөтүлөт, 65-17-беттерде.

Төртүнчү бөлүмдө Ала-Арха дарыясында муз тыгындарынын пайда болушуна тосколдук кылган гидротехникалык түзүлүштү ишке ашыруу боюнча методологиялык сунуштар аныкталып, суу бөлүштүрүүчү объектти жана долбоор ишке ашкандан кийин кыштын катуу жылдарында муз топтоодон муз тыгындары түзүлбөй турган сайтты сугаруу боюнча долбоор иштелип чыгат.

Дарыяны муз жамгырынан коргоо ыкмаларынын жана түзмөктөрүнүн маңызы дарыянын түбүндөгү муз бетинде, негизинен көпүрөдө, гидротехникалык түзүлүшкө жана башка жерлерге сууну тереңдетилген каналга салынган науалар аркылуу буруу менен муз жамылгысынын бүтүндүгүн сактоо болуп саналат. дарыялардагы муз тыгындары пайда болгон аймакта дарыя түбүнүн түбүнүн деңгээлинен төмөн казылган. Дарыяны дарыялардагы кептелиштердин пайда болушунан коргоо ыкмасы менен түзмөктөрүнүн иштешинин түзмөктөрү жана принциптери жарыяланган чыгармаларда сүрөттөлөт [2; 5 жана 6].

ИЗИЛДӨӨЛӨР

Диссертацияда эки кооптуу табигый кубулуш каралат: катуу жаан-чачындан пайда болгон сел агымдары жана Кыргыз Республикасынын аймагындагы чакан дарыяларда тыгындар менен муз тыгындары.

1. Таштанды агымынын "тилин" көзөмөлдөө ыкмасы сунуш кылынат, андан кийин бороон-чапкын сел агымынын өзүн "өзөгүн" айналып өтүп, кыйратуу объектисин айналып өтүү, ал үчүн 2019-жылдагы No2140 ойлоп табууга патент алынган, "Таштанды агымдарынан коргоо үчүн аппарат" алынган.

2. ГТС эксперименттик модели иштелип чыгып, кайра каралып, Ала-Арха дарыясынын төшөгүндө дарыянын агымындагы суу агымынын дарыянын түбүндөгү науалардын астында казылган шагылдын жээктерине тийгизген таасирин көзгө көрүнгөн байкоо үчүн бир катар эксперименттер жүргүзүлдү.

3. катуу кыш мезгилинде Ала-Арха дарыясында сфералык шламдын пайда физикалык процессинин математикалык модели иштелип чыккан, ал дарыядагы глюттониянын материалдарын түзөт жана суу бөлүштүрүү тездиктеринен "джемдин башын жана денесин" түзүү үчүн математикалык моделди иштеп чыгуу менен изилденди курулуш жана Ала-Арха дарыясынын бир бөлүгүндө шаркыратма, ал жерде, "джем денесинин" куйрук аягы суу бөлүштүрүү түзүлүшүнүн чеги менен бөгөттөлөт.

4. 2019-жылдагы No2141 ойлоп табуу патентин алуу менен дарыядагы кептелиштин алдын алуу үчүн түзүм иштелип чыкты.

5. науа жандуу бөлүгүнүн негизги геометриялык параметрлерин негиздөө менен, 2021-жылдын 2021-жылдагы No2250 ойлоп табууга патенти алынган , "Дарыядагы кептелиштин алдын алуу үчүн гидротехникалык түзүлүш" агымы менен жогорудан келген маш седименттерин бөлүштүрүү жана тазалоо менен ГТС ишинин математикалык моделин иштеп чыгуу алынды.

6. Модернизацияланган суу бөлүштүрүүтүзүлүшүн жана Ала-Арха дарыясынын түбүнүн дизайны иштелип чыккан, анда биринчи кадамдан баштап түзүлүштүн түзүлүшүнө чейин жана шаркыратмага чейин ортодо канал казылат, ал жерде бекемделген бетон науа аркылуу коюлат, иштин натыйжасында бул бөлүмдө джемдердин пайда болушуна жол берилбейт.

