

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК ТАДЖИКИСТАНА  
ОТДЕЛ ГЕОГРАФИИ И ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ  
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ, ГИДРОЭНЕРГЕТИКА И ЭКОЛОГИЯ

На правах рукописи

УДК 528.931.2:532.543.7+627.160 (575.3)

**Маджидов Одинабой Шарифмуродович**

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ РУСЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА РЕКАХ  
ТАДЖИКИСТАНА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ИНТЕНСИВНОЙ  
ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности  
25.00.27. - Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Душанбе – 2023

Работа выполнена в Отделе географии и дистанционного зондирования Национальной академии наук Таджикистана и лаборатории «Водные ресурсы и гидрохимические процессы» Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана.

**Научный руководитель:**

**Рахими Фарход,**  
доктор физико-математических наук,  
академик, президент Национальной  
академии наук Таджикистана

**Официальные оппоненты:**

**Комилов Одина Комилович,**  
доктор технических наук,  
профессор кафедры гидрогеологии и  
инженерной геологии геологического  
факультета ТНУ

**Кувватов Файзиддин Мирзомуродович,**  
кандидат географических наук, старший  
преподаватель кафедры «Общая экология»  
Бохтарского государственного  
университета им. Н.Хусрава.

**Ведущая организация:**

Таджикский технический университет  
имени академика М.С. Осими.

Защита состоится 27 апреля 2023 года в 09:00 часов на заседании диссертационного совета 6D.KOA-059 при Институте водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана, по адресу 734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14А, E-mail: [dr.kodirov@mail.ru](mailto:dr.kodirov@mail.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке и на сайте Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана. [www.imoge.tj](http://www.imoge.tj)

Автореферат разослан «27» марта 2023 г.

Учёный секретарь  
диссертационного совета 6D.KOA-059,  
кандидат технических наук,  
старший научный сотрудник



Кодиров А.С.

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность темы исследования.** Таджикистан – страна непредсказуемых, быстрых и впечатляющих рек.

Одним из малоисследованных вопросов жизни рек горных стран являются русловые процессы на них. Это можно объяснить, прежде всего, тем, что территория водосборов горных рек относительно труднодоступна и опасна для посещения и исследования (особенно в периоды половодья, паводков, схода лавин и т.п.). К тому же до последнего времени основное внимание учёные и практики уделяли изучению, описанию и освоению больших и средних рек, имеющих первостепенное значение в хозяйственной, транспортной, рекреационной, экологической и других сферах деятельности человека. Малые реки в большинстве своём остались в стороне от этого.

Горные реки, в том числе и малые, более подвержены отрицательному влиянию антропогенных воздействий, вызывающих в ряде случаев опасные природные явления или усиливающих их разрушительные свойства и последствия.

Для сравнительного анализа и выявления физико-географических особенностей русловых процессов нами были выбраны три речные системы – Пяндж, Зеравшан и Обихингоу. Эти реки отличаются физико-географическим положением, климатом, степенью хозяйственной освоенности водосборов, уровнем антропогенных воздействий на русловые процессы, паводковым режимом, от которых в значительной степени зависят характеристики русловых процессов на них.

В то же время, несмотря на полученные достаточно обширные материалы по русловым процессам на некоторых реках, другие (в т.ч. упомянутых выше) остаются слабоизученными, сведения в литературе о них очень скудны или отсутствуют, хотя на них выполняются значительные объёмы регуляционных мероприятий.

В бассейнах горных рек крупные паводки и наводнения являются важными геоморфологическими факторами, которые влияют на форму и характеристики поведения одних рек и оказывают длительное воздействие на другие, в т.ч. и негативное. Сейчас, в условиях изменения климата крупные паводки и наводнения являются основными факторами, формирующими русла многих рек. Причём последние, возникающие по природным причинам, масштабируются из-за хозяйственной деятельности.

Перечисленные обстоятельства актуализируют тему выбранного исследования, поскольку знание физико-географических особенностей развития и протекания русловых процессов на реках способствуют решению ряда практических задач:

1. строительство водозаборов, мостов, дорог, линии электропередач, трубопроводов, плотин, дамб, и берегозащитных сооружений и др. объектов;
2. разработка карьеров, в долинах и руслах рек, хозяйственное освоение пойм и берегов рек;
3. снижение напряжённости в экологической обстановке, вызванной интенсивным антропогенным воздействием на реках, вмешательством в естественное развитие речных русел;
4. позитивное влияние на укрепление государственной границы, так как почти половина линии государственной границы РТ проходят по руслам рек и деформация русел рек здесь обычное явление.

### **Степень изученности научной проблемы, теоретическая и методологическая основы исследований.**

В целом, реки Таджикистана изучались в течение 3-х временных срезов.

Первый относится к периоду с 1864 до 1917 г. - до начала присоединения территории современного Таджикистана к царской России. Со стороны таких учёных, как В.И. Липский, Э. Ольдекоп, А.И. Глуховской, Л. Берг и др., были изучены физико-географические особенности рек Средней Азии, история и этнография народов, живущих вдоль подбассейнов рек Амударья и Сырдарья.

Второй начинается с момента социалистического эксперимента на территории Бухарского Ханства (с 1919 г.) до разрушения СССР и провозглашения Таджикистаном своего суверенитета в 1991 г. Был издан ряд статей и монографий по обсуждаемой теме (русловые деформации), над которыми работали такие великие учёные, как: Н.И. Львович, Н.И. Маккавеев, Р.С. Чалов, С.Т. Алтуни, А.М. Никитин, Г.П. Горшков, А.Ф. Якушева, И.Ф. Карасёв, А.О. Кеммерих, В.В. Цинзерлинг и др. Они изучили гидрологию, гидрографию, морфологию, оледенение, климат, водный режим и другие гидрологические характеристики бассейнов рек на территории РТ.

Третий этап включал в себя период с 1991 г. по настоящее время и отличается тем, что такие учёные, как О.К. Камилов, А.Р. Фазылов, А.Х. Хусейнов, У.И. Муртазаев, М.С. Сафаров, Амирбекзода О., Я.Э. Пулатов, Н. Кадиров, А. Курбонов и др. установили характерные особенности руслоформирования, описали морфологию и гидрографию бассейнов рек, сформулировали роль твёрдых стоков в жизни рек, обобщили особенности преобразования речных систем, описав, таким образом, отдельные черты русловых процессов, происходящих, как на равнинных, так и на горных реках РТ.

Русловые процессы в горных реках вообще были мало изучены или вообще не исследовались. Также до настоящего времени не была определена классность (бонитировка речной сети) рек Пяндж, Зеравшан и Обихингоу.

Теоретически, чётких и ясных физико-географических особенностей руслового режима рек на фоне изменения рисунка их гидрографических сетей и схемы бифуркации озёр в условиях Таджикистана так и не было выявлено, что актуализирует тему выбранного диссертационного исследования.

**Связь темы с программами (проектами) и другими научными темами.** Диссертационная работа выполнялась в рамках республиканской НИР «Озера Таджикистана: условия образования, особенности их использования и защиты в контексте изменения климата» (РКД 0119ТJ00983. 2021-2025 гг.), в разработке, которой соискатель принимал непосредственное участие: научно-исследовательская работа.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Цель** диссертационного исследования состоит в выявлении особенностей морфологии и динамики русел рек на основе анализа физико-географических и геолого-геоморфологических условия их формирования и оценки влияния на ход русловых процессов хозяйственной деятельности.

### **Задачи исследования:**

1. Форматирование современных теоретико-методологических аспектов изучения руслового режима горных и равнинных рек.
2. Изучение наиболее неустойчивых и блуждающих частей рассматриваемых рек на предмет оценки особенностей развития русловых процессов на них.
3. Определение основных форм проявления русловых процессов на основе анализа физико-географических и геолого-геоморфологических условий, фиксируемых на их водосборах.
4. Оценка природных и хозяйственных факторов, обуславливающих развитие русловых процессов.
5. Установление причин бифуркации, их последствия с обоснованием типизации русел, форм руслового рельефа и их соотношений, взаимосвязей между морфометрическими характеристиками речных форм разных порядков.
6. Оценка рисунка гидрографических сетей рек и происшедших в них изменений и определение классности притоков (по Стралеру).
7. Выявление особенностей распространения русел различного типа в зависимости от геолого-геоморфологического строения территории и условий прохождения руслоформирующих расходов воды.

8. Установление характера, направленности и интенсивности русловых деформаций в различных условиях.

9. Исследование пойм горных рек, их распространения и особенностей рельефа поверхности, к ним примыкающих.

10. Использование математических моделей разветвление рек (на примере р. Пяндж) на предмет задействия ее результатов для уменьшения риска затопления правобережной (таджикской) части русла.

11. Форматирование алгоритма действий (дорожной карты, матрицы) по учёту русловых процессов в инженерном обустройстве рек.

**Объектами исследования** являются реки: Пяндж, Зеравшан и Обихингоу с некоторыми притоками, деформация их русла, а также малые горные реки, подвергшиеся бифуркации в районах Мургаба и Сангвора.

**Предмет исследования** – русла рек с проявлениями вертикальных и горизонтальных деформаций, гидроэкологические функции водных объектов.

**Теоретические основы исследования.** При изучении отдельных аспектов рассматриваемой проблемы нами были использованы теоретические и методологические положения, русловедения, разработанные учёными гидрологами-географами С.Х. Абальянц, В.С. Алтуниным, Б.Б. Богославским, В.В. Бартольдом, Л.С. Бергом, М.А. Великановым, А.Н. Гостунским, Л.К. Давидовым, О.А. Дроздовым, Н.Е. Кондратьевым, И.Ф. Карасевым, В.М. Котляковым, О.К. Комиловым, Н.И. Маккавеевым, Д.Н. Наботовым, А.А. Соколовым, Р.С. Чаловым, В.Л. Щульцом, В.В. Цинзерлингом, Badrul A., Iskandar S.M., Hazleen A., Kesserwani G. и др.

#### **Научная новизна работы.**

1. На основании анализа условий руслоформирующей деятельности и форм проявления русловых процессов на горных реках в работе рассмотрены особенности развития русловых процессов на горных реках.

2. Установлено влияние на русловые процессы геолого-геоморфологических и физико-географических условий и степени антропогенных воздействий на русла рассматриваемых рек.

3. Дано описание морфологии русел и пойм горных рек, выявлена связь морфологии с динамикой русел. Выявлено наиболее неустойчивые участки рассмотренных рек.

4. Предложена новая классификация типа русел горных рек.

5. Проведена бонитировка рек (определение классности притоков рек по Стралеру) Пянджа, Зеравшана и Обихингоу.

6. Выполнено высотное распределение площадей бассейнов рек Пянджа, Зеравшана и Обихингоу.

7. В ходе исследования рассматриваемых бассейнов было обнаружено 12 проявлений бифуркации.

8. Предложена математическая модель регулирующего расхода воды в протоках при разветвлении.

#### **Положения диссертации, выносимые на защиту:**

1. Изучение руслового режима горных и равнинных участков рек с теоретико-методологических позиций привело к следующим практическим приложениям:

- формирование русел горных рек имеет краткий (до суток и более), по сравнению с равнинными, временной лаг (период);

- явление сортировки терригенного материала по длине рек укладывается в современные теоретические разработки и характеризуется отложением крупнообломочного материала в верховьях, а твёрдых частиц меньшего диаметра в низовьях рек;

- скорректирована существующая классификация русловых процессов на реках научных школ МГУ и ГГИ путём добавления нового вида «устойчивое русло с

устойчивыми препятствиями» которое может как условное обозначение послужит драйвером на топографических картах.

- Реки Пяндж, Зеравшан и Обихингоу имеют направленность от свободного развития русловых процессов к ограниченному и наоборот, что связано с геоморфологическим строением и составом отложений в русле.

- На участках свободных русловых процессов в высокогорьях в период прохождения высоких паводков и наводнений, интенсивность русловых деформаций достигает максимума и связаны они в основном с селевыми явлениями.

2. Основными факторами антропогенного воздействия на изменение русловых деформаций рек Пянджа и Зеравшана являются строительство берегозащитных укреплений и заводов по переработке щебня в руслах рек, мостовых переходов и водозаборов. Они становятся основными причинами локальной неустойчивости гидроэкологического состояния русла реки.

3. Состав, структура и формат алгоритма действий по учёту русловых процессов в инженерном обустройстве рек, включая и математическую модель разветвления рек, предлагается проектировщикам и эксплуатационникам-русовикам для использования в работе.

**Теоретическая и практическая значимость исследования.** Теоретическая значимость работы заключается в предложении ввести новый вид классификации к ранее существующим классификациям речных русел и определении особенностей деформации русла горных рек, с учётом на геоморфологические особенности речных русел широтного простираия.

Практическая значимость исследования.

1. Предложенная в работе новая классификация рек – «русло с устойчивыми берегами и устойчивыми препятствиями» в виде дополнения к ранее существующим классификациям ГГИ и МГУ позволяет в дальнейшем принять его как условное обозначение на топографических картах для горных рек. Они могут послужить хорошим указателем для туристов и исследователей при прохождении ими горных рек.

2. Учёт типов русловых деформаций совместно с выявленными региональными особенностями руслоформирующей деятельности малых рек позволит более обоснованно планировать размещение промышленных и сельскохозяйственных объектов вблизи рек, предвидеть и предотвращать негативные последствия хозяйственной деятельности на водосборах и в долинах рек.

3. Явление бифуркации также имеет прикладное значение. Перенаправив один из протоков в другой, в бассейне которого много пахотных земель и нехватка воды, можно тем самым снизить дефицит воды на них. Перенаправление протоков у точек бифуркации не трудно.

4. Полученные результаты могут быть применены для научно-исследовательских проектов, при прибрежных строительных и берегоукрепительных работах, в научных работах и исследованиях с учётом климатических изменений и антропогенной деятельности, в прогностических целях и т.д.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.**

Содержание диссертационной работы соответствует следующим пунктам паспорта специальности 25.00.27 - Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия:

1. Теоретические и методологические основы гидрологии, гидрографии, речного стока, лимнологии, русловых и устьевых процессов, гидрохимии, гидроэкологии.

6. Вековые, многолетние и сезонные проявления русловых процессов в различных природных условиях, проблемы оценки, расчёта и прогноза вертикальных и горизонтальных деформаций русел, географические особенности руслового режима рек с учётом влияния хозяйственной деятельности, экологические проблемы русловедения.

7. Механизм устьевых процессов, особенности этих процессов в различных природных условиях, физические основы оценки, расчёта и прогноза развития устьевых

областей рек с учётом естественных и антропогенных факторов, предупреждения (регулирования) опасных гидрологических процессов в дельтах и на устьевом взморье, деградация аквальных и наземных устьевых экосистем.

10. Разработка научных основ обеспечения гидроэкологической безопасности территорий и хозяйственных объектов, экономически эффективного и экологически безопасного водопользования и водопотребления, планирования хозяйственной деятельности в областях повышенного риска опасных гидрологических процессов, защиты водных объектов от истощения, загрязнения, деградации, оптимальных условий существования водных и наземных экосистем.

11. Разработка методов расчёта и прогноза характеристик стока воды, взвешенных и влекомых наносов, растворённых веществ для разного ранга водосборных территорий; изменчивость речного стока, характеристик русловых, устьевых и лимнологических процессов; методы оценки влияния хозяйственной деятельности (многолетние и сезонные регулирование, изъятие стока, агро –и лесотехнические мероприятия) на сток и гидрологические процессы.

12. Разработка методов математического моделирования гидрологических и гидрохимических процессов.

**Степень достоверность результатов** исследования обеспечена:

- применением существующих современных методов исследования;
- использованием большой базы данных по исследуемым бассейнам;
- задействованием современных средств и технологии дистанционного зондирования земли;
- одобрении материалов исследования на научных семинарах и конференциях различного уровня;
- полученными результатами физико-математического моделирования явления бифуркации.

**Личный вклад соискателя.** Он заключается в том, что проведена работа по сбору и обобщению многолетних данных гидрологических и гидрографических наблюдений за период 2017-2022 гг., подбору архивных и современных картографических материалов, сбору материалов в экспедиционных условиях, обработке результатов полевых рекогносцировочных обследований и гидроморфометрических съёмок, выполненных автором в течение 2017-2022 гг.

Большой объём фактического материала был собран лично автором или при его непосредственном участии во время зимних и летних полевых работ. В совместных публикациях доля личного вклада соискателем составляет до 60-80%.

**Апробация работы.** Результаты исследований докладывались на Международных научно-практических конференциях (НПК) «Вопросы социально-экономического и инновационного развития территорий, рационального природопользования и туризма в современных географических исследованиях». (Нукус, 2021); «Проблемы инженерной геологии, гидрогеологии, гидрологии и разработки месторождений полезных ископаемых Таджикистана и сопредельных территорий», посвящённой 80-летию со дня рождения заслуженного работника Таджикистана, доктора технических наук, профессора, академика Инженерной академии РТ О.К. Комилова (Душанбе, 2022); Республиканской НПК «Экологические проблемы природных зон Республики Таджикистан», посвящ. Дню экологического образования, Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук, Международному десятилетию «Вода для устойчивого развития, 2018-2028 гг.» и 80-летию доктора биологических наук, проф. А. Эргашева (Душанбе, 2022).

Материалы исследований в ходе работы передавались Комитету по ЧС и ГО при Правительстве РТ, где их использовали в практической деятельности для предотвращения опасных природных явлений (ОПЯ).

**Опубликование результатов диссертации.** Основные положения диссертационного исследования опубликованы в 15 статьях, в том числе 3 статей в рецензируемых журналах ВАК при Президенте РТ.

**Структура и объём диссертационной работы.** Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения и списка использованной литературы из 131 наименований.

Общий объём работы составляет 165 страницы компьютерного текста, в ней содержится 55 рисунка и фотографий, 13 таблиц.

В первой главе «Современные теоретико-методологические аспекты изучения руслового режима горных и равнинных рек» приведены обзор литературы, развёрнутые материалы и методы исследования, условия формирования русел рек, водный и связанный с ним уровенный режим рек, а также виды русловых деформаций рек и классификация речных русел.

Глава 2 «Внешние и внутренние факторы фуркации рек» посвящена изучению проявления бифуркаций на реках и озёрах Таджикистана, их последствиям, а также причинам изменениям гидрографических сетей рек страны.

**Основная информационная и экспериментальная база** - данные натурных исследований, выполненных на реках Таджикистана экспедициями научно-исследовательской группы Отдела географии и дистанционного зондирования НАНТ, а также литературные, картографические источники, материалы сетевых наблюдений и спутниковые фотосъёмки.

Для изучения явления бифуркации автор побывал у языка ледника Саидои Насафи (ранее назывался Баралмас), у истоков реки Карашура, Файзабадском районе, Мургабском районе ГБАО, на устьях рек Вахш и Пяндж. Также для изучения состояния берегов, диссертант прошёл вдоль реки Зеравшан от г. Пенджикента до языка ледника Зеравшан.

В главе 3 «Моделирование устойчивости гидрографических сетей Таджикистана» приведены результаты моделирования гидроэкологической устойчивости речных бассейнов Таджикистана с рекомендациями по их практическому использованию.

Глава 4 «Форматы и содержание особенностей руслового режима на реках» посвящена изучению специфики русловых процессов в реках Зеравшан, Обихингоу, Пяндж (нижнее течение), а также их учёте при инженерном обустройстве этих и других рек.

В заключении обобщены основные результаты диссертационного исследования.

Автор выражает глубокую благодарность своему научному руководителю, доктору физико-математических наук, академику НАН Таджикистана Фарходу Рахими за помощь и поддержку на всех этапах работы. Автор искренне благодарен также коллегам по работе за ценные советы, всем лицам, оказавшим большую помощь при написании работы.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** отражены актуальность выбранной темы диссертационного исследования, степень изученности (разработанности) научной проблемы, цель, объекты, предмет, задачи, методы, область, этапы исследования, основная информационная и экспериментальная база, достоверность результатов исследования и научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования, основные положения диссертации, выносимые на защиту, показан личный вклад соискателя, апробация работы и информация об использовании её результатов, а также сведения о публикациях по работе, её структуре и объёму.

Первая глава диссертации с названием «Современные теоретико-методологические аспекты изучения руслового режима горных и равнинных рек», состоит из трёх разделов и посвящена исследованию роли геолого-геоморфологических условий развития гидрографических сетей и рельефа в формировании горных речных бассейнов на некоторых территориях Республики Таджикистана [1-А, 3-А, 5-А].

В первой части данной главы, в обзоре литературы мы привели некоторые из работ учёных и исследователей, которые изучали реки Средней Азии.



Высотные положения бассейнов рек Таджикистана являются основными особенностями их формирования. Основную роль в формировании стока рек играют рельеф и метеорологические элементы.

Считается, что пойма приурочена к средним и нижним частям русел рек. Но на территории Таджикистана в рассматриваемых нами реках поймы наблюдаются и у истоков, иногда прямо у языков ледников. Ниже языков ледников у рек Пяндж, Зеравшан и Обихингоу наблюдаются расширения долин и аллювиальные отложения, образующие на некоторых расстояниях пойму [2-А, 10-А].

Направленность процесса деформации русла определяется соотношением между расходом и транспортирующей способностью потока и таким образом, связана с комплексом природных условий не только данного участка реки, но и водосбора в целом.

Установлено, что русла горных рек в основном подвергаются вертикальной и в некоторых случаях горизонтальных деформации. Кроме процесса врезания в некоторых высокогорных участках рек встречаются аккумуляция наносов.

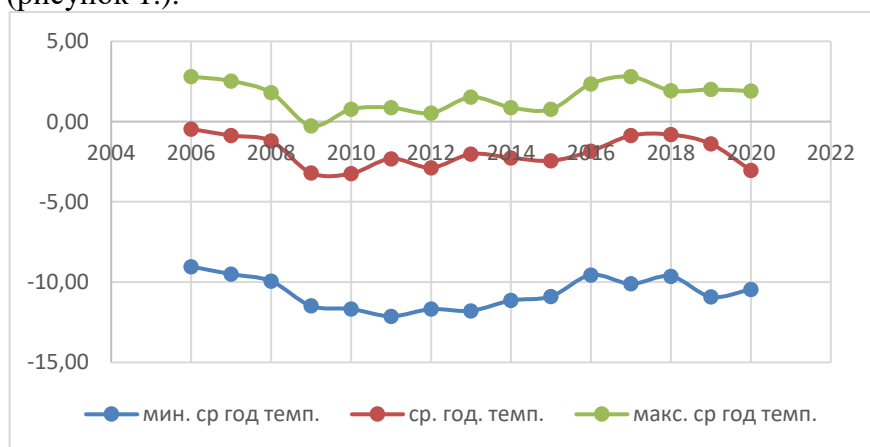
Определено, что все три типа по устойчивости речных русел (блуждающие, устойчивые и неустойчивые) рек встречаются в Таджикистане.