БАСЫЛЫП ЧЫККАН ЧЫГАРМАЛАРДЫН ТИЗМЕСИ

1. **Токтогулова A.Sh.** Таштандыларды коргоо аспабы [Текст] / Кыргыз Республикасынын Улуттук илим академиясынын (сом) геомеханика жана субсоил иштеп чыгуу институту
Т. Жумаев, К.Ч. Кожогулов, А.К. Орозбекова; А.Ш. Токтогулова //*Кыргызпатент ПАТЕНТ №2140. 2019 г.* Бюл.№ 4.

2. **Токтогулова A.Sh.** Дарыядагы кептелиштин алдын алуу түзүлүшү [Текст] / Кыргыз Республикасынын Улуттук илим академиясынын (сом) Геомеханика институту жана субсоил өнүктүрүү институту
Т. Жумаев, К.Ч. Кожогулов, Г.Дж.Кабаева, А.Ш.Токтогулова, А. К. Орозбекова // *Кыргызпатент ПАТЕНТ №2141. 2019 г.* Бюл.№ 4.

3. **Токтогулова A.Sh.** Гидротехникалык түзүлүш дарыядагы кептелиштин алдын алуу үчүн [Текст] / Кыргыз Республикасынын Улуттук илим академиясынын (сом) Геомеханика жана субсоил өнүктүрүү институту
Т. Жумаев, К.Ч. Кожогулов, Г.Дж.Кабаева; А.Ш. Токтогулова // *Кыргызпатент ПАТЕНТ №2250. 2021 г.* Бюл.№ 6/1.

4. **Токтогулова A.Sh.** Кыргызстандын дарыяларында муз тыгындарынын пайда болушуна жол бербөө үчүн гидротехникалык түзүлүш. [Текст] / A.Sh. Токтогулова, И.А. Абдурасулов, Т.З. Масалбеков. // *XVI Эл илимий-техникалык конференциясы Россия илим академиясынын академиги С.В. Яковлевти эскерүүгө арналган (Москва, 2021-жылдын 15-марты). П.220-233.*

5. **Токтогулова A.Sh.** Бишкек шаарынын ичиндеги Ала-Арка жана Аламедин дарыяларында кептелүүлөрдүн жана кысымдын пайда болушуна каршы күрөшүү ыкмалары. [Текст] / A.Sh. Токтогулова *Известия вузов Кыргызстана. No6 2021 П.12-17.*

6. **Токтогулова A.Sh.** Дарыялардагы муз тыгындары, алар менен изилдөө жана контролдоо ыкмалары [Текст] / A.Sh. Токтогулова: Вестник КРСУ 2022. No12 том.– С. 131-135.

7. **Токтогулова A.Sh.** Гидротехникалык курулуштун эксперименттик модели боюнча дарыянын суу агымынын режимдерин изилдөө методологиясы [Текст] / А.Ш.Токтогулова, Т. Чжумаев Вестник КРСУ.2023.2023.No4 том. П.131-136.

8. **Токтогулова A.Sh.** Гидротехникалык инженерияда физикалык процесстин математикалык модели [Текст] / A.Sh. Токтогулова, Г.Дж. Кабаева, Т.Чжумаев. // Вестник КРСУ. 2023. Т. 23 No 4 П. 137-152.

9. **Токтогулова A.Sh.** Ала-Арха дарыясында сфералык шламды түзүүнүн математикалык модели [Текст] / А.Ш.Токтогулова, Г.Дж. Кабеева, Т. Чжумаев. Вестник КРСУ.2023.Том 23. No 8. – П.106-110.

10. **Токтогулова A.Sh.** Суу менен камсыз кылуу менен Ала-Арха дарыясынын керебетинин [Текст] / A.Sh бөлүгүндөгү шаркыратманын ортосунда "кептелиштин башын жана денесин" түзүү процессин изилдөө. Токтогулова, Г.Ж. Кабаева, Т. Чжумаев Вестник КРСУ. 2023. Вол. 23 No 8. П. 111-118.

ТОКТОГУЛОВА АЙЧҮРЕК ШЕРКУЛОВНАНЫН

01.02.05. «Суюктуктардын, газдардын жана плазмалардын механикасы» адистиги боюнча физика-математика илимдеринин кандидаты деген илимий даражасын изденип алуу үчүн «Кыргызстанда сел агымынан коргонуунун жана дарыялардагы муз тыгындарын жок кылуунун ыкмаларын жана түзүлүштөрүн иштеп чыгуу» аттуу темадагы диссертациясынын

КЫСКАЧА КОРУТУНДУСУ

Ачкыч сөздөр: нөшөрлөп жааган жамгыр, сел агымынын «тили», агымдын “ядросу”, тосмоолор, муз тыгын, борпоң муз, майда музчалар, «муз тыгындын башы жана тулкусу», казылган канал, жээк, шагылды жаткыруу, лоток.

Изилдөөнүн объектиси: нөшөрлөп жааган жамгырдан болгон сел агындары жана дарыялардагы муз тыгындары.

Изилдөөнүн предмети: нөшөрлөп жааган жамгырдан болгон сел агындары жана дарыялардагы муз тыгындарынын пайда болуулары жана алардын математикалык моделдери, жана муз тыгындарды пайда болтуртбоочу гидротехникалык сооружениесин долборлоо менен анын муз тыгындарды агызып кетүүчү жумуштун математикалык теңдемесин табуу менен, дарыяларда сууагымдардын режимдерин көргөзүүчү индикатору бар эксперименталдык макетти долборлоп жасап, натуралдуу эксперимент коюу.

Изилдөөнүн максаты: нөшөрлөп жааган жамгырдан болгон селдердин агымдарынан жана дарыяларда муз тыгындарынан коргонуу.

Изилдөөнүн ыкмалары: алгач, объектер боюнча илим-теориялык маалыматтарды иликтеп изилдеп, гидротехникалык процесстерди жана техникалык системаларды физика-математикалык моделдоо ыкмаларына таянуу менен, кыш мезгилинде дарыялардагы майда музчалардын (шуга), алардан турган «муз тыгындын башы жана тулкусунун» пайда болуусунун физика-математикалык моделдерин жана аларды пайда болтуртбоочу гидротехникалык сооружениесин долборлоо ыкмалары каралган.

Изилдөөнүн илимий жактан жаңычылдыгы: 1. Нөшөрлөгөн жаандан пайда болгон селдин агымын изилдөөдө, эң алгач корголуучу объекке сел агымынын «тили» деп аталган суюк ылай агымы агуучу жолдун багытына тосмоолорду орнотуу менен, агымдын “ядросу” деп аталган селдин негизги агымын башкаруучу түзүлүш, КЫРГЫЗПАТЕНТ тарабынан ойлоп табуу деп таанылып, 2019 жылы № 2140 ПАТЕНТ берилиши; 2. Кыш мезгилинде Ала-Арча дарыясында борпоң муз массасын түзгөн тоголок майда музчалардын (шуга) пайда болушунун физикалык процессинин математикалык модели иштелип чыкканы; 3. Ала-Арча дарыясындагы сууну тосуп бөлүштүрүүчү сооружениеде муз тыгындардын пайда болушун изилдеп, «муз тыгындын башы жана тулкусунун» физикалык процессинин математикалык модели жазылып, курулуштун босогосунан баштап, шаркыратмада, айрым унаа көпүрөлөрдө пайда болгон борпоң муздан тыгын болтуртбоо ыкмасы изделип, “Дарыяда муз тыгындарды пайда болтуртбоо ыкмасы жана түзүлүшү” деген илимий эмгек, КЫРГЫЗПАТЕНТ тарабынан ойлоп табуу деп таанылып, 2019 жылы № 2141 ПАТЕНТ берилгени; 4. Дарыяларда жогорудан келген муз агындыларын алып кетүүчү, “Дарыяларда тыгынды болтуртбоочу гидротехникалык сооружение” деген эмгек КЫРГЫЗПАТЕНТ тарабынан ойлоп табуу деп таанылып, 2021 жылы № 2250 ПАТЕНТ берилгени;