Русла рек Пяндж, Зеравшан и Обихингоу являются адаптированные, т.е. по всему своему руслу иногда прямолинейно, иногда блуждая, иногда разветвляясь стекают.

Установлено по характеру притоков (число Стралера), что реки Зеравшан и Обихингоу относятся к 6-му классу, а р. Пяндж - к 7-му классу.

Кроме селевых, бурных водных и грязекаменных потоков, в горных областях развиваются временные водотоки, возникающие во время дождей и таяния снегов. Такие временные горные потоки очень часто встречаются в верховьях рассматриваемых нами бассейнов рек.

При этом основным фактором усиления деформации русел в горных реках являются селевые потоки, рост которых зависит от климатических изменений. Установлено рост количества селей в период с 2012-2014 гг., когда в эти годы наблюдался рост температуры в высокогорьях (рисунок 1.).



**Рисунок 1.** Минимальная среднегодовая, среднегодовая и максимальная среднегодовая температура, зафиксированная на метеостанции «Анзоб» с 2006 по 2020 гг.

В последние годы внешние факторы (климатические изменения, землетрясения, экспозиция склонов гор, антропогенные воздействия и др.) становятся основными факторами флуктуации в русловом и уровневом режимах рек.

При выходе из гор на равнину сток начинает разбираться на орошение, особенно интенсивно в паводочный период. Но в межгорной котловине уровневый режим рек до выхода из неё почти не меняется, поскольку снижение расходов воды и потери воды незначительны.

Изучение водного режима представляет большой непосредственный интерес для народного хозяйства. Оно необходимо также для понимания других сторон

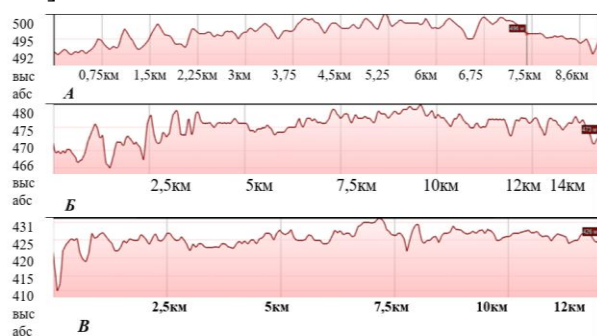
гидрологического режима: движения наносов, интенсивности переформирования русла, температуры и ледовых явлений, режима растворенных веществ и др. [7-А].

Из пяти существующих фаз водного режима (половодье, паводок, межень, ледостав и ледоход) четыре (кроме ледохода) встречаются на территории Таджикистана. Ледоход тоже иногда встречается в очень холодные зимы.

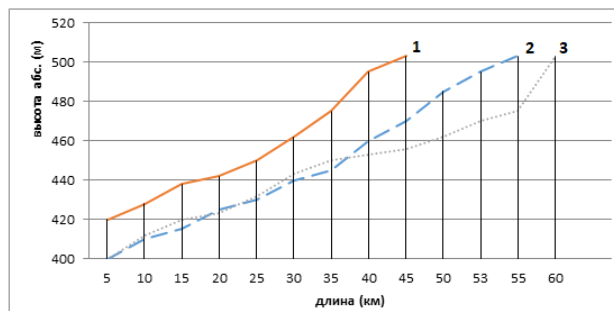
Автором предложена новая классификация русла реки «Русла с устойчивыми берегами и устойчивыми препятствиями», которая может быть применена в картографии как условное обозначение на топографических, туристических и гидрографических картах.

2-я глава диссертации «**Внешние и внутренние факторы фуркации горных рек**» состоит из двух подглав и посвящена проявлениям бифуркации на территории Таджикистана и соседних стран, о ее практической и научной значении, о ее позитивных и негативных последствиях.

В результате изучения явления фуркации на р. Пяндж (остров Даркад) было установлено, что северная часть острова Даркад намного ниже, чем южная ее сторона (рисунок 2-а). Такое различие свидетельствует о том, что при таком раскладе рельефа возможен и дальнейшее потопление правобережной части р. Пяндж на этом участке. Кроме этого продольный профиль рек на участке острова Даркад тоже значительно отличается друг от друга, т.е. протоки после разветвления протекают разные расстояния (рисунок 2-б) [2-А].



**Рисунок 2-а.** Поперечные профили острова Даркад: А – северо-восточная часть, Б – средняя часть, В – юго-западная часть.



**Рисунок 2-б.** - Продольный профиль рек, текущих в пределах острова Даркад (линии: 1 – р. Пяндж, 2 – р. Даркад, 3 – правый пр. р. Пяндж).

Точки фуркации с координатами и их места проявления указаны на карте, с их высотными расположениями. Указано, что основная (90%) проявления расположены на высотах более 3000 м. абс. здесь-же произведён анализ распределения высот по площадям рассматриваемых бассейнов.

О озёрах рассматриваемых бассейнов рек их влияние на гидрографическую сеть особенно озёр в бассейне р. Обихингоу, количество ее озёр и их орографическими характеристиками подробно написано автором [3-А, 4-А, 6-А, 8-А, 9-А, 12-А].

В этой главе подробно описано состояние рельефа острова Даркад, где р. Пяндж разветвляется на многочисленные протоки и ее дальнейших последствиях.

Также в этой главе доказано, что истоком реки Пяндж является р. Бургутаи-Джилгаджелав а не реки Вахандаря и Памир (с гидрологической точки зрения).

Раздвоение реки (от латинского «фурка», развилка) тоже является одной из форм проявления русловых деформаций и происходит, когда река, текущая одним потоком, разделяется на два или более отдельных потока (называемых разветвителями), которые продолжают вниз по течению. Некоторые реки образуют сложные сети распределителей, особенно в их дельтах. Если потоки в конечном итоге снова сливаются или впадают в один и тот же водоем, то разветвление образует речной остров.

При разветвлении потока на два притока явление называется бифуркацией, а при разветвлении потока на три и более протока - полифуркацией.

Этот процесс - чрезвычайно интересное явление, которое наблюдается довольно редко. В истории географических исследований и наблюдений описано раздвоение рек, но на самом деле прецедентов было не так много.

Бифуркации подвержены не только реки, но и озёра. В совокупности, они наряду с другими причинами, вызывают изменения в гидрографическом рисунке рек.

Ответвлений, которые мы в дальнейшем будем называть бифуркацией, или полифуркацией, нами на территории республики было зарегистрировано 10. Кроме 10 – ти которые были выявлены ещё два проявления бифуркации вабыло выявлено на территории соседних стран, которые протекают по на территории Таджикистана. Русла этих рек после ответвлений стекают по разным долинам [4-А].

Ответвления реки могут быть временными или постоянными, в зависимости от прочности материала, разделяющего разветвления. Разветвление также может быть искусственным, например, когда два потока разделены длинной опорой моста. Все источники указывают на явление бифуркации в низовьях и средних течениях рек.

Разветвления русел рек на рукава — наиболее сложные и разнообразные процессы, как по морфологии и режиму деформаций (динамики) проявления русловых процессов, так и по условиям управления ими при освоении речных ресурсов.

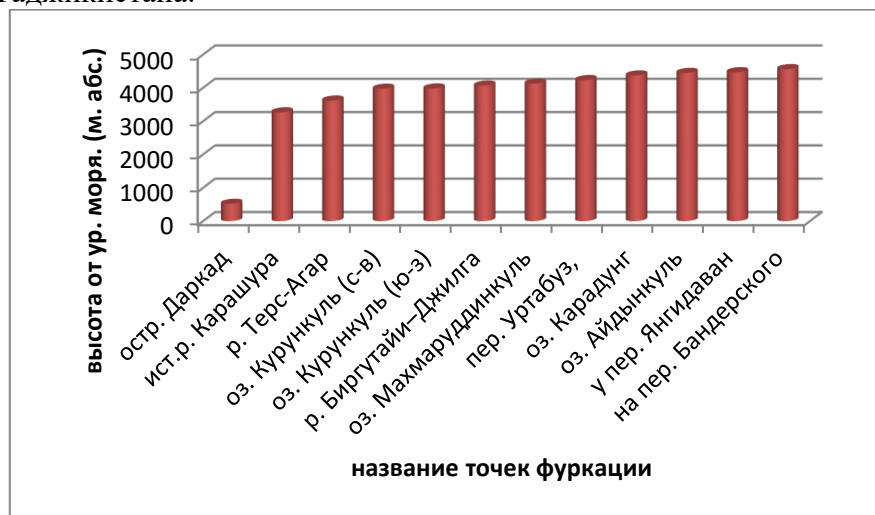
Выделяют 25 типов разветвлений, разделённых по 5 уровням их формирования; наибольшее число разветвлений – на островном (русловом) уровне.

На территории горных стран, где в основном текут маленькие и средние реки, встречаются и ответвления, и разветвления. Обычно различают три основных типа бифуркации рек:

1. бифуркация со слиянием;
2. бифуркация с делением в одном бассейне;
3. бифуркация с полностью автономным разделением потоков стоков в различные бассейны, не сходящиеся друг с другом. Этот тип довольно редкий.

Все рассматриваемые проявления бифуркации (кроме полифуркации у острова Даркад) расположены на высотах более 3000 м. абс.

На рисунке 3 приводится диаграмма высотного расположение точек бифуркации на территории Таджикистана.



**Рисунок 3.** - Высотное расположение проявлений бифуркации на РТ.

Отметим, что большинство явления бифуркации расположенных на высотах более 3000 м. абс. можно считать сезонным, так как с октября по март месяц (иногда до мая месяц) воды в этих речках замерзают. Все рассматриваемые явления фуркации рек приведено в таблице 1.

Таблица 1 - Проявление фуркаций на территории Таджикистана

Название точки проявления фуркации	Координаты (с.ш./в.д.)	Высота (м абс.)	Режим
1. р. Пяндж (остров Даркад)	37°34'45"	520	Постоянная
	69°41'45"		
2. р. Карашура	39°06'25"	3270	Постоянная
	72°21'39"		
3. р. Терс-Ангар-Суу (Кыргызстан)	39°14'26"	3636	Постоянная
	72°15'15"		
4. У оз. Курункуль (Муксу)	38°46'49"	3976	Сезонная
	73°17'39"		
5. У оз. Курункуль (Музджилга)	38°45'02"	3983	Сезонная
	73°15'02"		
6. р. Биргутайи-Джилгачелов (ИРА)	37°13'18"	4070	Сезонная
	74°06'44"		
7. У озера Махмаруддинкуль	37°22'67"	4128	Сезонная
	74°44'25"		
8. Упер. Уртабуз	37°36'51"	4246	Сезонная
	74°00'46"		
9. У оз. Карадунг	37°30'14"	4373	Сезонная
	74°01'00"		
10. У оз. Айдынкуль	37°25'59"	4449	Сезонная
	74°12'54"		
11. На пер. Янгидаван	37°30'48"	4470	Сезонная
	74°02'56"		
12. На пер.Бандерского	37°22'15"	4563	Сезонная
	74°14'05"		

Это свидетельствует о том, что все эти проявления бифуркации и полифуркации являются высокогорными.

Из 12-и проявлений фуркаций, обнаруженных нами, 9 расположены на территории Таджикистана (таблице 1), одна на русле приграничной с Афганистаном р. Пяндж (полифуркация: Пяндж – Даркад – Кызылсу), второе в Афганистане и третье - на Киргизии, на высотах от 500 до 4500 м. абс. (рисунок 4).

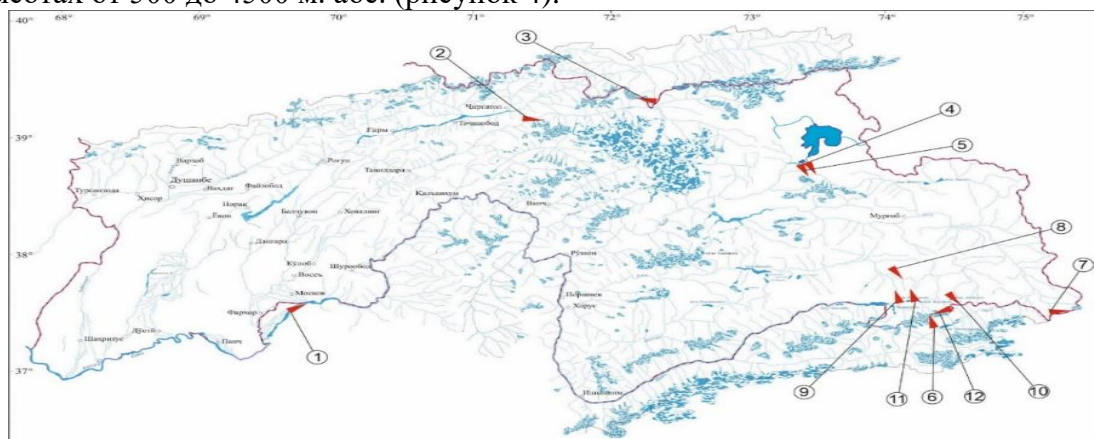
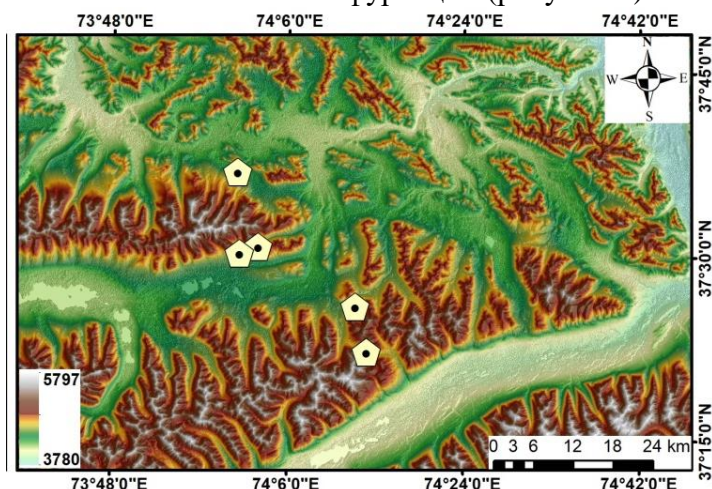


Рисунок 4 - Карта точек бифуркации на территории РТ и соседних стран.

В диссертации подробно описаны места проявления фуркаций и оцифрованы территории каждого проявления этого явления в отдельности. Также выделены постоянные и сезонные режимы явления фуркации. На карте приводится территория, где наблюдается наибольшее количество скоплений явлений фуркации (рисунок 5).



**Рисунок 5.** Расположения пяти точек проявления бифуркации на юго-восточной части Таджикистана.

Массовое проявление бифуркации на такой небольшой территории приводит нас к мысли о том, что одним из факторов проявления этого природного явления является тектонические сдвиги литосферных плит. Так-как рассматриваемая территория сдавливается с двух сторон (севера, северо-запада и юга, юго-востока) тектоническими плитами.

Впервые указано, что почти все проявления бифуркации и полифуркации являются высокогорными. Из 9-и явлений фуркации на территории Таджикистана, 8 расположены на Памире, и русла этих рек после ответвлений стекают по разным бассейнам и рассматриваются причины их сезонного ответвления. Вместе с тем, впервые показаны ответвления высокогорных озёр.

Бифуркации, происходящие в высокогорьях, являются наиболее устойчивыми по ряду причин:

1. У истоков рек, которые разветвляются, количество наносов по сравнению с низовьями намного меньше, что является основной причиной проявления и исчезновения бифуркации.
2. Наводнение и паводки на высотах свыше 3000 м абс. - явление редкое, и по этой причине бифуркации в высокогорьях более долговечные.
3. Устойчивость бифуркаций зависит от морфодинамической нестабильности поймы реки.

Об явлениях бифуркации и деформации русла горных рек автором подробно описаны в своих статьях [2-А, 13-А].

Оценка состояния гидрографических сетей рассматриваемых нами бассейнов рек очень важна. Гидрографическая сеть республики представлена более 25 тыс. водотоков с общей протяжённостью 69,2 тыс. км, из них 96% составляют водотоки длиной менее 10 км с общей протяжённостью 67% от суммарной длины всех рек.

Общая площадь водосбора р. Зеравшан при детальном обследовании с помощью программы ArcGIS по состоянию на 31.12.2021 г. составляла 12653,015 км<sup>2</sup>, а по измерениям, проводимым до 1978 г., этот показатель составлял 12300 км<sup>2</sup>. Высотное распределение площадей в бассейне р. Зеравшан приведено в таблице 2.

Таблица 2 - Распределение высот в бассейне р. Зеравшан (31.12.2021 г.)

Диапазон высот, м абс.	%	Площадь, км <sup>2</sup>	Диапазон высот, м абс.	%	Площадь, км <sup>2</sup>
800-999	0,8	103,6	3200-3399	8,6	1089,7
1000-1199	2,7	342,1	3400-3599	8,6	1085,7
1200-1399	2,6	333,6	3600-3799	8,3	1053,3
1400-1599	3,1	386,6	3800-3999	7,3	929,8
1600-1799	3,5	448,0	4000-4199	5,3	673,5
1800-1999	3,9	494,2	4200-4399	3,1	392,2
2000-2199	4,5	575,2	4400-4599	1,5	192,9
2200-2399	5,4	687,2	4600-4799	0,7	84,8
2400-2599	6,3	794,7	4800-4999	0,2	29,3
2600-2799	7,0	885,1	5000-5199	0,06	7,9
2800-2999	7,9	991,8	5200-5399	0,01	1,6
3000-3199	8,5	1070,1	5400-5599	0,001	0,14
			Мин. высота	874 м абс.	
Всего	100,0	12653,02 км <sup>2</sup>	Макс. высота	5463 м абс.	

Из нее следует, что наиболее подходящие земли для аграрной деятельности в интервале высот 1000-3000 м. абс. занимают 5-ю часть бассейна р. Зеравшан.

Бассейн р. Обихингоу – одной из составляющих р. Вахш, имеет в целом широтное простираие. Протяжённость бассейна с запада на восток около 180 км, с севера на юг в наиболее широкой, средней его части – более 70 км. Площадь бассейна 6660 км<sup>2</sup>. Площадь бассейна, измеренная нами с помощью программы «Гугл Земля Про» и анализ данных распределения высот с использованием программы ArcGIS дали его значение в 6606 км<sup>2</sup>. Распределение площадей по высотам в бассейне р. Обихингоу приводится в таблице 3.

Таблица 3 - Высотное распределение бассейна р. Обихингоу

Диапазон высот, м	%	Площадь, км <sup>2</sup>	Диапазон высот, м	%	Площадь, км <sup>2</sup>
1000-1199	0,051	3,41	4200-4399	6,65	439,34
1200-1399	0,326	21,55	4400-4599	5,33	352,31
1400-1599	1,048	692,4	4600-4799	3,51	231,74
1600-1799	1,950	128,8	4800-4999	2,02	133,21
1800-1999	2,827	186,8	5000-5199	1,14	75,16
2000-2199	3,866	255,4	5200-5399	0,67	44,24
2200-2399	5,128	338,8	5400-5599	0,39	24,36
2400-2599	6,282	415,1	5600-5799	0,25	16,61
2600-2799	6,773	447,5	5800-5999	0,1	6,8
2800-2999	7,206	476,1	6000-6199	0,09	3,9
3000-3199	7,529	497,4	6200-6399	0,03	2,24
3200-3399	7,216	476,8	6400-6599	0,01	0,92
3400-3599	7,398	488,8	6600-6799	0,005	0,35
3600-3799	7,634	504,4	6800-6999	0,005	0,32
3800-3999	7,456	492,7	7000-7199	0,002	0,09
4000-4199	7,148	472,3	7200-7399	0,001	0,05
			До 7495	<0,001	0,01
Всего:				100	6606,45

Самая низкая точка в этом бассейне расположена на месте слияния р. Обихингоу с р. Сурхоб, на высоте 1148 м абс., а самая высшая точка имеет отметку 7495 м абс. (пик И. Сомони (Коммунизма)).

Как видно из таблицы 3, у обоих бассейнов наибольшая территория расположена на высотах 2200-4200 м абс., хотя площадь бассейна р. Зеравшан почти вдвое больше, чем бассейн р. Обихингоу.

Площадь высот более 5000 м абс. в бассейне р. Обихингоу составляет 175 км<sup>2</sup> (2,65% от общей площади), а в бассейне р. Зеравшан - 9,66 км<sup>2</sup> (0,076% от общей площади бассейна реки). Из этого следует, что способности бассейна р. Обихингоу к руслоформированию значительно больше, чем в бассейне р. Зеравшан.

Русло р. Зеравшан намного шире, чем русло р. Обихингоу. Но и здесь наблюдается поочерёдное сужение и расширение поймы. Самая широкая пойма р. Обихингоу наблюдается у её истоков, от с. Арзинг до слияния четырёх его притоков; Гармо, Киргизоб, Бахуд и Батруд с шириною почти до 2-х км и длиною более 10 км, начиная с высоты 2480 до 2650 м абс.

Здесь территории, подходящие для активного земледелия в интервале высот 1000 - 3000 м. абс. занимает больше треть бассейна р. Обихингоу.

Профили и заполнения дна долин наносами у верховьев рек Зеравшан и Обихингоу очень схожи. В устье р. Обихингоу, где на высоте 1148 м абс. она сливается с р. Сурхоб, ширина её поймы более 600 м. И такую ширину пойма сохраняет вверх по течению, до узкой горловины, ширина которой 65 м. От устья до этой горловины более 5,1 км.

Обычно принято считать за исток р. Пяндж слияние р. Вахан и Памир. Иногда истоком р. Пяндж считают р. Вахандарью, и в большинстве случаев общую длину р. Пяндж считают равной 1137 км. Длина р. Пяндж, где сливаются реки Памир и Вахандарья, до её устья (слияние с р. Вахш) 921 км, со средним уклоном продольного профиля 2,9 м/км. Общая водосборная территория р. Пяндж - 113500 км<sup>2</sup>. Из общей площади бассейна р. Пяндж, 60917 км<sup>2</sup> приходится на правый берег, то есть на территорию Республики Таджикистан, а остальное - на территорию ИРА.

По результатам наших исследований мы предлагаем истоком р. Пяндж считать реку Биргутайи-Джилгачелов (ИРА), так как она является истоком р. Мургаб и Вахандарья. Так как р. Бургутаи-Джилгаджелав стекая на юго-восток разветвляется. Один проток стекая на юг и юго-запад сначала берёт название Базаи-Гумбад, а затем после сливания с рекой Вахджир берёт название Вахандарья и стекает с таким именем до сливания с рекой Пяндж.

Другой проток стекая на озеро Чакмантын, далее на озеро Бишутек и далее на северо-восток становясь истоком рек Аксу-Мургаб-Бартанг и сливается в р. Пяндж.

Ниже, в таблице 4 приведём высотное распределение площадей в бассейне р. Пяндж в процентном и в площадном соотношении.

У этого бассейна площади пригодные для активного земледелия в интервале высот 1000-3000 м. абс. около четверти площади.

Как мы видим, гидрографический рисунок рек может изменяться, основными из которых являются естественные и антропогенные.

Таблица 4 - Распределение высотных отметок площадей бассейна р. Пяндж на территории Таджикистана

№	Высотные отметки (м. абс.)	В процентах, %	В квадратных километрах
1	200 до 1000	8,9	5848,2
2	1000 до 2000	8,31	5469,5
3	2000 до 3000	7,28	4789
4	3000 до 4000	20,36	13395,5
5	4000 до 5000	48,9	32171,1
6	5000 до 6000	6,2	4078,1
7	6000 до 7000	0,05	31,54
	Всего	100	65782,94

В этой главе указаны причины изменения географического рисунка рек, основными факторами, которые являются природные и антропогенные [11-А, 12-А, 14-А].

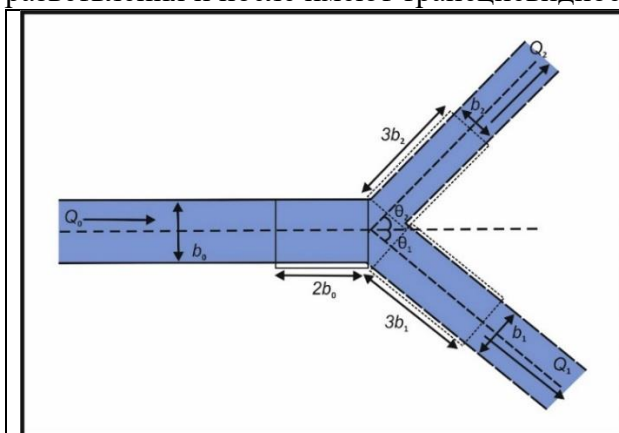
В третьей главе рассматривается «**Моделирование устойчивости гидрографических сетей Таджикистана**».

Здесь мы использовали математическую модель, разработанную сотрудниками Института информатики и вычислительной техники в энергетике Национального университета г. Тенага в Малайзии и факультета компьютерных и математических наук Технологического университета МАРА Негери, г. Сембилан, Малайзия (Искандар Шах Завиви, Нур Лина Абдуллах, Бадрул Амин Джавхар, Нур Ариф Хусайни, Мухаммад Харис Файзуллах). При этом мы ввели некие поправки при вычислении моделирования.

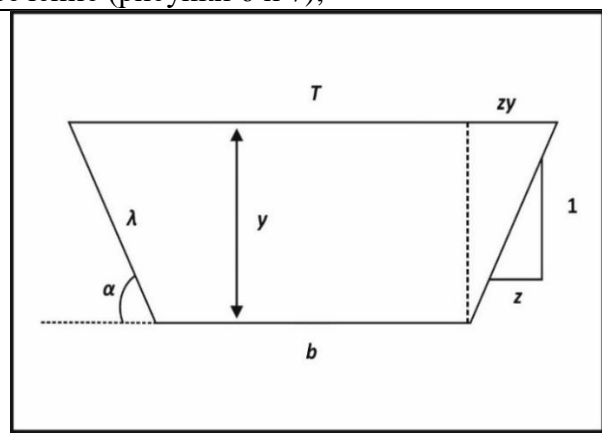
В математической модели, разработанной малазийскими учёными, мы использовали гидравлические параметры р. Пяндж у острова Даркад, где начинается полифуркация реки. В математической модели использовалось много гидравлических характеристик потока, таких, как:  $A$  – площадь поперечного сечения канала,  $C$  – постоянная Шези,  $F$  – число Фруда,  $g$  – ускорение свободного падения,  $k$  – боковой уклон: отношение глубины потока к ширине дна,  $P$  – сила давления,  $P_w$  – смачиваемый периметр,  $Q$  – расход воды,  $q_f$  – коэффициент расхода,  $b$  – нижняя ширина канала,  $B_f$  – соотношение ширины,  $T$  – верхняя ширина канала,  $U$  – передача импульса,  $v$  – скорость потока,  $y$  – глубина потока,  $y_f$  – коэффициент глубины потока,  $\rho$  – плотность воды,  $\gamma$  – удельный вес,  $\theta$  – углы бифуркации каналов 1 и 2, а также  $r$  – соотношение между основным и разветвлёнными каналами.

Разделение расхода в раздвоенном канале может быть определено с помощью принципа импульса и непрерывности массы при следующих условиях:

(а) форма основного канала представляет собой прямой призматической фигуры, к которому подключены две ветви разветвлённого сочленения. Формы каналов до разветвления и после имеют трапециевидное сечение (рисунки 6 и 7);



**Рисунок 6** - Схема разветвленного канала:  $Q$  – расход,  $b$  – ширина дна канала,  $\theta_1$  и  $\theta_2$  – углы бифуркации,  $Q_0$  – основной канал,  $Q_1$  – канал 1,  $Q_2$  – канал 2.



**Рисунок 7** - Геометрические детали типичного трапециевидного поперечного сечения:  $\alpha$  – угол наклона стороны,  $b$  – ширина дна,  $y$  – глубина потока,  $\lambda$  – смоченная длина, измеренная вдоль стороны откоса,  $T$  – ширина сверху,  $z$  – канал бокового откоса.

- (б) поток, протекая из основного канала, разветвляется на каналы 1 и 2;  
 (в) скорость и отметки высот воды постоянны по каналам на участках притока и протока;  
 (г) гидростатическое давление равномерно распределено по всему объёму канала;  
 (д) геометрические параметры канала: ширина, глубина, длина и наклон известны;  
 (е) глубина потока одинакова до и после разветвления.



(ж) ветер, вертикальное ускорение и сила трения не учитываются.

Подставленную задачу в уравнении неразрывности, где канал разветвляется можно написать в таком виде:  $Q_0=Q_1+Q_2$ .

Гидростатическая сила на площади поперечного сечения  $A$  будет равна  $\gamma=PA$ , где  $P$  - сила давления,  $A=by+zy^2$  и  $\gamma$  - удельный вес воды.

Следовательно, общую горизонтальную силу можно определить следующим образом:

$$P = \gamma \int_0^y (by + zy^2) dy = \gamma \left( \frac{by^2}{2} + \frac{zy^3}{3} \right)$$

Применяя уравнение неразрывности и принцип количества движения в направлении потока основного канала, а также принцип импульса), получаем:

$$P_0 - P_2 \cos \theta_2 - P_1 \cos \theta_1 - U_2 - U_1 - \Delta P = \frac{\gamma}{g} (Q_2 v_2 \cos \theta_2 - Q_1 v_1 \cos \theta_1 - Q_0 v_0)$$

При обработке всех данных и решении математических задач в итоге придём к следующим формулам, которые дадут окончательные результаты.

$$\xi = \frac{1+2k_0}{F_0^2(1+2k_0)^2} \left[ \frac{1}{2} (1 - y_r^2 - B_{r1} y_r^2 \cos \theta_1) + \frac{k_0}{3} (1 - y_r^3 - y_r^3 \cos \theta_1) \right].$$

$$F_r = 0.145, \quad \frac{1+2k_0}{y_r} \frac{\cos \theta_2}{B_{r2} + k_0 y_r} = A_1, \quad \frac{\cos \theta_1}{B_{r1} + k_0 y_r} = B_1,$$

$$\xi_1 + 1 - C \sin \theta_2 = C_1, \quad C (\sin \theta_2 - \sin \theta_1) = D_1$$

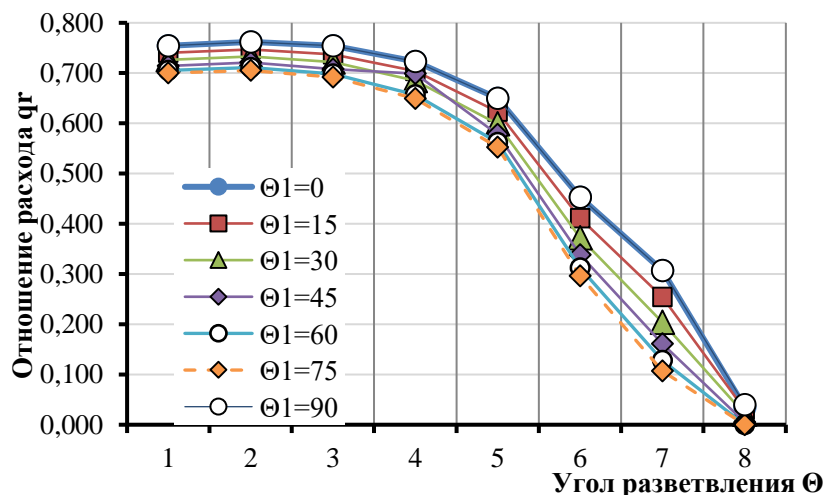
$$C = \frac{5}{6} - \frac{F_0^2}{40} - \frac{k_0}{12q_r} \left[ \frac{1+2k_0}{(1+k_0)^2} \right] \approx \frac{5}{6}, \quad \gamma = \rho g = 9.8665 \rho, \quad k_0 = \frac{zy_0}{b_0}, \quad B_{r1} = \frac{b_1}{b_0}, \quad B_{r2} = \frac{b_2}{b_0}, \quad y_r = \frac{y_1}{y_0} = \frac{y_2}{y_0}, \quad Q = 1000 \frac{m^3}{c}$$

В результате преобразований получили квадратное уравнение:

$$q_{r1} = \frac{-(D-2A_1)+\sqrt{D}}{2(A_1+B)}, \quad q_{r2} = \frac{-(D-2A_2)-\sqrt{D}}{2(A_2+B)}.$$

Рассмотрим данную модель на примере р. Пяндж у острова Даркад, где в северо-восточной части острова р. Пяндж разветвляется на многочисленные протоки.

Поставляя полученные данные, в итоге получим диаграмму (рисунок 8), которая характеризует распределение потока в рукавах в зависимости от угла разветвления в р. Пяндж [15-А].



**Рисунок 8** - Распределение потока в каналах в зависимости от угла разветвления.

Четвертая глава с названием «**Формат и особенности руслового режима рек**», данной диссертации исследует о русловых процессах на реках Пянджа, Зеравшана и Обихингоу. Как было указано, сезон половодья на р. Зеравшан, Обихингоу и Пяндж

начинается с июня по август месяц, ежегодно. Именно в этот период затапливаются поймы рек и прибрежные сельскохозяйственные земли.

В районах Горная Матча, Айни (р. Зеравшан) и Сангвора (р. Обихингоу) прибрежных сельскохозяйственных земель у берегов почти почти не существует. Основная масса таких земель расположена вдоль р. Зеравшан на территории центральной и западной части Пенджикентского района и вдоль р. Пяндж на территории районов М.С.А. Хамадони, Пархар, Пянджа, Джайхуна и Дусти.

Иногда разработка песчано-гравийной смеси в поймах рек может привести к изменению русла реки. Примером этого изменения является изменение русла р. Зеравшан у города Пенджикент. Селективным отбором определённых фракций в пойме были выбраны наиболее мелкие фракции, а большие накапливались, оставаясь у берегов и иногда в сезон межени – посередине русла реки. В сезон половодья, когда объём воды в реках увеличивается, эти накопления, остаются посреди реки и разветвляют русло в разные стороны, что приводит к деформации. Или выемка огромного количества песка и гравия, территория поймы снижается и в сезон половодья (летом) основная масса воды стекая по этой части смывает берега [14-А].

Наиболее существенное влияние на изменения гидрогеографической сети в бассейнах горных рек оказывают атмосферные осадки - дождь, град и снег. В результате обильных осадков по оврагам, саям и ручейкам сходят разрушительные сели и лавины. Иногда в результате таких природных явлений прикрываются русла реки, в некоторых случаях русла рек изменяют свои направления [1-А].

Алгоритмом действий (дорожная карта) по учёту русловых процессов в инженерном обустройстве рек, предложена схема действий по минимизации ущерба от естественных и антропогенных деформаций русла рек Зеравшан, Обихингоу и Пяндж (нижнее течение).

На рисунке 9. приводится карта русла р. Зеравшан на территории района Пенджикент (северо-западная часть бассейна р. Зеравшан), где условными знаками указаны некоторые пункты из перечисленных алгоритмов действий по минимизации ущерба от естественных и антропогенных деформаций.

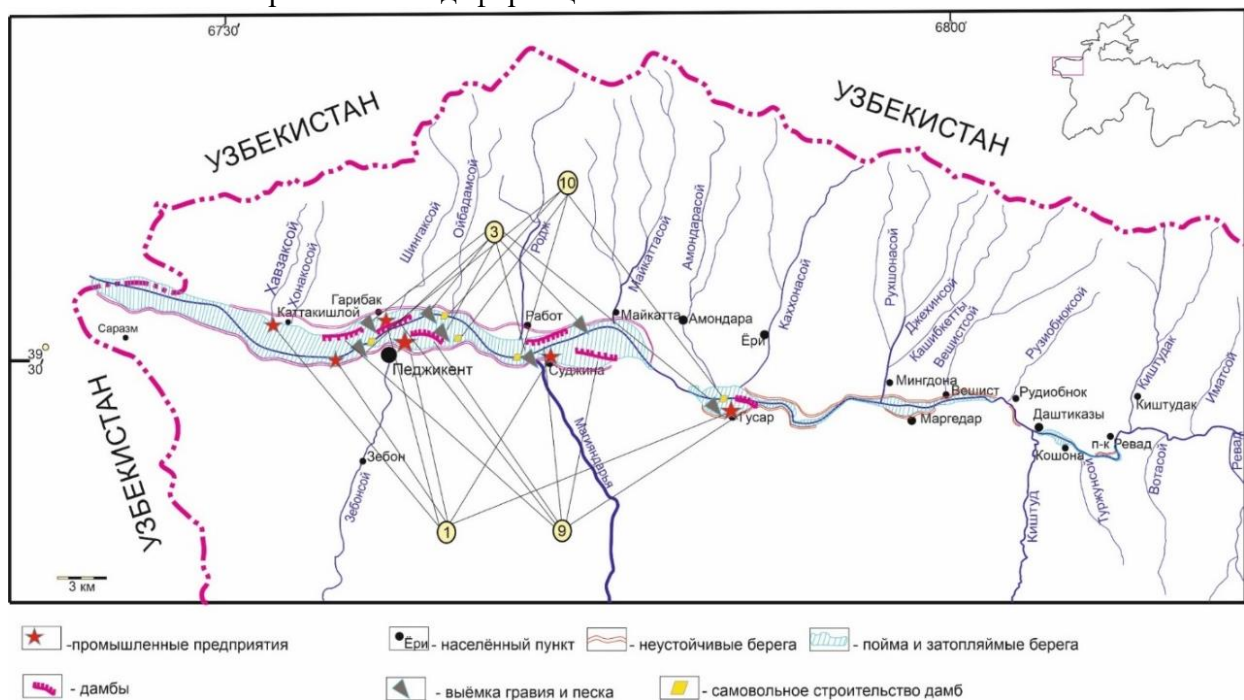


Рисунок 9. - Расположение предполагаемых объектов на р. Зеравшан.

На этой карте указаны те объекты, которые корреспондируются по пунктам алгоритма действий под номерами 1, 3, 9 и 10 указанной диссертации.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

### **Основные научные результаты диссертации**

1. Предложено детальное высотное распределение по площади и в процентном соотношении бассейнов р. Зеравшан, Обихингоу и Пяндж (на территории РТ), с помощью новейшей компьютерной программы ArcGIS.

2. Наряду с общими для любых типов русел гидродинамическими факторами руслоформирования, большую роль на горных реках центрального и южного Таджикистана играют геолого-геоморфологические строения, определяющие продольные уклоны, условия развития горизонтальных русловых деформаций, количество и крупность поступающего в реки крупнообломочного материала, а также существование скальных стеснённых участков рек. Особенностью рассматриваемых бассейнов рек является значительное влияние селевой, лавинной (в верховьях рек) активности, а также движение ледниковой (у истоков высокогорных рек) деятельности на морфологию русел, характеристики аллювия и русловые деформации [2-А, 5-А, 9-А, 10-А, 11-А, 12-А];

3. Продольные профили р. Зеравшан, Обихингоу и Пяндж в основном имеют почти прямолинейную форму. А продольные профили основных притоков этих рек имеют прямолинейные, ступенчатые, вогнутые формы. Особенности тенденции в изменении уклонов по длине рек нарушаются после схода селей и обвалов прибрежных скал и гор. Изучение русловых процессов в данных районах позволили выделить наиболее неустойчивые русла на р. Зеравшан и на р. Пяндж (нижнее течение), где сильно развита сельскохозяйственная деятельность [4-А, 5-А, 7-А];

4. По итогам проведённых исследований составлена карта наиболее неустойчивой части р. Зеравшан (на территории РТ). Карта может найти применение при инженерном и водохозяйственном проектировании в долине р. Зеравшан. Также указаны наиболее уязвимые места, подверженные антропогенному воздействию и пути их преодоления и в некоторых других реках РТ [14-А];

5. Представлено количество проявлений фуркаций на территории РТ и приграничных с ним территориях с указаниями координат местоположения, высотного расположения и направления протоков и их оцифровки на картах [2-А, 13-А];

6. К существующим схематическим классификациям (ГГИ) предложена новая специфическая схема классификации русел рек: устойчивое русло с устойчивыми берегами, что характерно для рек Таджикистана. Кроме того, предложенная классификация может дополнить классификации Росгена и ГГИ.

7. Для предотвращения негативных воздействий и снижения риска затопления прибрежных зон на р. Пяндж (нижнее течение) предложено регулировать углы разветвления после бифуркации (на основе предложенной математической модели, которая создана в зависимости от углов распределения) [2-А, 15-А];

8. На основе приведённых фактов, предложено считать истоком р. Пяндж не р. Памир или р. Вахандарья, а р. Бургутаи-Джилгаджелав, которая является истоками реки Вахандарья (Вахандарья - Базаи Гумбад - р. Бургутаи-Джилгаджелав) и Бартанг (Бартанг – Мургаб – Аксу - оз. Бешутек - оз. Чакматын - р. Бургутаи-Джилгаджелав).

### **Рекомендации по практическому использованию результатов**

1. Применить введённую дополнительную классификацию «устойчивое русло с устойчивыми препятствиями» к крупномасштабным топографическим и туристическим картам, как путеводитель при переходе русла горных рек.

2. Строительство заводов, фабрик, жилых домов, производственных объектов, сельскохозяйственных объектов и т.д. в прибрежных зонах рек должно согласовываться с соответствующими структурами (Агентством мелиорации и ирригации при Правительстве РТ, Управлением геологии при Правительстве РТ, НАНТ, Комитетом по землеустройству и геодезии при Правительстве РТ и др.).

3. Состояние берегов рек на территории РТ, в частности, их устойчивости, должно быть закартировано.

4. Проводить линии границ с сопредельными государствами, разделяющимися реками, не по руслам рек, так как русло реки по всей линии границы неодинаково устойчиво.

5. Запретить самовольное строительство дамб и водозаборов вдоль рек (Комитет по охране окружающей среды при Правительстве РТ).

6. Выемка и обработка гравия и щебня из русловых и прирусловых карьеров должна проводиться под наблюдением специалистов (Агентство мелиорации и ирригации при Правительстве РТ, НАНТ, Комитет по охране окружающей среды при Правительстве РТ).

7. Берегоукрепительные работы вдоль берегов рек, разделяющих границы двух государств, должны осуществляться совместно, по договорённости.

8. Параллельно строительству заградительных дамб, надо производить углубление русел рек в сезон межени, если этому позволяет угол наклона (перепад) продольного профиля реки.

## ПЕРЕЧЕНЬ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### А) Статьи в изданиях, рекомендуемые ВАК при Президенте РТ

[1-А]. Мачидов О.Ш. Доир ба баъзе истилоҳоти қадимаи гидрографӣ (О некоторых древних гидрографических терминах) / О.Ш. Мачидов // Известия НАН Таджикистана. Отд. гуманитарных наук. - 2021. - №1 (013). - С. 106-110.

[2-А]. Маджидов О.Ш. О русловых процессах на реке Пяндж и их последствиях / О.Ш. Маджидов // Доклады НАН Таджикистана. – 2021. - № 2-21. - С. 111-115.

[3-А]. Маджидов О.Ш. Современное состояние гидрографии озёр бассейна реки Киштуд (Центральный Таджикистан) / О.Ш. Маджидов, М.А. Ниёзова // Известия НАН Таджикистана. Отд. естественных наук. 2022. - Т. 65. - № 1-2. - С. 119-128.

### Б) В других изданиях:

[4-А]. Маджидов О.Ш. О состоянии экологической безопасности высокогорных озёр центрального Таджикистана (On the status of environmental safety of high-mountain lakes of central Tajikistan). Материалы 3-го международного семинара «Экологическая безопасность вдоль шёлкового пути». Боз-Бешике, Иссык-Куль, Киргизстан, 2017

[5-А]. Мачидов О.Ш. Хусусиятҳои гидрографияи қисмати ғарбии дарёи Зарафшон (Гидрографические особенности западной части реки Зеравшан) / О.Ш. Мачидов // Наука и инновация («Илм ва инноватсия»). – 2018. - № 3. – С. 102-106.

[6-А]. Ниёзов А.С. Таджикская лимнология: современное состояние и проблемы / А.С. Ниёзов, **О.Ш. Маджидов**, М.А. Ниёзова // НПК «Таджикистан – передовая страна в решении глобальных водных проблем». - Душанбе, 2018. - С. 159-163.