5. Бернуллинин жана суюктуктун үзгүлтүксүз агуусунун теңдемелерине таянуу менен гидротехникалык сооружениесинде муз тыгындарды агызуучу жумуштун математикалык тендемеси жазылганы; 6. Дарыянын түбүнө лоток жаткырылган каналдан казылган шагылдарды, каналдын жээктерине тыгыз ныкталып жаткырылгандыктан, ал шагылдарга суулардын агымынын таасирин изилдөө үчүн, долборлоонуп жасалган эксперименталдык макетте Ала-Арча дарыясында кеңири эксперименталдык изилдөөлөр жүргүзүлгөнү.

Колдонуу чөйрөсү: илимий жактан, борпоң музду түзгөн тоголок майда музчалардын пайда болушунун жана «муз тыгындын башы жана тулкусунун» физикалык процессинин математикалык моделдери, дарыяларда муз тыгындарды болтуртбоочу жана агындыларды алып кетүүчү гидротехникалык сооружениясынын жумуш аткаруусун тастыктаган математкалык тендемеси жана суюктуктардын агымдарынын режимдерин, көргөзүүчү индикаторлору бар эксперименталдык макет гидромехаикада колдонууну табат.

РЕЗЮМЕ

Токтогулов Айчурек Шеркуловна адистик 01.02.05 боюнча Физикалык жана математикалык илимге талапкер даражасы боюнча "Кыргызстандын дарыяларында балчыктан жана муз тыгындарынан коргоо ыкмаларын жана түзмөктөрүн иштеп чыгуу" темасы боюнча диссертациялоо. "Суюк механика, Газ жана Плазма"

Ачкыч сөздөр: нөшөрлөп жааган жамгыр, балчык "тил", агымы "өзөгү", тосмолор, түзүлүшү, муз жамгыры, глюттония, "джемдин башы жана денеси", казылган канал, банк, шагыл жайгаштыруу, чоор.

Изилдөөнүн объектиси: дарыялардагы катуу жаан-чачындардан жана муз тыгындарынан балчыктар.

Изилдөөнүн темасы катуу жаан-чачындан балчыктын "өзөгүн" жана шламдын пайда болушун жана "джемдин башын жана денесин" жана алардын математикалык моделдерин түзүүдөн шламдын пайда болушу, ошондой эле анын математикалык моделин иштеп чыгуу менен муз тыгындарынын пайда болушуна тоскоолдук кылган гидротехникалык түзүлүштү иштеп чыгуу, муздун астынан жана конвейердин боюнан суу агызуу менен гидротехникалык түзүлүштүн иштешинин теңдемеси түрүндөгүЭксперименттик изилдөөлөр жүргүзүлүп жатат, суу агымы режиминин көзгө көрүнгөн байкоо көрсөткүчү менен эксперименттик моделди иштеп чыгуу жана өндүрүү менен, дарыянын түбүндөгү азыктардын жээгиндеги агым агымына таасир этүү максатында.

Изилдөөнүн максаты: Дарыялардагы балчыктан, катуу жамгырдан жана муз тыгындарынан коргоо.

Изилдөө ыкмалары: изилдөө объектилери боюнча илимий-теориялык маалыматтарды изилдөөнүн башында, татаал процесстерди жана техникалык системаларды математикалык моделдөөнүн керектүү ыкмаларын, ыкмаларын, шламды түзүүнүн физикалык жана математикалык моделдерин, дарыяларда кептелүүлөрдүн пайда болушуна тоскоолдук кылган түзүмдөрдү иштеп чыгуу менен иштелип чыккан.