[7-А]. Муҳаббатов Х. Таҳаввули захираҳои обии Тоҷикистон ва масъалаҳои истифодаи самаранокии онҳо (Развитие водных ресурсов Таджикистана и вопросы их эффективного использования) / Х. Муҳаббатов, **О.Ш. Маджидов**, М.А. Ниёзова // Наука и инновация. - 2019. - № 2. - С. 159-163.

[8-А]. Муҳаббатов Х. Кӯлҳои Тоҷикистон ҳамчун муҳити ҳивзи гуногунии биологӣ (Озера Таджикистана как среда биологического разнообразия) / Х. Муҳаббатов, **О.Ш. Мачидов**, М. Ниёзова, Ф.А. Рахмонова // НПК 3-юми байналмилалӣ «Хусусиятҳои гуногунии экологии биологӣ». - Душанбе, 2019. - С. 237-238.

[9-А]. Маджидов О.Ш. О динамике озёр бассейна р. Зеравшан (Центральный Таджикистан) // Международная НПК «Вопросы социально-экономического и инновационного развития территорий, рационального природопользования и туризма в современных географических исследованиях». - Ч.1. - Нукус, 2021. - С. 223-227.

[10-А]. Маджидов О.Ш. Куда впадала река Амударья. Палеогеографическое исследование / О.Ш. Маджидов // Центральноазиатский журнал географических исследований. Международный научный журнал. – Ташкент, 2021. - № 3-4. - С. 45-54.

[11-А]. Ниёзов А.С. О георисковом потенциале средней части бассейна реки Вахш / А.С. Ниёзов, **О.Ш. Маджидов**, Т. Рахматова, Ш.А. Самиев // Международный онлайн-симпозиум «Природно-ресурсный потенциал устойчивого роста Таджикистана в условиях современных вызовов», посвящённый 175-летию Русского географического общества и 150-летию его исследований на территории Таджикистана. - Душанбе: Дониш, 2021. - С. 40-54.

[12-А]. Мачидов О.Ш. Кӯлҳои наздипиряхии Тоҷикистони Марказӣ ва баъзе омилҳои тағирёбии онҳо (Приледниковые озера Центрального Таджикистана и некоторые факторы их изменения) / О.Ш. Мачидов, М.А. Ниёзова // Международная НПК «Проблемы инженерной геологии, гидрогеологии, гидрологии и разработки месторождений полезных ископаемых Таджикистана и сопредельных территорий», посвящённая 80-летию со дня рождения заслуженного работника Таджикистана, доктора технических наук, профессора, академика Инженерной академии РТ, О.К. Комилова. - Душанбе, 2022. - С. 320-324.

[13-А]. Маджидов О.Ш. Бифуркация на реках Памира (Bifurcation of the Pamir rivers) / О.Ш. Маджидов // Международный научно-практический журнал Endless Light in Science. 2022. - № 7. - С. 159-168.

[14-А]. Маджидов О.Ш. Оценка антропогенных воздействий на русловые процессы / О.Ш. Маджидов // Республиканская НПК «Экологические проблемы природных зон Таджикистана», в рамках научных мероприятий, посвященная дню экологического образования, «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук», Международному десятилетию «Вода для устойчивого развития, 2018-2028 гг.» и 80-летию доктора биологических наук, проф. Эргашева Абдуллоджона. - Душанбе, 2022. - С. 202-207.

[15-А]. Маджидов О.Ш. К явлениям бифуркации в реках Таджикистана / О.Ш. Маджидов // Международная НПК «Роль физики в развитии науки, просвещения и инновации», посвящённая «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования (2020-2040 годы)» и 80-летию памяти Заслуженного деятеля науки и техники Таджикистана, члена-корреспондента НАНТ, доктора физико-технических наук, профессора Т.Б. Бобоева. - Душанбе, 2022. – С. 115-119.

АКАДЕМИЯИ МИЛЛИИ ИЛМҲОИ ТОҶИКИСТОН  
ШУЪБАИ ГЕОГРАФИЯ ВА ЗОНДИКУНОНИИ ФОСИЛАВӢ  
ИНСТИТУТИ МАСЪАЛАҲОИ ОБ, ГИДРОЭНЕРГЕТИКА ВА ЭКОЛОГИЯ

УДК 528.931.2:532.543.7+627.160 (575.3)

*Бо ҳуқуқи дастнавис*

**Мачидов Одинабой Шарифмуродович**

**ХУСУСИЯТҲОИ ХОСИ РАВАНДҲОИ МАҶРОИИ ДАРӢҲОИ ТОҶИКИСТОН ДАР  
ШАРОИТИ ТАҒИРӢБИИ ИҚЛИМ ВА БОСУРЪАТ ТАШАККУЛӢБИИ  
ФАЪОЛИЯТИ ХОҶАГИҲО**

**АВТОРЕФЕРАТИ**

Диссертатсия барои дарӢфти дараҷаи илмии номзади илмҳои  
техникӣ аз рӯи ихтисоси 25.00.27 – Гидрологияи хушкӣ,  
захираҳои обӣ, гидрохимия

Душанбе – 2023

Кор дар Шуъбаи география ва зондикунонии фосилавии Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон ва лабораторияи “Захираҳои обӣ ва равандҳои гидрохимиявӣ” –и Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон иҷро шудааст.

**Роҳбари илмӣ:**

**Раҳимӣ Фарҳод,**  
доктори илмҳои физика в  
математика, академики АМИТ,  
президенти Академияи  
миллии илмҳои Тоҷикистон

**Муқарризони расмӣ:**

**Комилов Одина Комилович,**  
доктори илмҳои техникӣ,  
профессори кафедраи гидроэкология  
ва гелогияи муҳандисии  
факултети геологияи Донишгоҳи  
миллии Тоҷикистон

**Қувватов Файзиддин Мирзомуродович,**  
номзади илмҳои география, муаллими  
калони кафедраи “Экологияи умумӣ”-и  
Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи  
Н.Хусрав

**Муассисаи пешбар:**

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон  
ба номи академик М.С.Осимӣ

Ҳимояи диссертатсия санаи 27 апрели соли 2023, соати 09:00 дар ҷаласаи Шурои Диссертатсионии 6D.KOA-059 назди Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, суроғаи 734042, шаҳри Душанбе, кучаи Айни, 14А, E-mail: [dr.kodirov@mail.ru](mailto:dr.kodirov@mail.ru) баргузор мегардад.

Бо диссертатсия дар китобхонаи Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон ва дар сомонаи [www.imoge.tj](http://www.imoge.tj) шинос шудан мумкин аст.

Автореферат санаи “27” марти соли 2023 ирсол гардид.

Котиби илмии  
Шурои диссертатсионии 6D.KOA-059,  
номзади илмҳои техникӣ,  
ходими калони илмӣ

Кодиров А.С.

## МУҚАДДИМА

**Мубрами мавзуи таҳқиқот.** Тоҷикистон –кишвари дарёҳои пешгуинашаванда, шуҳоб ва диққатҷалбкунанда ба шумор меравад.

Яке аз масъалаҳои асосие, ки дар ҳаёти шабакаҳои дарёҳои кишварҳои кӯҳӣ то кунун пурра омукта нашудааст –ин равандҳои маҷроӣ ба шумор меравад. Сабаби инро пеш аз ҳама дар ҳавзаи дарёҳои кӯҳӣ мебинанд, ки он дар минтақаҳои мушкилгузар ва ҳафнок ҷойгир шудаанд. Таҳқиқоти ингуна минтақаҳо (махсусан дар мавсимҳои обхезӣ, боришоти зиёд, тармапарӣ, селбиёӣ ва ғайраҳо), ки сабабгори асосии равандҳои маҷроӣанд барои таҳқиқотчиён мушкилоти зиёдеро ба омал меоварад. Инчунин, то вақтҳои охир олимону таҳқиқотчиён ба омуктан, тавсиф ва азхудкунии дарёҳои калону миёна, ки дар соҳаҳои иқтисодиёт, нақлиёт, рекреатсия, экологӣ ва дигар соҳаҳои фаъолияти инсон аҳамияти аввалиндараҷа доранд, диққати асосӣ медоданд. Дарёҳои хурд аксаран аз омӯзиш дур монданд.

Барои таҳлили муқоисавӣ ва муайян кардани хусусиятҳои физикию- географии равандҳои маҷроӣ мо се ҳавзаи дарёҳо — Панҷ, Зарафшон ва Обихингобро интихоб кардем. Ҳавзаи ин дарёҳо аз рӯи мавқеи физикию-географӣ, иқлим, дараҷаи рушди иқтисодӣ, дараҷаи таъсири антропогенӣ ба равандҳои маҷроӣ, боришот ва речаи обхезӣ, ки хусусияти равандҳои маҷроӣ аз онҳо бештар вобастагӣ дорад, фарқ мекунанд.

Ҷолибияти махсуси омӯзиши равандҳои маҷроӣ дар ин дарёҳо аз он иборат аст, ки обхезиҳои калони мунтазам, аксар вақт такроршаванда қариб дар тамоми фаслҳои сол, ки аксар вақт бо обхезиҳо, сел, ярҷҳо ҳамроҳ шуда ба одамон, иқтисодиёти минтақа ва умуман ба иқтисодиёти мамлакат зарари калон мерасонанд.

Ҳолатҳои дар боло зикршуда мавзӯи таҳқиқоти интихобшударо эътимоднок мегардонанд. Зеро донишмандони хусусиятҳои физикӣ-географӣ инкишоф ва ҷараёни равандҳои маҷроӣро дар дарёҳо ба ҳалли як қатор масъалаҳои амалӣ мусоидат мекунанд:

1) сохтмони обанборҳо, купруҳо, роҳҳо, хатҳои барқинтиқолдиҳанда, гузаронидани кубурҳои гуногун аз маҷроҳо, сарбандҳо ва иншоотҳои муҳофизати соҳилҳо ва дигар объектҳо;

2) дар маҷро ва соҳилҳои дарёҳо ба роҳ мондани коркарди конҳои регу шағал, азхудкунии заминҳои дар соҳилҳои дарёҳо ҷойгиршуда;

3) паст кардани шиддати таъсири манфии экологӣ, ки дар натиҷаи фаъолияти инсон дар наздикии маҷроҳо, ки бевосита ба маҷроӣ дарёҳо таъсири худро мерасонад;

4) ба таҳкими сарҳади давлатӣ таъсири мусбат мерасонад, зеро қариб нисфи хати сарҳади давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистонро маҷроӣ дарёҳо ҷудо мекунад ва тағирёбии маҷроӣ дарёҳо як ҳодисаи маъмулист.

### **Дараҷаи таҳқиқи мавзуи илмӣ, асосҳои назариявӣ ва методологии таҳқиқот.**

Омӯзиши дарёҳои Тоҷикистон 3 марҳилаи таърихро дар бар мегирад.

Давраи якум аз солҳои 1864 то 1917, — то оғози ба Россияи подшоҳӣ ҳамроҳ шудани ҳудуди Тоҷикистони инрӯзаро дар бар мегирад. Аз тарафи олимони, монанди В. Липский, Е. Олдекоп, А. Глуховская, Л. Берг ва дигарон хусусиятҳои физикию-географии дарёҳои Осиёи Миёна, таърих ва этнографияи халқҳои, ки дар зери ҳавзаҳои Амударё ва Сир зиндагӣ мекунанд, омуктанд.

Дуюм давра, аз лаҳзаи ташкил ёбии давлати Шуравӣ, дар қаламрави хониғарии Бухоро (аз соли 1919) то пошхӯрии он ва эълони соҳибхотии Тоҷикистон дар соли 1991-ро дар бар мегирад. Як қатор мақолаю монографияҳо оид ба мавзӯи мавриди баррасӣ (тағиротҳои маҷроӣ) ҷой карда шуда буданд, ки дар ин бора олимони бузург ба монанди: Н.И. Львович, Н. Маккавеев, Р. Чалов, С.Т. Алтунин, А.М. Никитин, Г.П. Горшков, А.Ф. Якушева, И.Ф. Карасев, А.О. Киммерих, В.В. Цинзерлинг ва дигарон гидрология, гидрография, морфология, пиряхҳо, иқлим, речаи об ва дигар тавсиротҳои гидрологии ҳавзаҳои дарёҳои ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистонро омуктаанд.



Марҳилаи сеюм давраи аз соли 1991 то имрӯзо дар бар гирифта, бо он фарқ мекунад, ки чунин олимони ба мисли О. Комилов, А.Р. Фозилов, А. Хусейнов, У.И. Муртазоев, М. Сафаров, С.Я. Абдурахимов, Амирбекзода О., Я.Э. Пулатов, Н.Кодиров, Н.Курбонов, О. Амирзода ва дигарон хусусиятҳои хоси ташаккулёбии маҷроҳоро муқаррар намуда, морфология ва гидрографияи ҳавзаҳои дарёҳоро тавсиф намуда, саҳми ҷоришавии ҷинсҳои саҳтро (твёрдый сток) ифода намуда, хусусиятҳои табилии системаҳои дарёҳоро умумӣ карда, бо ҳамин хусусиятҳои алоҳидаи равандҳои маҷроиро, ки дар ҳамвориҳо ва дар дарёҳои кӯҳии Тоҷикистон ба амал меоянд, тавсиф кардаанд.

Равандҳои маҷроӣ дар дарёҳои кӯҳӣ кам омӯхта шудаанд ва ё дар баъзе маҷроҳо тамоман оӯхта нашудаанд. То ин замон гуруҳбандии дарёҳои Панҷ, Зарафшон ва Обихинғоб аз руи шохобҳояшон (бонитировка) гузаронида нашуда буд.

Бо вуҷуди ин хусусиятҳои физикию-географияи дақиқ ва равшани раванди речаӣ дарёҳо дар заминаи тағйирёбии шакли шабакаҳои гидрографияи онҳо ва нақшаи бифуркатсияи кӯлҳо дар шароити Тоҷикистон муайян карда нашудаанд, ки онҳо мавзӯи тадқиқоти рисолаи интихобшударо эътимоднок мегардонад.

**Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо ва ё мавзӯҳои илмӣ.** Кори диссертатсионӣ дар доираи барномаи КИТ ҷумҳуриявӣ «Кӯлҳои Тоҷикистон: шароити пайдоиш, хусусиятҳои истифода ва ҳифзи онҳо дар шароити тағйирёбии иқлим» (РҚД 0119ТJ00983. 2021-2025) анҷом дода шуд. Дар таҳияи он доктараб бевосита иштирок дошта он қорҳои илмӣ-тадқиқотӣ мебошад.

## ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

**Мақсад ва вазифаҳои тадқиқот** аз муайян намудани хусусиятҳои морфологӣ ва тағиротҳои маҷроӣ дарёҳо дар асоси таҳлили шароити физикӣ-географӣ ва геологӣ-геоморфологӣ, ташаккул ва муайян кардани дараҷаи таъсири равандҳои маҷроӣ ба фаъолияти ҳоҷагии инсон иборат аст.

### **Вазифаҳои тадқиқот:**

1. Батанзимдарории ҷабҳаҳои назариявӣ-методологии замонавӣ омӯзиши речаӣ равандҳои маҷроӣ дарёҳои кӯҳӣ ва ҳамворӣ.

2. Омӯзиши минтақаҳои нисбатан ноустувор ва бозикунандаи (блуждание) дарёҳои баррасишаванда бо мақсади баҳодихии хусусиятҳои ташаккули равандҳои маҷроӣ дар онҳо.

3. Муайянкунии шаклҳои асосии пайдоиши равандҳои маҷроӣ дар асоси таҳлилҳои шароитҳои физикию-географӣ ва геологӣ-геоморфологӣ, дар ҳавзаҳои дарёҳои баррасишаванда.

4. Баҳодихии омилҳои табиӣ ва антропогенӣ, ки ба инкишофи равандҳои маҷроӣ мусоидат менамоянд.

5. Муқаррар намудани сабабҳои бифуркатсия, оқибатҳои онҳо бо асосноккунии типификацияи каналҳо, шаклҳои релефи маҷроҳо ва алоқаи байни онҳо, робитаи байни хусусиятҳои морфометрии шаклҳои дарёӣ тартибҳои гуногун.

6. Баҳодихии шаклҳои шабакаҳои гидрографияи дарёҳо ва тағиротҳои дарёҳо ба амалоянда, муайянкунии синфи (классности) шохобҳо (аз руи классификацияи Стралер).

7. Муайян намудани хусусиятҳои тақсими маҷроҳои навъҳои гуногун вобаста ба сохтори геологӣ-геоморфологӣ мавқеъ ва шароити гузаштани ҷараёни обҳои маҷросоз.

8. Муқаррар намудани хусусият, самт ва шиддатнокии деформатсияи маҷроҳо дар шароити гуногун.

9. Омӯзиши мавзӯҳои наздимаҷроӣ дарёҳои кӯҳӣ, тақсимот ва хусусиятҳои релефи сатҳи ҳамшафати онҳо.

10. Истифодабарии моделҳои математикӣ барои ҳисобкунии тақсимшавии оби дарё (дар мисоли дарёи Панҷ) бо мақсади истифода бурдани натиҷаҳои он барои кам кардани хатари зарари обҳезӣ ба қисми соҳили чапи (қисми тоҷикистонӣ) маҷро.

**Объекти тадқиқот** дарёҳои Панҷ, Зарафшон ва Обихингоб бо якқатор шохобҳояшон мебошанд ва тағиротҳо дар маҷрои онҳо. Инчунин якчанд дарёҳои хурди баландкӯҳ, ки дар ноҳияҳои Мурғоб ва Сангвор ба рудҳо ҷудошуда (бифуркатсия) мебошанд.

**Мавзӯи тадқиқот** - маҷрои дарёҳо бо падидаи тағиротҳои уфуқӣ ва амӯдӣ инчунин функсияҳои гидроэкологии объектҳои обӣ ба шумор мераванд.

**Асосҳои назариявии тадқиқот.** Ҳангоми омӯзиши ҷанбаҳои муайяни масъалаи баррасишаванда мо аз муқаррароти назариявӣ ва методологии маҷрошиносон, ки гидролог-географҳои машҳур ба монанди; С.Х. Абальянц, В.С. Алтунин, Б.Б. Богославский, В.В. Бартольд, Л.С. Берг, М.А. Великанов, А.Н. Гостунский, Л.К. Давидов, О.А. Дроздов, Н.Е. Кондратьев, И.Ф. Карасев, В.М. Котляков, О.К. Комилов, Н.И. Маккавеев, Д.Н. Наботов, А.А. Соколов, Р.С. Чалов, В.Л. Шултс, В.В. Зинсерлинг, Бадрул А., Искандар С.М., Хазлин А., Кесервани Г. ва дигарон истифода намудем.

**Навгониҳои илмӣ** аз мавзӯҳои зерин иборат аст.

1. Дар асоси таҳлили шароити ғайриҷамъияти маҷросозӣ ва шаклҳои падидаи равандҳои маҷроҳо дар дарёҳои кӯҳи хусусиятҳои инкишофи равандҳои маҷрои дар дарёҳои кӯҳи барраси карда шудаанд.

2. Таъсири шароити геологӣ-геоморфологӣ ва физикию-географӣ ва дараҷаи таъсири антропогенӣ ба равандҳои маҷроӣ мавриди баррасӣ қарор дода шудааст.

3. Таъсири морфологияи маҷроҳо ва мавзӯҳои дарёҳои кӯҳӣ дода шуда, робитаи байни морфология ва динамикаи маҷроҳо ошкор карда шудааст. Қитъаҳои нисбатан ноустувори дарёҳои баррасӣ ва ошкор карда шуданд.

4. Таъсири нави нави маҷрои дарёҳои кӯҳӣ пешниҳод шудааст.

5. Бонитировкаи дарёҳои Панҷ, Зарафшон ва Обихингоб (муайянкунии гуруҳбандии дарёҳо аз рӯи шохобҳояшон (гуруҳбандии Стралер)) гузаронда шуд.

6. Тақсими майдонҳои заминҳо вобаста аз баландии ҷойгиршавиашон дар ҳавзаҳои дарёҳои Панҷ, Зарафшон ва Обихингоб гузаронида шуд.

7. Дар рафти омӯзиш дар ҳудуди ҳавзаҳои тадқиқшаванда 12 ҳолати бифуркатсия ошкор карда шуд.

8. Модели математикии танзимдорандаи тақсими об дар шохобҳо (барои д. Панҷ) пешниҳод карда шуд.

**Нуктаҳои асосие, ки ба ҳимояи пешниҳод мешаванд:**

1. Омӯзиши равандҳои маҷрои дарёҳои кӯҳи ва ҳамворӣ аз нуктаи назари назариявӣ-методологӣ ба татбиқи амалҳои зерин оварданд:

- таҳқиқи маҷрои дарёҳои кӯҳӣ дар муқоиса бо ҳамворӣ давраи кӯтоҳ (то як рӯз ё бештар) дорад;

- ҳолати ба навъҳо ҷудо шудани масолихи терригенӣ дар тӯли дарёҳо ба таҳаввулоти назариявӣ ҳозира мувофиқ буда, бо дар болооб хобидани материалҳои ноҳамвори калонандоза ва дар поёноби дарёҳо хобидани зарраҳои саҳти диаметрашон хурдтар хос аст;

- ба гуруҳҳои равандҳои маҷрои тақсимнамудаи равияҳои мактабҳои ДДМ (МГУ) ва ДДГ (ГГИ) дар дарёҳо ба танзим дароварда шуда ба гуруҳҳои ҷойдошта гурӯҳи нави “маҷрои соҳили устувор ва монетаҳои дар маҷро устувор” ворид карда шуд.

- Дарёҳои Панҷ, Зарафшон ва Обихингоб аз рушди озоди равандҳои маҷрои ба маҳдуд ва баръакс самт доранд, ки бо сохтори геоморфологӣ ва таркиби таҳшинҳо дар маҷроҳо алоқаманд аст.

- Дар минтақаҳои равандҳои маҷрои озод, дар баландкӯҳҳо дар мавсими обҳезӣ шиддатнокии тағирёбии равандҳои маҷрои бештар мегарданд, ки онҳо асосан ба омадани селҳо алоқаманди доранд.

2. Омилҳои асосии таъсири антропогенӣ ба тағирёбии деформатсияи маҷрои дарёҳои Панҷ ва Зарафшон бунёди девораҳои муҳофизаткунандаи соҳил, корхонаҳои коркарди қуми шағал дар маҷрои дарёҳо, гузаргоҳҳои пулҳо ва дарғотҳо мебошанд. Онҳо сабабҳои асосии ноустувории маҳаллӣ дар ҳолати гидроэкологии маҷрои дарё мегарданд.

Таркиб, сохт ва шакли алгоритми амал аз рӯи ҳисоботи равандҳои маҷрои дар сохтмонҳои муҳандисӣ аз он ҷумла модели математикии ба ба рудҳо тақсимшавӣ метавонад ба лоиҳакашон ва истифодабарандагони маҷро пешниҳод карда шавад.

**Аҳмияти назариявии ва амалии таҳқиқот.** Асоси назариявии рисолаи номзадро пешниҳоди шакли (классификатсия) нави гурӯҳи маҷрои иловатан ба шаклҳои пештар ҷойдошта ва хусусиятҳои хоси тағирёбии маҷрои дарёҳои кӯҳи, бо баҳисобгирии хусусиятҳои геоморфологии маҷрои дарёҳои самти тулидошта дар бар мегирад.

Аҳмияти амалии таҳқиқот.

1. Классификатсияи нави дар ин рисола пешниҳодшуда “маҷроҳои устувор ва монеаҳои устувор дар маҷро”, иловатан ба классификатсияҳои пештар ҷойдоштаи Институти Давлатии Гидрологӣ (ИДГ) ва Донишгоҳи Давлатии Москва ба номи М.В. Ломоносов (ДДМ) буда, минбаъд онро ҳамчун ишораи шартӣ дар харитаҳои топографи, дар маҷрои дарёҳои кӯҳи қабул намудан мумкин аст. Ин ишора минбаъд барои сайёҳону тадқиқодчиёнбарои гузаштан аз дарёҳои кӯҳи роҳнамои хубе хоҳад буд.

2. Баҳисобгирии шаклҳои тағирёбии маҷроҳо яққоя бо хусусиятҳои муайяннамудаи хоси қобилияти маҷроҳосилкунии дарёҳои кӯҳи имконият медиҳад, ки дақиқтар ҷойгиркунии объектҳои хоҷагии қишлоқ ва саноат дар заминҳои наздизоҳили ба нақша гирифта шавад. Он имкон медиҳад, ки ҷабҳаҳои манфии тағирёбии маҷро ба инобат гирифта аз расондани зарарҳо манфи ба хоҷагии халқ пешгири карда шавад.

3. Бифуркатсия низ метавонад дар амал истифода бурда шавад. Як шоҳаи сероби маҷро ба шоҳаи дуҷумла, ки дар он дара замин бисёр асту об кам, гардонда онро пуроб гардондан мумкин аст. Тағир додани самти маҷро дар ҳолати бифуркатсия меҳнати зиёдеро талаб намекунад.

4. Натиҷаҳои бадастомада метавонанд дар лоиҳаҳои илмӣ-тадқиқотӣ, дар сохтмонҳои наздизоҳилӣ, қорҳои соҳилмустаҳкамкунӣ, дар қорҳои илмӣ ва тадқиқотҳо бо баҳисобгирии тағирёбии иқлим ва фаъолияти антропогенӣ, баҳодихӣ ва ғ-ҳо истифода шавад.

### **Мувофиқати диссертатсия ба паспорти ихтисос.**

Мазмуни қори диссертатсионӣ ба бандҳои зерини шиносномаи ихтисоси 25.00.27 – Гидрологияи хушкӣ, захираҳои обӣ, гидрохимия мувофиқат мекунад:

1. Асосҳои назариявӣ методологии гидрология, гидрографияи маҷрои дарё, лимнология, равандҳои маҷроӣ, гидрохимия, гидроэкология;

6. Падидаи асрина, бисёрсола ва мавсимии равандҳои маҷрои дар шароитҳои гуногуни табиӣ, масъалаҳои арзёбикунӣ, ҳисоб кардан ва пешгӯии тағиротҳои амудӣ ва уфуқии маҷроҳо, хусусиятҳои географии речаи маҷрои дарёҳо бо назардошти таъсири фаъолияти хоҷагидори, мушкilotи экологии маҷрошиносӣ.

7. Механизми равандҳои резигиҳоҳо, хусусиятҳои ин равандҳо дар шароити гуногуни табиӣ, асосҳои физикии баҳодихӣ, ҳисоб кардан ва пешгӯии инкишофи минтақаҳои халиҷи дарёҳо, бо назардошти омилҳои табиӣ ва антропогенӣ, пешгирии (танзими) равандҳои хатарноки гидрологӣ дар дельтаҳо ва дар резигиҳоҳо, таназзули экосистемаҳои обӣ ва хушкӣ.

10. Таҳияи асосҳои илмӣ таъмини беҳатарии гидроэкологии ҳудудҳо ва иншооти хоҷагӣ, сарфакорона ва аз ҷиҳати экологӣ оқилона идора ва истеъмоли об, банақшагирии фаъолияти хоҷагидорӣ дар минтақаҳои зиёдшавии хавфи равандҳои хатарноки гидрологӣ, ҳифзи объектҳои обӣ аз камшавӣ, ифлосшавӣ, таназзул, шароити муносибии мавҷудияти экосистемаҳои обӣ ва заминӣ.

11. Қор карда баромадани усулҳои ҳисоб кардан ва пешгӯӣ кардани характеристикаҳои ҷараёни об, таҳшинҳои обоварда (влекомые и взвешенные наносы), моддаҳои ҳалшуда барои минтақаҳои гуногуни хавзаҳои обҳо; тағирёбии маҷрои дарёҳо, хусусиятҳои равандҳои маҷроҳо, халиҷҳо ва равандҳои лимнологӣ; усулҳои баҳодихии таъсири фаъолияти хоҷагӣ (танзими бисёрсола ва мавсимӣ, гирифтани об, фаъолияти кишоварзӣ ва хоҷагии ҷангал) ба равандҳои оби равон ва гидрологӣ.

12. Кор карда баромадани усулҳои моделсозии математикии процессҳои гидрологӣ ва гидрохимиявӣ.

**Эътимоднокии натиҷаҳои тадқиқотро** таъмин мекунад:

- Истифодабарии усулҳои ҳозиразамони тадқиқот;
- Истифодабарии маълумотҳои зиёди мавҷуда доир ба ҳавзаҳои баррасишаванда;
- Аз технологияҳои зондкунони фосолави Замин истифода бурдан;
- Пазируфтани маводҳои тадқиқот дар семинарҳо ва конференсияҳои илмии сатҳии гуногун;
- Натиҷаҳои бадастомад аз модели физикию-математикии барои бифуркатсия сохташуда.

**Саҳми шахсии муаллиф.** Аз он иборат аст, ки корҳои оид ба ҷамъоварӣ ва ҷамъбасти маълумоти дарозмуддати мушоҳидаҳои гидрологӣ ва гидрографӣ дар давраи солҳои 2017-2022, интиҳоби маводи бойгонӣ ва муосири харитасозӣ, ҷамъовариҳои мавод дар шароити экспедитсионӣ, коркарди натиҷаҳо анҷом дода шудаанд. Тадқиқотҳои иқтишофии саҳроӣ ва тадқиқоти гидроморфометрии муаллиф дар давоми солҳои 2017-2022 ба итмом расонида шуданд.

Микдори зиёди маводҳои амалиро шахсан муаллиф ва ё бо иштироки бевоситаи у дар давраи корҳои саҳроӣ дар фаслҳои гуногуни сол ҷамъ кардааст.

**Тасдиқи натиҷаҳо.**

Натиҷаҳои тадқиқот дар Конфронси байналмилалӣ илмӣ-амалӣ «Масъалаҳои рушди иҷтимоӣ иқтисодӣ ва инноватсионӣ ҳудудҳо, идоракунии муҳити зист ва сайёҳӣ дар тадқиқоти ҷуғрофии муосир» («Вопросы социально-экономического и инновационного развития территорий, рационального природопользования и туризма в современных географических исследованиях») гузориш дода шуданд. (Нукус, 2021); «Проблемаҳои геологияи муҳандисӣ, гидрогеология, гидрология ва азхудкунии конҳои канданиҳои фойданок дар Тоҷикистон ва қаламравҳои ҳамшафат», бахшида ба 80-солагии Қорманди шоистаи Тоҷикистон, д.и.техн., профессор, академики Академияи муҳандисии Ҷумҳурии Тоҷикистон. О.К. Комилов (Душанбе, 2022); КИТ -и ҷумҳуриявӣ «Проблемаҳои экологии минтақаҳои табиӣ Тоҷикистон», ба рӯзи маорифи экологӣ, 20-умин солгарди омӯзиш ва рушди илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ, Даҳсолаи байналмилалӣ «Об барои рушди устувор, 2018-2028» ва 80-солагии доктори илмҳои биологӣ, проф. Эргашева А. (Душанбе, 2022) бахшида шудааст.

Маводҳои тадқиқотӣ дар рафти кор ба Кумитаи ҳолатҳои фавқулодда ва мудофияи граждании назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ирсол гардида, дар чорабиниҳои амалӣ оид ба пешгирии падидаи хатарноки табиат (ЗХТ) истифода бурда шуданд.

**Интишорот.** Муқаррароти асосии тадқиқоти рисолаи номзадӣ дар 15 мақола, аз ҷумла 3 мақола дар маҷаллаҳои тақризии Комиссияи олии аттестатсионӣ назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ба таъби расидаанд.

**Соҳтор ва ҳаҷми кори диссертатсионӣ.** Рисола аз муқаддима, 4 боб, хулоса ва рӯйхати адабиётҳо, ки 131 номгӯро ташкил медиҳанд иборат аст.

Ҳаҷми умумии рисола 165 саҳифаи матни компютериеро ташкил дода, 55 расму сурат, 13 ҷадвалро дар бар мегирад.

**Усулҳои тадқиқот.** Ҷамъоварӣ ва таҳлили маводҳо ба усулҳои анъанавии тадқиқоти физикӣ-географӣ асос ёфтааст. Ҳалли вазифаҳои асосии кори диссертатсионӣ ба истифодаи усулҳои муқоисавии географӣ, картографӣ, экспедитсионӣ, статсионарӣ ва дигар усулҳои омӯзиши объектҳои динамикии табиӣ асос ёфтааст. Ба ғайр аз ин усулҳо барои омӯхтани қонуниятҳои морфологӣ ва тағиротҳои равандҳои маҷроӣ усулҳои назариявӣ истифода шуданд.

Инчунин дар натиҷаи мушоҳидаҳо ва муқоисаи маълумотҳо дар маҳалҳои тадқиқотӣ маводҳои зиёде ба даст оварда шуданд. Модели математикии тайёр бо маълумоти мо бо каме тағиротҳо, ки дар натиҷаи кори саҳро ба даст оварда шуд, истифода ва муқоиса карда шуд.

Татбиқи амалии усулҳои дар боло зикршуда дар ҷараёни тадқиқоти саҳроӣ, ки муаллиф дар солҳои 2017-2021 дар водиҳои дарёҳои Панҷ, Зарафшон ва Обихингу гузаронидааст, бо таҳлили харитаҳои миқёсашон гуногун, аз ҷумла таърихӣ анҷом дода шудааст. Ғайр аз ин, харитаҳои гуногуни махсус (геологӣ, ландшафтӣ) ва аксҳои аз тайёраҳо гирифташуда истифода мешуданд. Инчунин бо истифода аз барномаҳои компютери Corel Draw ва ArcGIS харитаҳои топографӣ, гидрологӣ ва орографии объектҳои омӯхташуда рақамӣ карда шуданд.

**Базаи асосии иттилоотӣ ва таҷрибавӣ** – маълумотҳои тадқиқотҳои саҳроӣ, ки тадқиқоти саҳроӣ дар дарёҳои Тоҷикистон, ки аз тарафи экспедитсияҳои гурӯҳи тадқиқотии Шуъбаи география ва зондикунии фосилавии АМИТ гузаронида шудаанд. Инчунин манбаъҳои адабӣ, картографӣ, маводҳои мушоҳидаҳои шабакавӣ ва суратҳои моҳворавӣ низ истифода бурда шудаанд.

Муаллиф барои омӯзиши ҳодисаҳои ба шохобҳо тақсимшавӣ (бифуркатсия) ба забони пирияхи Сайдои Насафӣ (пештар Баралмас ном дошт), дар сарғаҳи дарёи Карашура, ноҳияи Мурғоби, дар резишгоҳҳои дарёҳои Вахшу Панҷ дидан кардааст. Ҷамчунин, муаллиф барои омӯзиши вазъи соҳилҳо қад-қадӣ дарё, аз шаҳри Панҷакент то забони пирияхи Зарафшон, маҷрои дарёи Зарафшонро назар гузаронидааст.

Муаллиф ба роҳбари илми худ, доктори илмҳои физикаю-математика, академики АМИТ, Фарҳод Раҳимӣ барои роҳбарӣ, маслиҳат, эродҳои пураарзиш ва кӯмак дар омода кардани диссертатсия дар тамоми марҳилаҳои иҷроӣ он изҳори сипоси самимӣ менамояд. Инчунин ба кормандони Шуъбаи география ва зондикунии фосилавии АМИТ, ба кормандони ИМО, ГЭ ва Э барои маслиҳату эродҳо ва кӯмак дар навиштани рисолаи илмӣ изҳори сипоси самимӣ менамояд.

## МУҲТАВОИ АСОСИИ ДИССЕРТАТСИЯ

Дар **муқаддима** аҳамияти мавзӯи интихобшудаи тадқиқоти рисола, дараҷаи омӯзиши (таҳияи) масъалаи илмӣ, мақсад, объектҳо, мавзӯ, вазифаҳо, усулҳо, соҳа, марҳилаҳои тадқиқот, заминаи асосии иттилоотӣ ва таҷрибавӣ, эътимоднокии натиҷаҳои тадқиқот ва навоварии илмӣ, аҳамияти назариявӣ ва амалии таъқиқот, асосҳои муқаррароти рисолаи ба дифоъ пешниҳодшуда, саҳми шахсии довталаб, апробатсияи қор ва маълумот дар бораи истифодаи натиҷаҳои он, инчунин маълумот дар бораи нашрияҳо дар бораи асар, структура ва ҳаҷми он нишон дода шудааст.

Дар **боби якуми** рисола, ки “Ҷанбаҳои назариявӣ ва методологии муносири омӯзиши речаи маҷроҳои дарёҳои кӯҳӣ ва ҳамворӣ” ном дорад, нақши шароитҳои геологӣ ва геоморфологии рушди шабакаҳои гидрографӣ ва рельеф дар ташаккули ҳавзаҳои дарёҳои кӯҳӣ дар баъзе қаламравҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон омӯхта мешавад ва аз се қисм иборат мебошад [1-М, 3-М, 5-М].

Дар қисми аввали ин боб тафсири адабиёт дар чанде аз асарҳои олимони муҳаққиқоноро, ки дарёҳои Осиёи Миёнаро таҳқиқ кардаанд, пешкаш гардидааст.

Мавқеи баландии ҳавзаҳои дарёҳои Тоҷикистон хусусияти асосии ташаккули онҳост. Дар ташаккули маҷроҳои дарё унсурҳои рельефӣ ва метеорологӣ нақши асосиро мебозанд.

Гумон меравад, ки соҳилҳои пасти атрофи дарёҳо (пойма) ва ҳамворшавии соҳилҳо ба қисматҳои миёна ва поёнии маҷроҳои дарёҳо хос аст. Аммо дар ҳудуди Тоҷикистон, дар маҷроҳои, ки мо дар тадқиқот мебарем, дар сарчашмаҳои худ, баъзан дар наздикии забонаи пирияхҳо ҳамвору васеъшавии онҳо ба назар мерасад. Дар зеро забони пирияхҳои назди дарёҳои Панҷ, Зарафшон ва Обихингоб васеъшавии водиҳо ва тақшонҳои аллювиалӣ мушоҳида мешаванд, ки маҷроҳои дарёҳоро паҳну васеъ гардондаанд [2-М, 10-М].

Самти ҷараёни тағирёбии маҷро бо таносуби байни суръати ҷараён ва қобилияти нақлкунӣ (бо худ бурдан) ҷараён муайян карда мешавад ва аз ин ру, бо маҷмуи шароитҳои табиӣ на танҳо барои қитъаи муайяни дарё, балки барои ҳавзаи обғундории он алоқаманд аст.

Муқаррар карда шудааст, ки маҷроҳои дарёҳои қуҳӣ асосан ба тағирёбии (деформатсия) амудӣ ва дар баъзе мавридҳо тағироти уфуқӣ низ дучор мешаванд. Ба ғайр аз раванди буридани (шуста бурдани) қарри маҷро, дар баъзе минтақаҳои дарёҳои баландкӯҳ чамъшавии таҳшонҳо ба амал меояд.

Муайян карда шудааст, ки дар Тоҷикистон ҳар се намуд аз рӯи устувории маҷрои дарёҳо (саргардон (блуждающие), устувор ва ноустувор) во мехуранд.

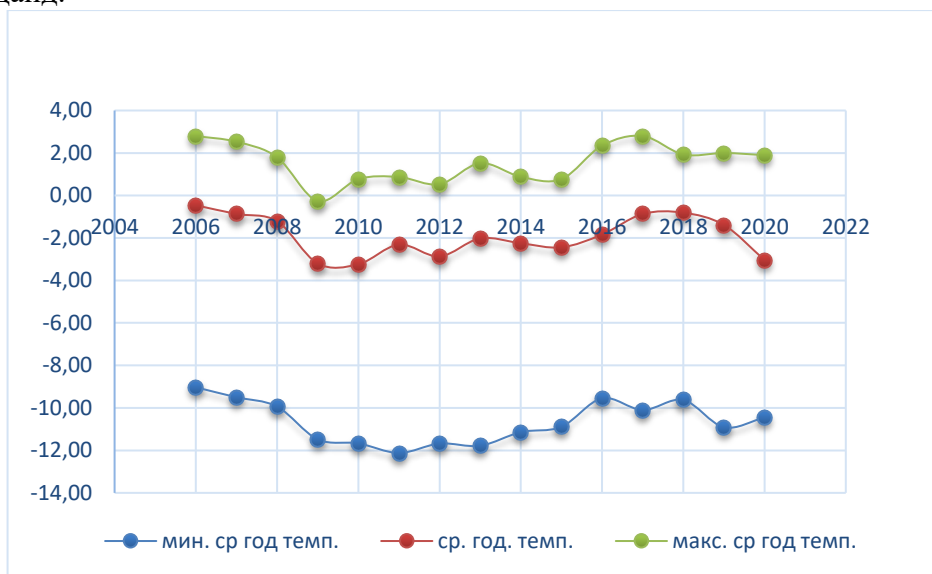
Маҷроҳои дарёҳои Панҷ, Зарафшон ва Обихингоб мутобиқианд (адаптированные), яъне, аз сарға то ба резишгоҳ, гоҳе рост, гоҳе саргардон (блуждает) ва баъзан ба шоҳаҳо тақсим шуда ҷорӣ мешавад.

Аз рӯи тавсифи шоҳобҳо (тақсими Стралер) муқаррар карда шудааст, ки дарёҳои Зарафшон ва Обихингоб ба синфи (классность) 6-ум ва дарё Панҷ бошад ба синфи 7 мансубанд.

Дар ноҳияҳои қуҳӣ ғайр аз сел, обҳои пурталотум ва ҷараёнҳои гилу сангин дар вақти борон ва обшавии барф маҷроҳои муваққати дар дараҳо ба амал меоянд. Чунин сойҳои муваққатии қуҳӣ дар болооби ҳавзаҳои дарёҳо, ки мо баррасӣ дорем, хеле зиёданд.

Дар баробари ин, сел, ки афзоиши онҳо ба тағирёбии иқлим вобастагӣ дорад, омилҳои шиддатёбии тағирёбии маҷрои дарёҳои қуҳӣ мебошад. Афзоиши теъдоди сел дар давраи солҳои 2012-2014, ки дар ин солҳо дар баландкӯҳҳо болоравии ҳарорат ба қайд гирифта шудааст ба мушоҳида мерасад (расми 1).

Солҳои охир омилҳои беруна (тағирёбии иқлим, zilzila, майли нишебиҳои кӯҳҳо, таъсири антропогенӣ ва ғайра) сабабҳои асосии тағирёбии речаи маҷрои ва сатҳи оби дарёҳо гардиданд.



**Расми 1.** Қимати миёнаи ҳарорати пасттарин, миёна ва зиёдтарини солҳои бақайдгирифташуда дар пойгоҳи бодуҳавосанҷии “Анзоб” дар солҳои 2004-2018 (дар баландии).

Ҳангоми аз кӯҳҳо ба ҳамворӣ фаромадан, ҷараёни об барои обёрӣ, махсусан дар давраи тобистон талаботи зиёд дорад, ки он ба давраи обхезӣ мувофиқ меояд. Аммо дар ҳавзаҳои байниқуҳҳо речаи сатҳи дарёҳо то аз он берун рафтанишон қариб тағйир намеёбад, зеро кам шудани ҷараёни об ва талафоти об чандон зиёд нест.

Омухтани речаи об ба хоҷагии халқ зарурат ва аҳмияти калон дорад. Инчунин барои фаҳмидани ҷанбаҳои дигари речаҳои гидрологӣ ба монанди: ҳаракати таҳшинҳо, шиддатнокии тағирёбии маҷроҳо, ҳарорат ва яхбандӣ, речаи моддаҳои ҳалшуда ва ғайраҳо зарур аст [2-М].

Дар ҳудуди Тоҷикистон аз панҷ марҳилаи мавҷудаи речаи обӣ (баландшавии сатҳи об, обхезиҳои якбора, камобӣ, яхбандӣ ва яхгардӣ) чор марҳила (ба истиснои яхбгарӣ) доимӣ во мехуранд. Баъзан дар зимистонҳои хеле сард ба яхгарди (шинокунии яхҳо) низ дучор

мешавад. Баъзан хатто дар як мавсим дар як вақт ду речаро (баландшавии сатҳи об, обхезиҳои якбора) дучор омадан мумкин аст, ки он боиси оқибатҳои фалокатовар мегардад.

Муаллиф таснифи нави маҷроҳои дарёро «маҷроҳои устувор ва монетаҳои устувор дар маҷро»-ро пешниҳод менамояд, ки онро ҳамчун аломати шартӣ дар харитаҳои топографӣ, сайёҳӣ ва гидрографӣ истифода бурдан мумкин аст.

Боби 2-юми рисола, «**Омилҳои берунӣ ва дохилии ғурқасияи дарёҳои кӯҳӣ**» аз ду зербоб иборат буда, ба падидаи бифурқатсия дар қаламрави Тоҷикистон ва кишварҳои ҳамсоя, аҳамияти амалӣ ва илмӣ он, оқибатҳои мусбат ва манфии он бахшида шудааст.