Изилдөөнүн илимий жаңылыгы: 1. катуу жаан-чачындан балчык агымын изилдөөдө, балчыктын "тилинин" кыймылын абдан баштапкы көзөмөлгө жетишүү ыкмасы сунуш кылынат, коргоо объектисине багыт жолунда тосмо орнотуу менен, андан кийин агымдын "өзөгү" деп аталган негизги агым көзөмөлдөлөт, жана бул иш КыргызПАТЕНТ ойлоп табуу катары таанылып, 2019-жылы чыгарылган No 2140 ПАТЕНТ "Таштанды

агымдарынан коргоо үчүн аппарат";
2. Математикалык иштелип чыккан

Кышында абанын суб-нөл температурасында дарыядагы глюттондук массалардан турган сфералык форманын шламынын түзүлүшүнүн модели.3. суу бөлүштүрүү түзүлүшүнүн артында муз джемдердин түзүлүшүн изилдөө, Ала-Арка дарыясында автомагистраль көпүрөлөрү, "джем башын жана денесин" түзүү физикалык жараянынын математикалык модели иштелип чыккан, шаркыратмада пайда болгон бош муздун кептелишине жол бербөө жолун издөө боюнча илимий иштер иштелип чыккан, шаркыратмада түзүлүштүн чегинен баштап жана автомагистраль көпүрөсүнүн астында, "кептелишине жол бербөө үчүн түзүлүшү2019-жылы КЫРГЫЗПАТЕНТ ойлоп табуу катары таанылып, No2141 патент берди; 4. Транспорт менен дарыялардагы муз агымдарын жогорудан алып салган "дарыядагы кептелиштин алдын алуу үчүн гидротехникалык түзүлүш" иши-КЫРГЫЗПАТЕНТ тарабынан ойлоп табуу катары таанылып, 2021-жылы No2250 патент берилген; 5. Бернулли теңдемесинин жана суюктук агымынын үзгүлтүксүздүгүнүн негизинде муз туңгуюктарын ташуу үчүн GTS операциясынын теңдемеси алынган; 6. Каналдан казылып алынган шагылга суу агымынын таасирин изилдөө максатында Ала-Арка дарыясында кеңири эксперименттик изилдөөлөр жүргүзүлдү, анын түбүндө чоор коюлат, каналдын жээгинде тыгыз жыйылган жана эксперименттик схемада иштелип чыккан.

Колдонмо талаасы: илимий көзкараш боюнча, шлам жана глюттон түзүү математикалык моделдери, акыркы материалдар шлам топтоо жана физикалык жараяны болуп саналат "джем башчысы жана денеси", дарыянын бардык кептелүүгө жакын бөлүктөрүндөгү джемдердин алдын алуу жана дарыя түбүнүн үстүнөн келген туңгуюктарды алып салуу үчүн гидротехникалык түзүлүштүн иштешинин математикалык теңдемесин жана суу агымынын режимдерин чагылдырган көрсөткүчтөрү бар эксперименттик моделди суюк механикада колдонууга болот.

КОРУТУНДУ

диссертациялык иш Токтогулова Айчурек Шеркуловна: "Кыргызстандын дарыяларында сел агымдарынан жана муз тыгындарынан коргоо ыкмаларын жана түзмөктөрүн иштеп чыгуу", физикалык жана математикалык илимдин кандидаты, адистик 01.02.05. "Суюктуктардын, газдардын жана плазмалардын механикасы".

Негизги сөздөр: нөшөрлөп жааган жамгыр, агымдын "өзөгү", агымдын "өзөгү", тосмолор, түзүлүшү, муз бөгөттөлүшү, бөгөт коюу, "баш жана бөгөт коюу денеси", казылган канал, жээк, шагыл жайгаштыруу, чоор.

Изилдөө объекти: дарыялардагы катуу жамгырдан жана муз тыгындарынан сел агымдары.

Изилдөө темасы: катуу жамгырдан сел агымдары жана дарыяларда жана алардын математикалык моделдеринде муз тыгындарынын пайда болушу, ошондой эле муз тыгындарынын пайда болушуна тоскоолдук кылган

гидротехникалык түзүлүштү долбоорлоо жана ыпыластыктарды ташуу үчүн математикалык теңдемени табуу, дарыяларда табигый эксперимент түзүү үчүн суу агымынын режимдерин көрсөткөн көрсөткүч менен эксперименттик макет түзүү.