Нуқтаҳои ғурқатсия бо координатҳо ва ҷойҳои падидаи онҳо дар харита бо ҷойгиршавии баландии онҳо нишон дода шудаанд. Дарҷ гардидааст, ки падидаи асосӣ (90%) дар баландҳои зиёда аз 3000 м аз сатҳи баҳр ҷойгиранд. Дар ин боб таҳлили тақсими баландӣ аз рӯи масоҳати ҳавзаҳои баррасишаванда низ гузаронида шудааст.

Дар бораи қулои ҳавзаҳои баррасишаванда махсусан шумораи ва хусусиятҳои орографии қӯлҳои ҳавзаи дарёи Обихингоб маълумоти мухтасар шудааст [4-М, 6-М, 8-М].

Дар ин боб вазъияти релефи ҷазираи Дарқад, ки дар он р. Панҷ ба рудҳои сершумор тақсим мешавад муфассал дарҷ гардида оқибатҳои ба шаҳобҳо тақсимшавӣ низ оварда шудааст.

Инчунин дар ин боб исбот карда мешавад, ки сарғаҳи дарёи Панҷ на дарёи Вахону Промир, балки дарёи Бургутаи-Чилғачелав (аз нуқтаи назари гидрологӣ) мебошад.

Бифурқатсияи дарё (аз калмаи латинӣ «furgа», ба шоҳаҳо тақсимшавӣ) низ як шакли тағирот (деформатсия) маҷро буда, хангоми тақсим шудани дарё, ки дар як ҷараён ҷорӣ мешавад, ба ду ё зиёда рӯдҳои ҷудоғонаро мефаҳманд. Баъзе дарёҳо шабакаҳои мураккаби тақсимодро ташкил медиҳанд, махсусан дар резишгоҳҳои онҳо. Агар рудҳо дар ниҳоят дубора ба ҳам оянд, онҳо ҷазираи дарёиро ташкил медиҳад.

Агар дарё ба ду шоҳоб тақсим шавад онро бифурқатсия ва агар аз ду шоҳоб бештар тақсим шавад онро полифурқатсия мегуянд.

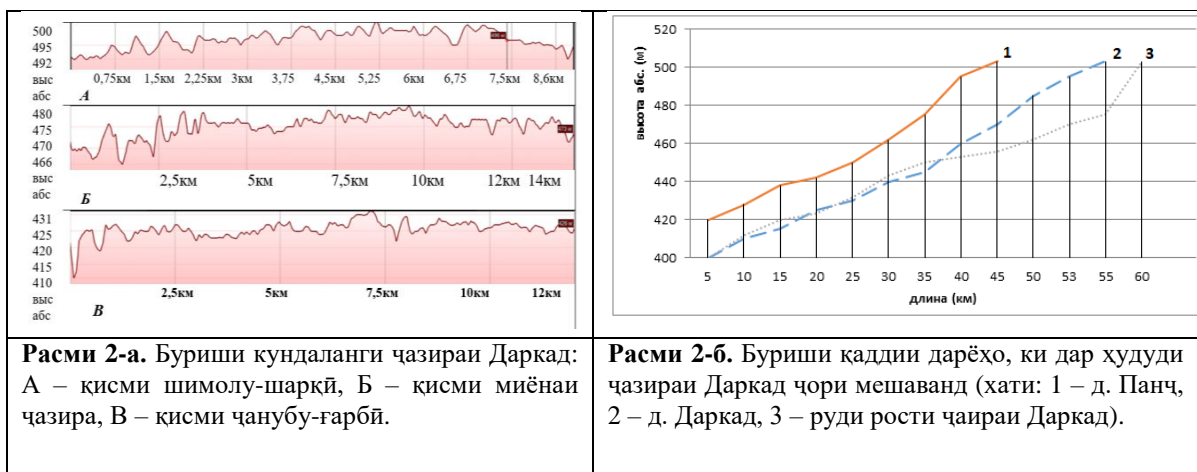
Ин раванд як падидаи бениҳоят ҷолиб аст, ки хеле кам мушоҳида мешавад. Дар таърихи тадқиқотҳо ва мушоҳидаҳои географӣ ҷудошавии дарёҳо тасвир шудаанд, вале на он қадар зиёд.

Шоҳаҳоеро, ки минбаъд бифурқатсия, ё полифурқатсия меномем, дар ҳудуди ҷумҳурӣ 10 ҳолати ин падидаро ба қайд гирифтаем. Ба ғайр аз ин 10 ҳолат боз ду ҳолати дигари бифурқатсия дар ҳудуди давлатҳои ҳасоя ба қайд гирифта шуд, ки яке аз рудҳои онҳо аз ҳуди Ҷумҳурии Тоҷикистон мегузарад. Маҷроҳои ин рудҳо баъди ба шоҳаҳо тақсим шудан бо водӣҳои гуногун ҷорӣ мешаванд [2-М].

Шоҳаҳои дарё вобаста ба саҳтии маводи ҷудоқунандаи шоҳаҳо метавонанд муваққатӣ ё доимӣ бошанд. Ба шоҳаҳо тақсимшавӣ инчунин метавонад сунъӣ бошад, масалан, вақте ки ду ҷараёнро як сутуни пул аз ҳам ҷудо мекунад. Хамаи манбаъҳо ба он ишора мекунанд, ки падидаи бифурқатсия ба маҷроҳои поёну миёнаи дарёҳо хос аст.

Тақсимшавии маҷроҳо ба шоҳаҳои ҷи аз ҷиҳати морфология ва речии тағирёбӣ (деформатсия) падидаи равандҳои маҷроӣ ва ҷи аз ҷиҳати идоракунии онҳо хангоми азхудкунии захираҳои обӣ равандҳои мураккаб ва гуногунанд.

Дар натиҷаи омузиши падидаи бифурқатсия дар маҷроҳои д. Панҷ (дар ҷазираи Дарқад) муайян карда шуд, ки қисми шимолии ҷазираи Дарқад ва заминҳои дар соҳилм рости ин ҷазира ҷойгиршуда нисбат ба сатҳи маҷро давр пасти ҷойгир шудаанд. Дар ин ҳусус буриши кундалангии ҷазира, ки аз се нуқтаи он гирифта шудаанд гувоҳи медиҳанд (расми 2-а).



25 намуди ба шохаҳо ҷудошавии маҷроҳоро аз ҳам фарқ мекунанд, ки он дар навбати худ аз 5 зинаи ташаккулёбӣ, дар сатҳи чазираи иборат аст.

Дар ҳудуди кишварҳои кӯҳистон, ки асосан дарёҳои хурд ва миёна ҷорӣ мешаванд се намуди асосии бифуркатсия во меҳурад:

1. Бифуркатсия бо баҳамой;
2. Бифуркатсия бо тақсимшавӣ дар ҳудуди як ҳавза;
3. Бифуркатсияи куллан мустақил, ки шохобҳои он дигар ба ҳам намеоянд.

Қайд мекунем, ки аксари падидаҳои бифуркатсия дар баландҳои зиёда аз 3000 м аз сатҳи баҳр ҷойгиранд. Онҳоро мавсимӣ ҳисоб кардан мумкин аст, зеро аз моҳи октябр то март (баъзан то май) оби ин дарёҳо ях мебандад. Ҳама падидаҳои баррасишавандаи фуркатсия дар маҷрои дарёҳо дар ҷадвали 1, оварда шудаанд.

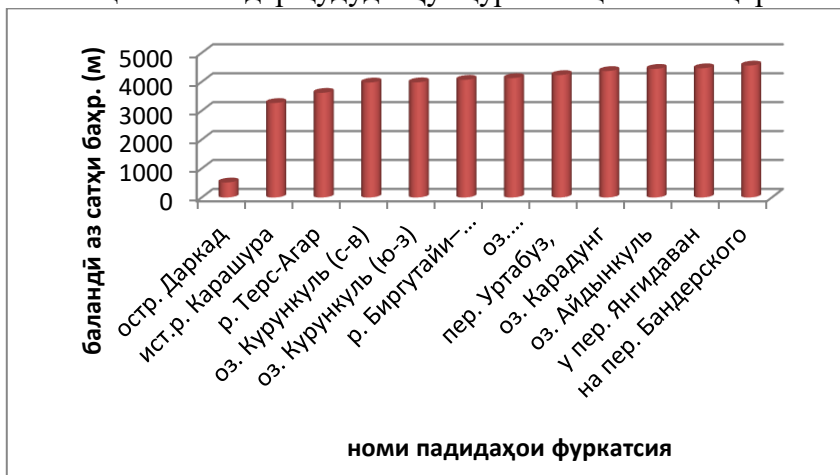
Ҷадвали 1. - Падидаи фуркация дар ҳудуди Тоҷикистон ва давлатҳои ҳамсоя.

Номи нуқтаи падидаҳои фуркацияҳо	Координатаҳо (а.ш./ғ.ш.)	Баланди аз сатҳи баҳр (м)	Реча
1. д. Пяндж (чазираи Даркад)	37°34'45"	520	Доимӣ
	69°41'45"		
2. д. Карашура	39°06'25"	3270	Доимӣ
	72°21'39"		
3. д. Терс-Ангар-Суу (Қирғизстан)	39°14'26"	3636	Доимӣ
	72°15'15"		
4. Курункуль (Муксу)	38°46'49"	3976	Мавсимӣ
	73°17'39"		
5. Курункуль (Музджилга)	38°45'02"	3983	Доимӣ
	73°15'02"		
6. д. Биргутайи- Джилгачелов (ИРА)	37°13'18"	4070	Доимӣ
	74°06'44"		
7. Дар назди кӯли Махмаруддинкуль	37°22'67"	4128	Мавсимӣ
	74°44'25"		
8. Дар назди ағбаи Уртабуз	37°36'51"	4246	Мавсимӣ
	74°00'46"		
9. Дар назди кӯли Карадунг	37°30'14"	4373	Мавсимӣ
	74°01'00"		
10. Дар назди кӯли Айдынкуль	37°25'59"	4449	Мавсимӣ
	74°12'54"		
11. Дар назди ағбаи Янгидаван	37°30'48"	4470	Мавсимӣ
	74°02'56"		
12. Дар назди ағбаи Бандерский	37°22'15"	4563	Мавсимӣ
	74°14'05"		



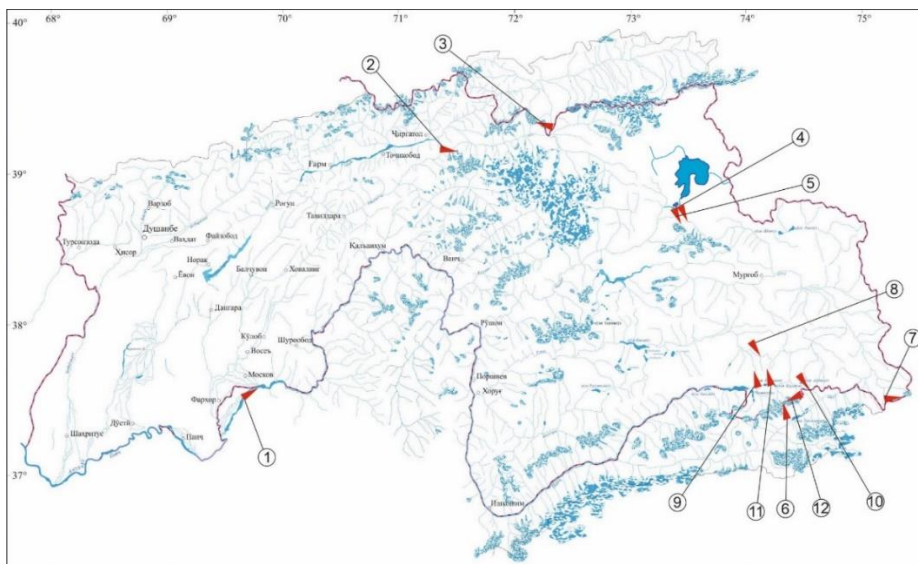
Дар рисола ҷойҳои падидаҳои бифуркатсияҳо муфассал тавсиф дода шуда мавқеи ҷойгиршавии ҳар як падидаи бифуркатсия бо нишон додани координатаҳои географӣ алоҳида карда шудааст. Речай фуркатсияи доимӣ ва мавсимӣ буданаш низ қайд карда мешаванд.

Аз 12 падидаҳои фуркатсия, ки ошкор намудем, 9 –тоаш дар ҳудуди Тоҷикистон ҷойгир шуда (ҷадвали 1), яқтои дар маҷрои дарёи Панҷ (полифуркатсия Панҷ-Дарқад-Қизилсу), дигари дар ҳудуди ДИА (Афғонистон) ва сеюми дар ҳудуди Қирғизистон, дар баландҳои аз 500 то 4500 м. аз сатҳи баҳр, ҷойгир шудаанд (расми 3). Ду ҳолати ошкоргардидаи бифуркатсия, ки дар давлатҳои ҳамсоя ба қайд гирифта шудаанд, аке аз рудҳои онҳо пас аз тақсимшавт дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон ҷори мешаванд.



**Расми 3.** –Нуктаҳои падидаҳои бифуркатсия дар ҳудуди Тоҷикистон ва ҷумҳуриҳои ҳамсоя вобаста аз баландии ҷойгиршавии онҳо аз сатҳи баҳр.

Дар харита дар расми 4, ҳудуди ҷойгиршавии падидаҳои бифуркатсияҳо дода шудааст, ки дар он микдори бештари ҷамъшавии падидаҳои бифуркацияҳо мушоҳида карда мешавад.



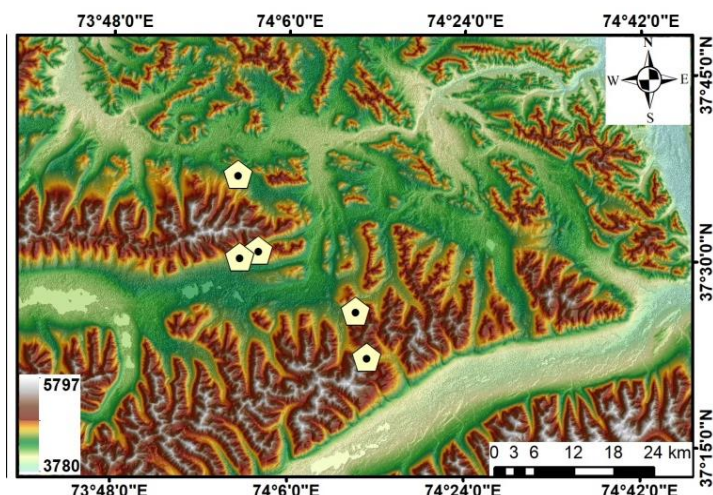
**Расми 4** – Харитаи нуктаҳои падидаҳои бифуркатсия дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон ва кишварҳои ҳамсоя.

Бори аввал нишон дода шуд, ки қариб ҳамаи падидаҳои бифуркация ва полифуркация баландкӯҳи мебошанд. Аз 9 падидаи фуркация дар ҳудуди Тоҷикистон 8-тоаш дар Помир ҷойгир буда, маҷрои ин дарёҳо пас аз шохобҳо ба ҳавзаҳои гуногун ҷорӣ шуда, сабабҳои мавсимӣ будани онҳо мавриди баррасӣ қарор мегиранд. Дар баробари ин ба ду шохобҳо ҷорӣ шудани оби қӯлҳои баландкӯҳ бори аввал нишон дода мешаванд.

Дар диссертатсия маконҳои падидаҳои бифуркатсия дар алоҳидаги бо нишҳондоди онҳо дар харита оварда шудааст. Инчунин ҳолатҳои бифуркатсияҳои доимӣ ва мавсимӣ низ

бо координатаҳо яш нишон дода шудааст. Дар харитаи дар расми 5 овардашуда минтақае нишон дода шудааст, ки дар радиуси 25 км, 5 падидаи бифуркатсия ба назар мерасад.

Ғуншавии шумораи зиёди падидаҳои бифуркатсия дар чунин як минтақаи хурд ба он гувоҳи медиҳанд, ки яке аз омилҳои асосии пайдоиши ин ҳодисаи табиат, ин ҳаракати плитаҳои литосфери мебошанд. Зеро ин минтақа, -минтақаи бархурди ду плитаи литосфери башумор меравад.



**Расми 5. Харитаи ҷойгиршавии 5 нуқтаи бифуркатсия дар ҷанубу-шарқии Тоҷикистон.**

Падидаи бифуркатсия на танҳо дар дарёҳо балки дар қўлҳо низ ба вуҷуд меояд. Дар якҷоягӣ онҳо сабабгори тағироти расми шабакаи гидрографӣ мегарданд [2-М, 13-М]. Бифуркатсияҳо, ки дар баландкўҳҳо падида меоянд бо як қатор сабабҳо нисбат ба бифуркатсияҳои дар поёноб бамалоянда устувортаранд:

1. Дар сарғаҳи дарёҳо, ки тақсими маҷро ба амал меояд миқдори ғашҳои обоварда хело каманд, ки онҳо асосан сабаби тағирёбии маҷро ба ҳисоб мераванд.
2. Баландшавии сатҳи об ва обҳезиҳои якбора дар баландтиҳои беш аз 3000 м ҳодисаи хело кам мушоҳидашаванда мебошад, ки аз он сабаб бифуркатсия устувор менамояд.
3. Устувории бифуркатсия аз ноустувории морфодинамикии соҳилҳои дарё вобаста аст.

Арзёбии ҳолати шабакаҳои гидрографии ҳавзаҳои дарё, ки мо дар назар дорем, хеле муҳим аст. Шабакаи гидрографии ҷумҳуриро зиёда аз 25 ҳазор маҷрои обӣ бо дарозии умумии 69,2 ҳазор километр ташкил медиҳад, ки 96 % онҳо аз 10 километр камтар буда, 67 % дарозии умумии тамоми дарёҳоро ташкил медиҳад.

Қобили зикр аст, ки то соли 2020 дарозии умумии шабакаҳои ирригатсионӣ (каналҳо ва коллекторҳо) ба 30,3 ҳазор километр мерасад, ки ин қариб нисфи дарозии тамоми дарёҳои кишварро ташкил медиҳад ва аз ин рӯ, зичии шабакаҳои гидрографиро зиёд мекунад. Аз 0,6 то 1 км/км<sup>2</sup>, ки дар иқлими хушки Тоҷикистон кори хеле душвор аст.

Масоҳати умумии ҳавзаи дарё. Зарафшон дар рафти тадқиқоти бо истифода аз барномаи ArcGIS то 31 декабри соли 2021 ба 12653,015 км<sup>2</sup>- ро нишон дод, ки ин нишондод аз рӯи ҳисоботҳои то соли 1978 гузаронидашуда ба 12300 км<sup>2</sup> баробар буд. Тақсими масоҳати заминҳои ҳавзаи дарё Зарафшон, вобаста ба баландии ҷойгиршавиашон дар ҷадвали 2 оварда шудааст. Аз он бармеояд, ки замини барои фаъолияти кишоварзӣ мувофиқтарин дар баландиҳои 1000-3000 м аз сатҳи баҳр ҷойгир мебошад, ки он аз 1/5 қисми ҳавзаи дарёи мазкурро ишғол мекунад.

Ҳавзаи дарё Обихингоб - яке аз шохобҳои асосии дарёи Вахш ба шумор рафта дар умум аз шарқ ба ғарб самт дорад. Дарозии ҳавза аз ғарб ба шарқ тақрибан 180 км ва аз шимол ба ҷануб (дар қисмати васеътаринаш) беш аз 70 км аст.

Чадвали 2 – Тақсимоти масоҳати заминҳо вобаста аз баландии ҷойгиршавиашон дар ҳавзаи дарёи Зарафшон (дар ҳолати 31.12.2021 с.)

Баландӣ аз сатҳи баҳр (м)	%	Масоҳати майдон км <sup>2</sup>	Баландӣ аз сатҳи баҳр (м)	%	Масоҳати майдон км <sup>2</sup>
800-999	0,8	103,6	3200-3399	8,6	1089,7
1000-1199	2,7	342,1	3400-3599	8,6	1085,7
1200-1399	2,6	333,6	3600-3799	8,3	1053,3
1400-1599	3,1	386,6	3800-3999	7,3	929,8
1600-1799	3,5	448,0	4000-4199	5,3	673,5
1800-1999	3,9	494,2	4200-4399	3,1	392,2
2000-2199	4,5	575,2	4400-4599	1,5	192,9
2200-2399	5,4	687,2	4600-4799	0,7	84,8
2400-2599	6,3	794,7	4800-4999	0,2	29,3
2600-2799	7,0	885,1	5000-5199	0,06	7,9
2800-2999	7,9	991,8	5200-5399	0,01	1,6
3000-3199	8,5	1070,1	5400-5599	0,001	0,14
			Бааландии камтарин	874 м.	
Ҳамаги	100,0	12653,02 км <sup>2</sup>	Баландии зиёдтарин	5463 м	

Масоҳати ҳавза аз рӯи нишондодҳои дар адабиётҳо овардашуда ба 6660 км<sup>2</sup> баробар буд. Аз рӯи ҳисоботи мо (бо истифода аз барномаи Google Earth Pro ва таҳлили маълумоти тақсимоти баландӣ бо истифода аз барномаи ArcGIS чен карда шудааст), ин нишондод ба 6606 км<sup>2</sup> барбар баромад.

Тақсимоти майдонҳо аз рӯи баландӣ дар ҳавзаи дарёи Обихингоб дар чадвали 3 оварда шудааст. Нуқтаи пастрарин дар ин ҳавза дар ҳамоии дарёи Обихингоб бо дарёи Сурхоб дарё дар баландии 1148 м ва нуқтаи баландтаринаш 7495 м (қуллаи И. Сомонӣ (Коммунизм)) аз сатҳи баҳр ҷой дорад.

Чи хеле, ки аз чадвали 3 дида мешавад, дар ҳар ду ҳавзаҳои майдони бештари заминҳо дар баландии аз 2200 то 4200 м хобиданд, ҳарчанд, ки масоҳати ҳавзаи дарёи Зарафшон аз масоҳати ҳавзаи дарёи Обихингоб қариб ду баробар зиёд аст.

Майдониҳое, ки дар баландии зиёда аз 5000 м аз сатҳи баҳр ҷойгиранд, дар ҳавзаи дарёи Обихингоб 175 км<sup>2</sup> (2,65% масоҳати умумӣ ҳавза) ва дар ҳавзаи дарёи Зарафшон – 9,66 км<sup>2</sup> (0,076% масоҳати умумии ҳавзаи дарё) ташкил медиҳанд. Аз ин бармеояд, ки иқтидори ташаккули маҷроии ҳавзаи дарёи Обихингоб назар ба ҳавзаи дарёи Зарафшон хеле зиёд аст.

Маҷрои дарёи Зарафшон назар ба маҷрои дарёи Обихингоб хеле васеътар аст. Аммо дар ҳавзаи дарёи Обихингоб низ васеъшавию тангшавии маҷро ва заминҳои соҳилии он низ ба назар мерасад. Майдони аз ҳама васеи наздисоҳилии дарёи Обихингоб дар болотари деҳаи Арзинг то омезиши чор шохоби он; Гармо, Қирғизоб, Баҳуд ва Батруд, ки бпахноияш қариб ба 2 км ва дарозияш зиёда аз 10 км аст, дар баландии 2480 то 2650 м аз сатҳи баҳр во меҳурад.

Дар ин ҳавза заминҳои мусоид барои кишти кор дар баландии аз 1000 то 3000 м ҷойгиранд, ки он 1/3 ҳиссаи масоҳати ҳавзаро ташкил медиҳад.

Профил ва пуршавии маҷрои дарёҳои зикргардида ба ҳам хело монанданд. Дар резишгоҳи дарёи Обихингоб (дар баландии 1148 м аз сатҳи баҳр), ки он бо дарёи Сурхоб ба ҳам меояд паҳноии маҷро ва заминҳои атрофи он (пойма) ба 600 м баробар аст.

Чадвали 3 – Тақсимои масоҳати заминҳо вобаста аз баландии ҷойгиршавиашон дар ҳавзаи дарёи Обихингоб (дар ҳолати 31.12.2021 с.)

Баландӣ аз сатҳи баҳр (м)	%	Масоҳати майдон км <sup>2</sup>	Баландӣ аз сатҳи баҳр (м)	%	Масоҳати майдон км <sup>2</sup>
1000-1199	0,051	3,41	4200-4399	6,65	439,34
1200-1399	0,326	21,55	4400-4599	5,33	352,31
1400-1599	1,048	692,4	4600-4799	3,51	231,74
1600-1799	1,950	128,8	4800-4999	2,02	133,21
1800-1999	2,827	186,8	5000-5199	1,14	75,16
2000-2199	3,866	255,4	5200-5399	0,67	44,24
2200-2399	5,128	338,8	5400-5599	0,39	24,36
2400-2599	6,282	415,1	5600-5799	0,25	16,61
2600-2799	6,773	447,5	5800-5999	0,1	6,8
2800-2999	7,206	476,1	6000-6199	0,09	3,9
3000-3199	7,529	497,4	6200-6399	0,03	2,24
3200-3399	7,216	476,8	6400-6599	0,01	0,92
3400-3599	7,398	488,8	6600-6799	0,005	0,35
3600-3799	7,634	504,4	6800-6999	0,005	0,32
3800-3999	7,456	492,7	7000-7199	0,002	0,09
4000-4199	7,148	472,3	7200-7399	0,001	0,05
			То 7495	<0,001	0,01
Ҷамағи:				100	6606,45

Ин паҳноӣ дар масофаи бештар аз 5 км, то ба гарданае, ки паҳноиаҷш 65 метрро ташкил медиҳад тул мекашад.

Одатан сарғаҳи дарё Панҷ аз баҳамоии дарёҳо Ваҳон ва Помир қабул гардидааст. Баъзан ибтидои дарёи Панҷро, дарёи Ваҳанд ба ҳисоб мегиранд, ки он дарозтар буда он ба 1137 км баробар доништа мешавад. Дарозии дарёи Панҷ, аз баҳамоии дарёҳои Помир ва Ваҳон то резишигоҳи он (омезиш бо дарёи Ваҳш) 921 км-ро ташкил дода, нишебии миёнаи он ба 2,9 м/км баробар мебошад. Масоҳати умумии ҳавзаи дарёи Панҷ – 113500 км<sup>2</sup>-ро ташкил медиҳад. Аз масоҳати 60917 км<sup>2</sup> ба соҳили рост, яъне дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон ва боқимонда дар ҳудуди ҚИА (Ҷумҳурии Ислонии Афғонистон) рост меояд.

Аз руи натиҷаҳои тадқиқот мо пешниҳод мекунем, ки сарчашмаи дарёи Панҷро дарёи Бургутаи-Джилгачелов (ҚИА) шуморанд. Зеро дарёи Бургутаи-Ҷилгачелав аз пирахҳои қисми чанубии қаторкӯҳҳои Ваҳон сарчашма гирифта сипас ба ду шоха чудо мешавад. Якеи он аввал ба чануб ва сипас ба чанубу-ғарб самт гирифта пас номи дарёи Базаи-Гумбад ва пас аз омезиш бо дарёи Ваҳҷир номи Ваҳондарёро гирифта ба чанубу-ғарб мерезад. Руди дигар пас аз чудошави (бифуркатсия) аз дарёи Бургутаи-Ҷилгачелав ба қӯли Чакмантӣ мерезад. Пас аз он об ба қӯли Бишутек гузашта сипас аз он баромада номи дарёи Аксуро мегирад. Ин пайдарпаии резиши дарё то резиш ба дарёи Панҷ бо чунин тартиб, дарёҳои Оксу-Мургаб-(қули Сарез)-Бартанг давом мекунад.

Дар чадвали 4, тақсимои масоҳати майдонҳоро вобаста аз баландии ҷойгиршавиашон дар ҳавзаи дарёи Панҷ меорем.

Дар ин ҳавза майдони барои кишоварзи мусоидро, ки дар фосилаи баландии аз 1000 то 3000 м аз сатҳи баҳр ҷойгиранд қариб аз 1/4 ҳиссаи майдони умумиро ташкил медиҳанд.

Чи хеле аз таҳлилҳо бармеояд расми гидрографӣи дарёҳо метавонад тағир ёбад, ки асоситарини онҳо омилҳои табиӣ ва антропогени мебошанд [11-М, 12-М, 14-М].

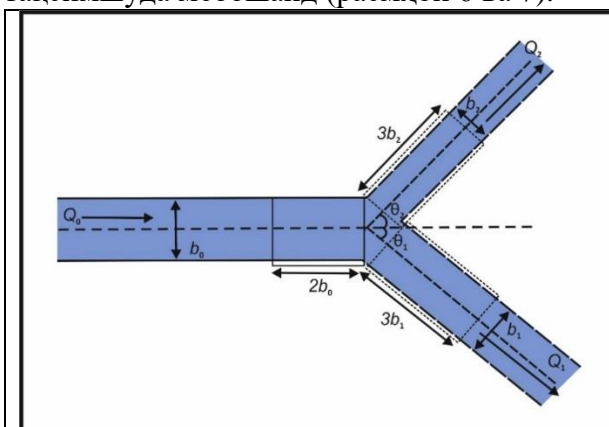
Ҷадвали 4 – Тақсими масоҳати заминҳо вобаста аз баландии ҷойгиршавишон дар ҳавзаи дарёи Панҷ (дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон)

№	Баландӣ аз сатҳи баҳр (м)	%	Масоҳати майдон км <sup>2</sup>
1	200 до 1000	8,9	5848,2
2	1000 до 2000	8,31	5469,5
3	2000 до 3000	7,28	4789
4	3000 до 4000	20,36	13395,5
5	4000 до 5000	48,9	32171,1
6	5000 до 6000	6,2	4078,1
7	6000 до 7000	0,05	31,54
	Ҷамағи	100	65782,94

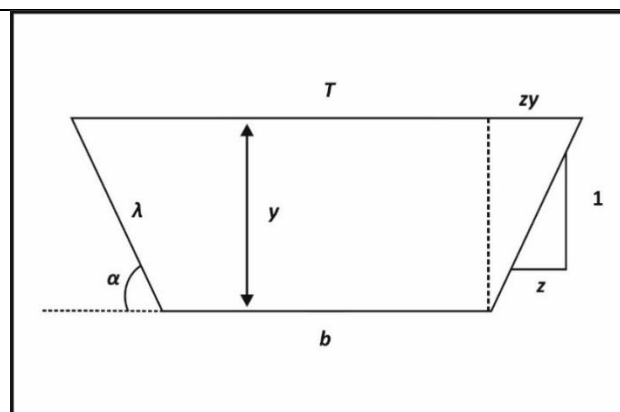
Боби сеюм «**Моделсозии устувори шабакаҳои гидрографӣ дар Тоҷикистон**» бахшида шудааст.

Дар ин ҷо мо модели математикии пешниҳоднамудаи мутахассисони Институти информатика ва техникаи ҳисоббарор дар энергетикаи Донишгоҳи миллии шаҳри Тенага дар Малазия ва факултаи илмҳои компютери ва математикаи Донишгоҳи технологияи МАРА Негери, шаҳри Сембилани Малазияро (муаллифон: Искандар Шоҳ Завиви, Нур Лина Абдуллоҳ, Бадрул Амин Ҷавҳар, Нур Ариф Ҳусайни, Муҳаммад Ҳарис Файзуллоҳ) бо дохил намудани баъзе тағироту иловаҳо истифода намудем.

Дар модели математикие, ки олимони Малазия кор карда баромадаанд, мо параметрҳои гидравликии дарёи Панҷро (дар ҷазираи Дарқад, ки аз он ҷо дарё ба рудҳои зиёде тақсим шуда падидаи полифуркатсия ибтидо мегмирад) истифода бурдем. Дар модели математикӣ бисёр хусусиятҳои гидравликии ҷараён об аз қабилӣ:  $A$  - масоҳати буриши канал,  $C$  - доимии Чези,  $F$  - адади Фруд,  $g$  - шитоби афтиши озод,  $k$  - нишебии паҳлӯ: таносуби умқи ҷараён ба паҳноӣ поён,  $P$  - қувваи фишор,  $P_w$  – периметри таршуда,  $Q$  – суръати ҷараёни об,  $q_r$  – коэффисиенти ҷараён,  $b$  – паҳноӣ қисми поёнии канал,  $B_r$  - таносуби паҳноӣҳо,  $T$  – паҳноии қисми болоии канал,  $U$  - интиқоли импульс,  $v$  - суръати ҷараён,  $y$  - умқи ҷараён,  $y_r$  - коэффисиенти умқи ҷараён,  $\rho$  - зичии об,  $\gamma$  – вазни хос,  $\theta$  кунҷҳои бифуркатсияи каналҳои 1 ва 2, инчунин  $r$  - таносуби байни канали асосӣ ва шохаҳои тақсимшуда мебошанд (расмҳои 6 ва 7).



**Расми 6.** Схемаи тақсимшавии канал:  $Q$  – ҳарҷоти об,  $b$  – паҳноии қисми поёнии канал,  $\theta_1$  ва  $\theta_2$  – кунҷҳои бифуркатсия,  $Q_0$  – канали асосӣ,  $Q_1$  – канали 1,  $Q_2$  – канали 2.



**Расми 7.** Тафсилоти геометрии маъмулии буриши кундаланги трапецияшакл:  $\alpha$  – кунҷи моилии тарафҳо,  $b$  – паҳноии қаъри канал,  $y$  – умқи маҷро,  $\lambda$  – дарозии таршаванда, ки аз моилии тарафҳо ҳисоб карда мешавад,  $T$  – паҳноии қисми болоии канал,  $z$  – нишебии паҳлуии канал

Таксими чараёнро дар канали тақсимшаванда (бифуркатсия) бо истифода аз принципи импульс ва муттасилии масса дар шароити зерин муайян кардан мумкин аст:

(а) шакли канали асосӣ ва шохаҳои онр призмашакл мебошад, ки ба ҳам пайвастанд. Каналҳо пеш аз тақсимшавӣ ва пас аз тақсимшавӣ шакли трапецияро доранд (расмҳои 5 ва 6);

(б) маҷро дар канал чори шуда ба қаналҳои 1 ва 2 тақсим мешавад;

(в) суръат ва умқи каналҳо дар канали асосӣ ва пас аз тақсимшавӣ баробар ҳисобида мешаванд;

(г) фишори гидростатистики ба ҳама ҳаҷми канал як хел тақсим шудааст;

(д) нишондиҳандаҳои геометрии канал: паҳноӣ, умқ (чуқури), дарозӣ ва нишебихоӣ паҳлуӣ маълуманд;

(е) умқи маҷро пеш аз тақсимот ва пас аз тақсимот якхела ҳисобида мешавад;

(ж) шамол, шитоби амудӣ ва қувваи соиҳ ба ҳисоб гирифта намешавад.

Масъалаи гузошташударо дар муодилаи бифосилавӣ, ки дар он каналҳо ҷудо мешаванд, ба таври зерин навиштан мумкин аст:  $Q_0 = Q_1 + Q_2$ .

Қувваи гидростатикӣ ба сатҳи буриши кундаланг  $A$  баробар мешавад ба  $\gamma = PA$ , ки дар ин ҷо  $P$  – қувваи фишор, ва  $A = by + zy^2$  ва  $\gamma$  – вазни хоси об мебошад.

Аз ин рӯ, қувваи умумии уфуқӣ метавонад ба таври зерин муайян карда шавад:

$$P = \gamma \int_0^y (by + zy^2) dy = \gamma \left( \frac{by^2}{2} + \frac{zy^3}{3} \right)$$

Муодилаи бифосилавӣ ва принципи миқдори ҳаракатро (импульсро) дар самти чараёни канали асосӣ ва инчунин принципи импульс ба қор бурда, мо баробарии зеринро ҳосил мекунем:

$$P_0 - P_2 \cos \theta_2 - P_1 \cos \theta_1 - U_2 - U_1 - \Delta P = \frac{\gamma}{g} (Q_2 v_2 \cos \theta_2 - Q_1 v_1 \cos \theta_1 - Q_0 v_0)$$

Ҳангоми коркарди ҳамаи маълумот ва ҳалли масъалаҳои математикӣ мо дар ниҳояти қор ба формулаҳои зерин меоем, ки натиҷаҳои ниҳойи медиҳанд.

$$\xi = \frac{1+2k_0}{F_0^2(1+2k_0)^2} \left[ \frac{1}{2} (1 - y_r^2 - B_{r1} y_r^2 \cos \theta_1) + \frac{k_0}{3} (1 - y_r^3 - y_r^3 \cos \theta_1) \right].$$

$$F_0 = 0,174902437, \quad \frac{1+2k_0}{y_r} \frac{\cos \theta_2}{B_{r2} + k_0 y_r} = A_1, \quad \frac{\cos \theta_1}{B_{r1} + k_0 y_r} = B_1,$$

$$\xi_1 + 1 - C \sin \theta_2 = C_1, \quad C (\sin \theta_2 - \sin \theta_1) = D_1$$

$$C = \frac{5}{6} - \frac{F_0^2}{40} - \frac{k_0}{12q_r} \left[ \frac{1+2k_0}{(1+k_0)^2} \right] \approx \frac{5}{6}. \quad \gamma = \rho g = 9.08665\rho$$

$$k_0 = \frac{zy_0}{b_0}, \quad B_{r1} = \frac{b_1}{b_0}, \quad B_{r2} = \frac{b_2}{b_0}, \quad y_r = \frac{y_1}{y_0} = \frac{y_2}{y_0}, \quad Q = 1000 \frac{m^3}{c}$$

Дар натиҷаи табилолоти муодилаи квадратиро ҳосил мекунем:

$$q_{r1} = \frac{-(D_1 - 2A_1) + \sqrt{D}}{2(A_1 + B)}, \quad q_{r2} = \frac{-(D_2 - 2A_2) + \sqrt{D}}{2(A_2 + B)}.$$

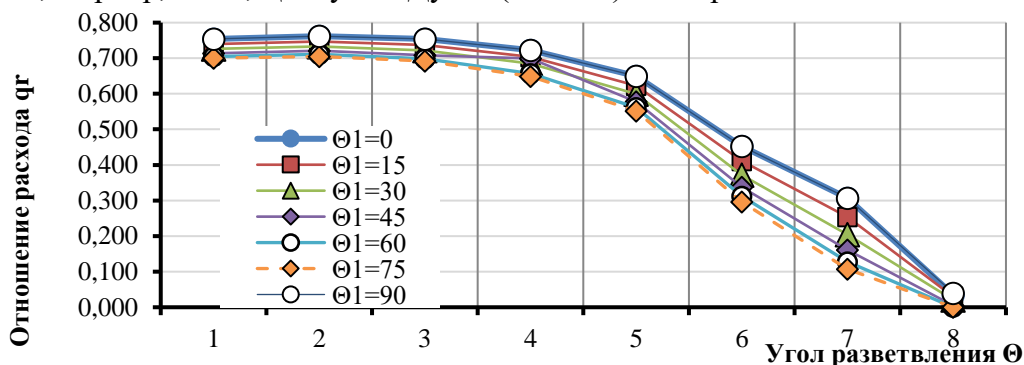
Ин моделро дар мисоли дарёи Панҷ, ки дар наздикии ҷазираи Дарқад, ки дар қисми шимолу шарқии ҷазира дарё ба рудҳои сершумор тақсим мешавад дида бароем.

Маълумотҳои ба дастовардари ба таҳлил намуда диаграммаи тақсими обро дар каналҳо баъд аз ба шохобҳо ҷудошавӣ вобаста аз кунҷи ба шикасти шохобҳо ба даст меорем (расми 8) [15-М].

Дар боби 4-уми ин рисола, ки «Андоза ва хусусиятҳои речаи маҷроҳои дарёҳо» ном дорад, равандҳои маҷроии дарёҳои Панҷ, Зарафшон ва Обихингбро таҳқиқ карда мешавад. Чунон ки дарҷ гардид, мавсими обхезӣ дар дарёҳои Зарафшон, Обихингоб ва Панҷ аз моҳи июн то август сар мешавад. Маҳз дар ҳамин давра заминҳои атрофи маҷро (пойма) ва наздихоилии хоҷагии кишлоқ зерин об мемонанд.

Дар ноҳияҳои Куҳистони Масчо, Айни (д. Зарафшон) ва Сангвор (д. Обихингоб) заминҳои наздихоилии киштшаванда қариб, ки вучуд надоранд. Асосан заминҳои

наздисоҳилии киштшаванда дар ҳудуди ноҳияҳои Панҷакент (д. Зарафшон), М.С.А Ҳамадони, Фархор, Панҷ, Чайхун ва Дусти (д. Панҷ) ҷойгиранд.



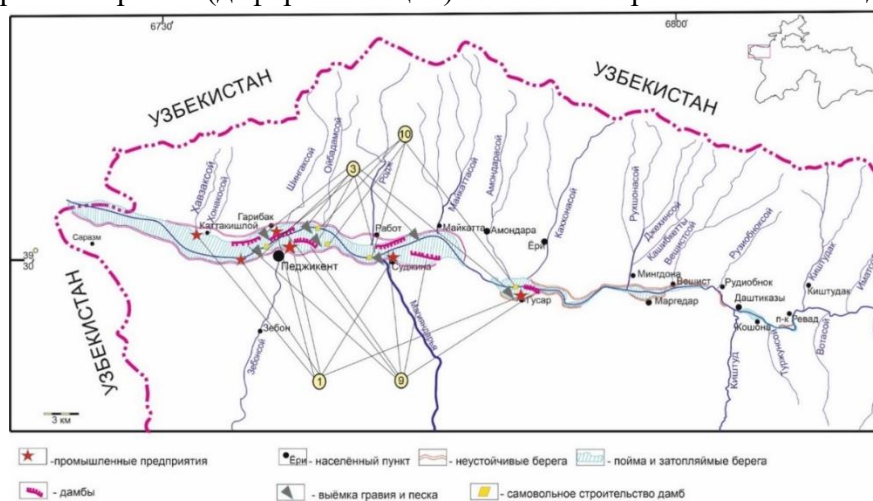
Расми 8 - Тақсимоти маҷро дар қаналҳо вобаста аз тақсимошавии кунҷҳо.

Баъзан қорқарди қуму шағал дар заминҳои соҳили маҷро ва маҷрои дарё боиси тағйир ёфтани маҷрои дарё мегардад. Мисоли ин тағйирёбро аз тағйирёбии маҷрои дарёи Зарафшон дар наздикии шаҳри Панҷакент дидан мумкин аст. Қуму шағалро дар мавсими камобии дарёҳо аз маҷро ва соҳили он бехта мегиранду сангпораҳои қалонро дар ҷои бехташуда мегузоранд. Дар мавсими обхезӣ (тобистон), ки оби дарёҳо зиёд мешавад, ин сангтудаҳо дар байни маҷро мемонанд ва ба тағйирёбии самти маҷро мегарданд. Ё ин, ки дар натиҷаи бисёр қанда гирифтани қуму шағал қисми зиёди об ба он самт тоб хурда соҳилҳоро мешуяд [14-М].

Ба тағйирёбии шабакаи гидрогеографии ҳавзаҳои дарёҳои кӯҳӣ боришҳои атмосферӣ — борон, жола ва барф таъсири қалон мерасонад. Дар натиҷаи боришҳои зиёд, селу тармаҳои харобиовар ба дараҳо, сайҳо ва дарёҳо мерезанд. Баъзан дар натиҷаи чунин ҳодисаҳои табиат маҷрои дарёҳои асосӣ маҳкам мешавад, дар баъзе мавридҳо маврои дарё самти худро дигар мекунад [1-М].

Алгоритми амалҳо (харитаи роҳ) оид ба баҳисобгирии равандҳои маҷрои дар рушди муҳандисии дарёҳо ва соҳилҳои онҳо нақшаи ҷорабиниҳоро оид ба кам кардани зарари тағйиротҳои (деформатсияҳои) табиӣ ва антропогенӣ маҷрои дарёҳои Зарафшон, Обихингу ва Панҷ (поёноб) пешниҳод карда мешавад.

Дар расми 9. харитаи маҷрои дарёи Зарафшон, дар ҳудуди шаҳри Панҷакент ки дар он ишораҳои шартӣ ва баъзе аз бандҳои алгоритми амалҳои номбаршударо барои кам кардани зарар аз тағйирёбии (деформатсияҳои) табиӣ ва антропогенӣ нишон дода шудааст.



Расми 9 – Ҷойгиркунии баъзе аз иншоотҳо дар соҳили дарёи Зарафшон.

Дар ин харита он иншоотҳое, ки ба бандҳои дахлдори ба ин мавзе таалуқдошта, аз 18 банд мавҷудаи рисола (бандҳои 1, 3, 9 ва 10) рост меоянд нишон дода шудаанд.