Изилдөөнүн максаты: Дарыялардагы балчыктан, катуу жамгырдан жана муз тыгындарынан коргоо.

Изилдөө ыкмалары: башында изилдөө объектилери боюнча илимий-теориялык маалыматтарды изилдөө, керектүү ыкмаларга таянуу, изилдөө, татаал процесстерди жана техникалык системаларды математикалык моделдөө ыкмаларына таянуу жана колдонуу, шламды түзүүнүн физикалык жана математикалык моделдери, "кептелүүлөрдүн башчысы жана денеси", дарыяларда кептелүүлөрдүн пайда болушуна тоскоолдук кылган түзүмдөрдү иштеп чыгуу менен. Изилдөөнүн максаты: дарыялардагы балчыктан, катуу жамгырдан жана муз тыгындарынан коргоо.

Изилдөөнүн илимий жаңылыгы: 1. катуу жаан-чачындан балчык агымын изилдеп жатканда, агымдын "өзөгү" деп аталган негизги агымды коргоо объектисине багытка барар жолго тосмо орнотуу менен балчыктын "тилинин" кыймылын абдан баштапкы көзөмөлдөөгө жетишүү ыкмасы сунуш кылынган жана бул иш КЫРГЫЗПАТЕНТ ойлоп табуусу менен таанылып, 2019-жылы "Коргоо түзмөктөрүнөн коргоо үчүн түзмөктөр" темасы боюнча патент берилген. сел агымдары"; 2. Кышында абанын суб-нөл температурасында дарыядагы шлам массаларынан турган сфералык шламды түзүү үчүн математикалык модел иштелип чыкты; 3. Суу бөлүштүрүү түзүлүшүнүн артында муз тыгындарынын пайда болушун изилдөө, Ала-Арка дарыясындагы автомагистраль көпүрөлөрү, "джемдин башын жана денесин" түзүүнүн физикалык процессинин математикалык модели иштелип чыкты, шаркыратмада пайда болгон бош муздун тыгындарын алдын алуу жолун издөө менен илимий иштер, шаркыратма боюндагы түзүлүштүн чегинен баштап жана автомагистральдар көпүрөсүнүн астында, "Дарыяда муз тыгындарынын пайда болушуна жана түзүлүштүн курулушуна жол бербөө ыкмасы" КЫРГЫЗПАТЕНТ тарабынан ойлоп табуу катары таанылып, 2019-жылы No2141 ПАТЕНТ берилген;
4. Транспорт менен дарыялардагы муз агымын жогорудан алып салган "дарыялардагы кептелиштин алдын алуу үчүн гидротехникалык инженердик түзүлүш" иши КЫРГЫЗПАТЕНТ тарабынан ойлоп табуу катары таанылып, 2021-жылы No2250 патент берилген;
5. Бернулли теңдеминин жана суюктук агымынын үзгүлтүксүздүгүнүн негизинде муз агымын ташуу үчүн гидротехникалык системанын иштешинин теңдемеси алынган; 6. Каналдан казылган шагылга суу агымынын таасирин изилдөө максатында Ала-Арка дарыясында кеңири эксперименттик изилдөөлөр жүргүзүлдү, анын түбүнө лотек коюлат, каналдын жээгинде тыгыз жыйылган жана эксперименттик схемада иштелип чыккан.

Масштабы: илимий көзкараш боюнча, Бөгөттү түзө турган шламды түзүүнүн математикалык моделдери жана "бөгөттүн башы жана денесинин" физикалык процесси, муз бөгөттөрүнүн алдын алуу жана дарыя түбүнүн

үстүнөн тунгуюкту алып салуу үчүн гидротехникалык түзүлүштүн иштешинин математикалык теңдемеси, суутек агымынын режимдерин чагылдырган көрсөткүчтөр менен эксперименттик макет гидромеханикада колдонулат.