## ХУЛОСАҲО

### Натиҷаҳои илмӣ асосии рисола

1. Таксимоти муфассали баландии ҳавзаҳои дарёҳои Зарафшон, Обихингу ва Панҷ (дар Ҷумҳурии Тоҷикистон), аз рӯи масоҳат ва ғоизи бо истифода аз барномаҳои компютери ArcGIS пешниҳод карда мешавад.

2. Дар баробари омилҳои гидродинамикии ташаккулёбии маҷроҳо, ки барои ҳамаи навъҳои маҷроҳо маъмуланд, дар дарёҳои кӯҳии Тоҷикистони марказӣ ва ҷанубӣ соҳти геологӣ-геоморфологӣ нақши муҳим мебозанд. Он нишебиҳои тӯлӣ, шароити инкишофи тағиротҳои уфукии маҷроҳо, миқдор ва андозаи масоҳати дар маҷрои дарёҳо воридшаванда ва ҳаракаткунанда, инчунин мавҷуд будани қитъаҳои танги устувори шаҳии дарёҳоро муайян мекунанд. Хусусияти хоси ҳавзаҳои дарёҳои баррасишаванда аз таъсири зиёди сел, тарма (дар болооби дарёҳо) ва инчунин ҳаракати пиряхҳову кулҳо (дар сарчашмаҳои дарёҳои баландкӯх) ба морфологияи маҷроҳо, хусусиятҳои аллювий ва тағирёбии маҷроҳо иборат аст [2-М, 5-М, 9-М, 10-М, 11-М, 12-М];

3. Профилҳои дарозии дарёҳои Зарафшон, Обихингоб ва Панҷ аз ҷиҳати шакл асосан қариб ростхаттаанд. профилҳои шохобҳояшон шаклҳои ростхатта, зинашакл ва фурухамидаро доранд. Хусусиятҳои тамоюли тағирёбии нишебиҳо дар тӯли дарёҳо пас аз фурумадани сел ва фуру рафтани нишебиҳои наздисоҳили, канда шудани кулҳои баландкӯх вайрон мешаванд. Омӯзиши равандҳои маҷрои дар ин минтақаҳо имкон дод, ки қитъаҳои маҷроҳои ноустуворо дар дарё Зарафшон ва Панҷ (поёноб), муайян карда шаванд. ки дар он ғаболияти кишоварзӣ хеле рушд кардааст [4-М, 5-М, 7-М];

4. Аз рӯи натиҷаҳои тадқиқоти гузаронидашуда харитаи қисми ноустувори дарёи Зарафшон (дар ҳудуди Ҷумҳурии Тотористон) тартиб дода шуд. Харитаро дар қорҳои лоихақашӣ-муҳандисӣ ва хоҷагиҳои оби водии дарёи Зарафшон истифода бурдан мумкин аст. Ҳудудҳои осебпазир аз зери таъсири антропогенӣ ва роҳҳои бартарарф кардани онҳо низ нишон дода шудаанд [14-М];

5. Шумораи падидаҳои фуркатсияҳо дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон ва ҳудудҳои ҳамшафати он бо нишондиҳии координатҳои ҷойгиршавӣ, баландӣ аз сатҳи баҳр ва самти ҷоришавии онҳо дар харитаҳо пешниҳод карда мешавад [2-М, 13-М];

6. Ба ғайр аз таснифоти нақшавии мавҷуда (ГГИ) нақшаи нави таснифоти мушаххаси маҷроҳои дарё “маҷроҳои устувор ва монеаҳои устувор дар маҷро”, ки барои дарёҳои Тоҷикистон хос аст пешниҳод шудааст. Илова бар ин, таснифоти пешниҳодшуда метавонад таснифоти Росген (Rosgen) ва ГГИ-ро пурра кунад;

7. Барои пешгирии таъсири манфӣ ва кам кардани хатари зеробмонии минтақаҳои соҳили дарёи Панҷ (поён) пешниҳод карда мешавад, ки қунҷҳои ба шохобҳо тақсимшаванда баъди бифуркация (дар асоси модели математикии пешниҳодшуда, ки вобаста ба қунҷҳои тақсимкуни ба вучуд оварда мешавад) танзим карда шаванд [2-М, 15-М];

8. Дар асоси далелҳои дар рисола овардашуда тақлиф карда мешавад, ки сарғаҳои дарёи Панҷ на дарёи Помир ё дарёи Вахон балки дарёи Бургутайи-Ҷилғачелав, ки сарчашмаи дарёҳои Вахандарё (Вахандарё – Базаи-Гумбод – Бургутайи-Ҷилғаджелав) ва Бартанг (Бургутайи-Ҷилғаджелав кӯли Ҷакматин – кӯли Бешутек — Оксу– Мурғоб– Бартанг) ҳисобида шаванд.

### Тавсияҳо барои истифодаи амалии натиҷаҳо

1. Таснифи иловагии “маҷроҳои устувор ва монеаҳои устувор дар маҷро”, ро дар харитаҳои миёнамиқёс ва қалонмиқёси топографӣ ва харитаҳои сайёҳӣ ҳамчун роҳнамо ҳангоми гузаштан аз маҷрои дарёҳои кӯҳӣ ҳамчун дастур татбиқ намоянд.

2. Сохтмони заводҳо, фабрикаҳо, биноҳои истикоматӣ, объектҳои истехсолӣ, иншоотҳои хоҷагии қишлоқ ва ғайра, дар минтақаҳои соҳили дарёҳо бо сохторҳои дахлдор (Агентии беҳдошти замин ва обёрии назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон, Сарраёсати



геологияи назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон, Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, Кумитаи заминсозӣ ва геодезии назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон) мувофиқа карда шавад.

3. Ҳолати соҳилҳои дарёҳои Тоҷикистон, аз он ҷумла оид ба устувории онҳо дар харитаҳо дарч карда шавад.

4. Хати сарҳади байни давлатҳои ҳамсоя на бояд бо маҷрои дарёҳо гузаронда шавад, зеро, ки маҷроҳо на ҳама вақт устуворанд ва метавонанд тағйир ёбанд.

5. Кумитаи ҳивзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ва Агентии беҳдошти замини ва обёрии назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ба таври ихтиёри ба сохтани корҳои соҳилмустваҳкамкунии шаҳрвандону корхонаҳо роҳ надиҳанд.

6. Коркарди қуму шағал дар соҳил ва маҷрои дарёҳо дар зери назорати мутахассисони Кумитаи ҳивзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ва Агентии беҳдошти замини ва обёрии назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон амали карда шавад.

7. Корҳои соҳилмустваҳкамкунии соҳилҳои дарёҳои ҳаммарз бо таври гуфтушуниди дучонибаи давлатҳои ҳамсоя амали карда шавад.

8. Дар баробари корҳои соҳилмустваҳкамкуни дар минтақаҳои обҳои серғаш дар мавсимҳои камобии дарёҳо умқи маҷроҳо чуқуртар кофта шавад, агар кунҷи гардиши рудҳо имконпазир бошад.

#### **Рӯйхати мақолаҳои, ки дар маҷаллаҳои илмӣ тавсиянамудаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон гардидаанд:**

[1-М]. Мачидов О.Ш. Доир ба баъзе истилоҳоти қадимаи гидрографӣ (О некоторых древних гидрографических терминах) / О.Ш. Мачидов // Известия НАН Таджикистана. Отд. гуманитарных наук. - 2021. - №1 (013). - С. 106-110.

[2-М]. Маджидов О.Ш. О русловых процессах на реке Пяндж и их последствиях / О.Ш. Маджидов // Доклады НАН Таджикистана. – 2021. - № 2-21. - С. 111-115.

[3-М]. Маджидов О.Ш. Современное состояние гидрографии озёр бассейна реки Киштуд (Центральный Таджикистан) / О.Ш. Маджидов, М.А. Ниёзова // Известия НАН Таджикистана. Отд. естественных наук. 2022. - Т. 65. - № 1-2. - С. 119-128.

#### **Б) Рӯйхати мақолаҳои, ки дар дигар маҷаллаҳои дохилӣ хориҷӣ нашр гардидаанд:**

[4-М]. Маджидов О.Ш. О состоянии экологической безопасности высокогорных озер центрального Таджикистана (On the status of environmental safety of high-mountain lakes of central Tajikistan). Материалы 3-го международного семинара «Экологическая безопасность вдоль шёлкового пути». Боз-Бешике, Иссык-Куль, Киргизстан, 2017

[5-М]. Мачидов О.Ш. Хусусиятҳои гидрографияи қисмати ғарбии дарёи Зарафшон (Гидрографические особенности западной части реки Зеравшан) / О.Ш. Мачидов // Наука и инновация («Илм ва инноватсия»). – 2018. - № 3. – С. 102-106.

[6-М]. Ниёзов А.С. Таджикская лимнология: современное состояние и проблемы / А.С. Ниёзов, О.Ш. Маджидов, М.А. Ниёзова // НПК «Таджикистан – передовая страна в решении глобальных водных проблем». - Душанбе, 2018. - С. 159-163.

[7-М]. Муҳаббатова Х. Таҳаввули захираҳои оби Тоҷикистон ва масъалаҳои истифодаи самаранокии онҳо (Развитие водных ресурсов Таджикистана и вопросы их эффективного использования) / Х. Муҳаббатова, О.Ш. Маджидов, М.А. Ниёзова // Наука и инновация. - 2019. - № 2. - С. 159-163.

[8-М]. Муҳаббатова Х. Кӯлҳои Тоҷикистон ҳамчун муҳити ҳивзи гуногунии биологӣ (Озера Таджикистана как среда биологического разнообразия) / Х. Муҳаббатова, О.Ш.

**Мачидов, М. Ниёзова, Ф.А. Рахмонова // НПК 3-юми байналмилалии «Хусусиятҳои гуногунии экологии биологӣ». - Душанбе, 2019. - С. 237-238.**

[9-М]. Маджидов О.Ш. О динамике озёр бассейна р. Зеравшан (Центральный Таджикистан) // Международная НПК «Вопросы социально-экономического и инновационного развития территорий, рационального природопользования и туризма в современных географических исследованиях». - Ч.1. - Нукус, 2021. - С. 223-227.

[10-М]. Маджидов О.Ш. Куда впадала река Амударья. Палеогеографическое исследование / О.Ш. Маджидов // Центральноазиатский журнал географических исследований. Международный научный журнал. – Ташкент, 2021. - № 3-4. - С. 45-54.

[11-М]. Ниёзов А.С. О георискском потенциале средней части бассейна реки Вахш / А.С. Ниёзов, О.Ш. Маджидов, Т. Рахматова, Ш.А. Самиев // Международный онлайн-симпозиум «Природно-ресурсный потенциал устойчивого роста Таджикистана в условиях современных вызовов», посвящённый 175-летию Русского географического общества и 150-летию его исследований на территории Таджикистана. - Душанбе: Дониш, 2021. - С. 40-54.

[12-М]. Мачидов О.Ш. Кӯлҳои наздипиряхии Тоҷикистони Марказӣ ва баъзе омилҳои тағирёбии онҳо (Приледниковые озера Центрального Таджикистана и некоторые факторы их изменения) / О.Ш. Мачидов, М.А. Ниёзова // Международная НПК «Проблемы инженерной геологии, гидрогеологии, гидрологии и разработки месторождений полезных ископаемых Таджикистана и сопредельных территорий», посвящённая 80-летию со дня рождения заслуженного работника Таджикистана, доктора технических наук, профессора, академика Инженерной академии РТ, О.К. Комилова. - Душанбе, 2022. - С. 320-324.

[13-М]. Маджидов О.Ш. Бифуркация на реках Памира (Bifurcation of the Pamir rivers) / О.Ш. Маджидов // Международный научно-практический журнал Endless Light in Science. 2022. - № 7. - С. 159-168.

[14-М]. Маджидов О.Ш. Оценка антропогенных воздействий на русловые процессы / О.Ш. Маджидов // Республиканская НПК «Экологические проблемы природных зон Таджикистана», в рамках научных мероприятий, посвященная дню экологического образования, «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук», Международному десятилетию «Вода для устойчивого развития, 2018-2028 гг.» и 80-летию доктора биологических наук, проф. Эргашева Абдуллоджона. - Душанбе, 2022. - С. 202-207.

[15-М]. Маджидов О.Ш. К явлениям бифуркации в реках Таджикистана / О.Ш. Маджидов // Международная НПК «Роль физики в развитии науки, просвещения и инновации», посвящённая «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования (2020-2040 годы)» и 80-летию памяти Заслуженного деятеля науки и техники Таджикистана, члена-корреспондента НАНТ, доктора физико-технических наук, профессора Т.Б. Бобоева. - Душанбе, 2022. – С. 115-119.

## АННОТАЦИЯ

на автореферат диссертации **Маджидова Одинабоя Шарифмурадовича** на тему: **«Особенности проявления русловых процессов на реках Таджикистана в условиях изменения климата и интенсивной хозяйственной деятельности»** на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.27  
– Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

**Ключевые слова:** русла, вода, климат, исследования, деформация, бассейн, формирование, река, канал, моделирование, расход, классификация, пойма, бифуркация.

**Цель** диссертационного исследования состоит в выявлении особенностей морфологии и динамики русел рек на основе анализа физико-географических и геолого-геоморфологических условия их формирования и оценки влияния на ход русловых процессов хозяйственной деятельности.

### **Используемые методы исследования:**

Использовано метод ландшафтно-индикационный, полевых наблюдений, дистанционного зондирования и описательный метод.

### **Использованный аппарат:**

Математическое обеспечение и сопровождение процесса математического моделирования разветвления русла рек.

### **Научная новизна работы.**

Рассмотрены особенности развития русловых процессов на горных реках; установлено влияние природных и антропогенных факторов на русла рассматриваемых рек; выявлено наиболее неустойчивые участки рек; предложена новая классификация типа русел горных рек; проведена бонитировка рек; обнаружено 12 проявлений бифуркации.

Выполнено распределение площадей бассейнов рек в зависимости от диапазона высот: Пяндж (от 200 до 7000 м. абс.), Зеравшан (от 800 до 5599 м. абс.), Обихингоу (от 1000 до 7495 м. абс.).

Предложена математическая модель регулирующего расхода воды в протоках при разветвлении.

### **Рекомендации по практическому использованию результатов**

Научные результаты диссертации могут быть использованы при строительстве производственных, бытовых и сельскохозяйственных объектов в прибрежных зонах рек. Проводить линии границ с сопредельными государствами, разделяющимися реками, не по руслам рек, так как русло реки по всей линии границы неодинаково устойчиво. Запретить самовольное строительство дамб и водозаборов вдоль рек.

Выемка и обработка гравия и щебня из русловых и прирусловых карьеров должна проводиться под наблюдением специалистов (Агентство мелиорации и ирригации при Правительстве РТ, НАНТ, Комитет по охране окружающей среды при Правительстве РТ).

Берегоукрепительные работы вдоль берегов рек, разделяющих границы двух государств, должны осуществляться совместно, по договорённости.

Параллельно строительству заградительных дамб, надо производить углубление русел рек в сезон межени, если этому позволяет угол наклона (перепад) продольного профиля реки.

### **Область применения:**

Проектная и эксплуатационная практика управления геоморфологическим развитием русла и берегов равнинных и горных участков рек в зависимости от климатических и антропогенных условий.

## АННОТАТСИЯИ

автореферати рисолаи **Мачидов Одинабой Шарифмуродович** дар мавзӯи «**Хусусиятҳои хоси равандҳои маҷроии дарёҳои Тоҷикистон дар шароити тағирёбии иқлим ва босуръат ташаккули фаъолияти хочагиҳо**» барои дарёфти унвони номзади илмҳои техникӣ аз рӯи ихтисоси 25.00.27 – Гидрологияи хушкӣ, захираҳои об, гидрохимия.

**Калидвожаҳо:** маҷро, об, иқлим, таҳқиқот, деформатсия, ҳавза, ташаккул, дарё, канал, моделсозӣ, разряд, тасниф, обҳезӣ, бифуркатсия.

**Мақсади тадқиқоти** диссертсионӣ муайян кардани хусусиятҳои морфология ва динамикаи маҷроҳои дарёҳо дар асоси таҳлили шароити физикӣ-географӣ ва геологӣ-геоморфологии ташаккули онҳо ва арзёбии таъсири равандҳои маҷроҳои хочагии халқ мебошад.

### **Усулҳои тадқиқот истифода мешаванд:**

Усули индикатори ландшафт, мушохидаҳои сахрой, аз масофаи дур ва усули тасвирӣ истифода шудааст.

### **Таҳҷизоти истифодагардида:**

Таъмини математики ва дастгирии раванди моделсозии математикии тақсимшавии маҷрои дарё.

### **Навгониҳои илмӣ диссертатсия** аз мавзӯҳои зерин иборат аст.

Хусусиятҳои инкишофи равандҳои маҷроӣ дар дарёҳои кӯҳӣ баррасӣ гардида, таъсири омилҳои табиӣ ва антропогенӣ ба маҷроҳои дарёҳои мавриди баррасӣ қарор гирифта, қитъаҳои ноустувори дарёҳо муайян карда шудаанд, таснифоти нави навъи маҷрои дарёҳои кӯҳӣ пешниҳод гардида, дарёҳо аз рӯи шохобҳояшон дараҷабандӣ, ва 12 падидаҳои бифуркатсия муайян шудааст.

Тақсимои майдонҳои заминҳо вобаста аз баландии ҷойгиршавиашон дар ҳавзаҳои дарёҳои Панҷ, Зарафшон ва Обихингоб гузаронида шуд.

Моделҳои математикии танзимдарорандаи тақсимои об дар шохобҳо (барои д. Панҷ) пешниҳод карда шуд.

### **Тавсияҳо барои истифодаи амалии натиҷаҳо.**

Натиҷаҳои илмӣ диссертатсияро дар сохтмони объектҳои саноатӣ, маишӣ ва кишоварзӣ дар минтақаҳои соҳилҳои дарёҳо истифода бурдан мумкин аст. Хатти сарҳади давлатҳои ҳамсоя, ки бо дарёҳо ҷудо шудаанд, на бо маҷрои дарё муайян карда шавад, чунки дарёҳо на дар ҳамаи хатти сарҳад баробар устувор аст. Сохтмони худсаронаи сарбандҳо ва обгардонҳоро дар соҳили дарёҳо манъ карда шавад.

Қоркарди қуму шағал дар соҳил ва маҷрои дарёҳо дар зери назорати мутахассисони Қумитаи ҳивзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ва Агентии беҳдошти замин ва обҳои назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон амали карда шавад.

Қорҳои соҳилмустаҳкамкунии соҳилҳои дарёҳои ҳаммарз бо таври гуфтушуниди дучонибаи давлатҳои ҳамсоя амали карда шавад.

Дар баробари қорҳои соҳилмустаҳкамкуни дар минтақаҳои обҳои серғаш дар мавсимҳои камобии дарёҳо умқи маҷроҳо чуқуртар кофта шавад, агар қунҷи гардиши рудҳо имконпазир бошад.

### **Соҳаи таъбиқ:**

Лоиҳа ва амалияи истифодаи идоракунии рушди геоморфологии маҷро ва соҳилҳои қитъаҳои ҳамвори дарёҳои кӯҳӣ вобаста ба шароити иқлимӣ ва антропогенӣ.

## ANNOTATION

on the abstract of the dissertation of **Majidov Odinaboi Sharifmuradovich** on the topic:  
“Features of the manifestation of channel processes on the rivers of Tajikistan in the context of climate change and intensive economic activity” for the degree of candidate of technical sciences in the specialty 25.00.27 – Land hydrology, water resources, hydrochemistry.

**Keywords:** channels, water, climate, research, deformation, basin, formation, river, channel, modeling, discharge, classification, floodplain, bifurcation.

**The purpose of the dissertation** dissertation research consists in identifying the features of the morphology and dynamics of river beds based on the analysis of the physical-geographical and geological-geomorphological conditions of their formation and assessing the impact on the course of the channel processes of economic activity.

**Device used:**

Mathematical support and support of the process of mathematical modeling of riverbed branching.

**Scientific novelty of the work.**

The features of the development of channel processes on mountain rivers are considered, the influence of natural and anthropogenic factors on the channels of the rivers under consideration is established, the most unstable sections of the rivers are identified, a new classification of the type of mountain river channels is proposed, the rivers are graded, and 12 manifestations of bifurcation are found.

The areas of river basins were distributed depending on the altitude range: Pyanj (from 200 to 7000 m abs.), Zeravshan (from 800 to 5599 m abs.), Obikhingou (from 1000 to 7495 m abs.).

A mathematical model of the regulating water flow in the channels during branching is proposed.

**Recommendations for the practical use of the results**

The scientific results of the dissertation can be used in the construction of industrial, domestic and agricultural facilities in the coastal zones of rivers. To draw border lines with neighboring states separated by rivers, not along riverbeds, since the riverbed along the entire border line is not equally stable. Prohibit unauthorized construction of dams and water intakes along rivers.

The excavation and processing of gravel and crushed stone from the channel and near-channel quarries should be carried out under the supervision of specialists (Agency for Melioration and Irrigation under the Government of the Republic of Tajikistan, NAST, Committee for Environmental Protection under the Government of the Republic of Tajikistan).

Bank protection works along the banks of the rivers separating the borders of the two states should be carried out jointly, by agreement.

In parallel with the construction of barrier dams, it is necessary to deepen the river beds during the low water season, if this allows the angle of inclination (difference) of the longitudinal profile of the river.

**Application area:**

Design and operational practice of managing the geomorphological development of the channel and banks of the plain and mountainous sections of rivers, depending on climatic and anthropogenic conditions.

Сделано набор 21.02.2023  
Подписано в печать 23.02.2023  
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Усл. п.л. 2,8.  
Заказ № \_\_\_\_. Тираж 100 экз.  
Отпечатано в типографии «Дониш» НАНТ.  
г. Душанбе, 734063, ул. Айни, 299/2.

\*\*\*

Рӯзи 21.02.2023 хуруфчинӣ шуд.  
Ба нашр 23.02.2023 имзо шуд.  
Андозаи 60x84 1/16. Коғазӣ офсетӣ. 2,8 ҷ.ҷ.  
Фармоиши № \_\_\_\_. Ададаи нашр 100 нус.  
Дар матбааи «Дониш» АМИТ чоп шуд.  
ш. Душанбе, 734063, к. Айнӣ, 299/2.