

**ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ, СЕЙСМОСТОЙКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА  
И СЕЙСМОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**

**На правах рукописи**

**УДК: 551.3; 550.343.4; 551.311.2 (575.3)**

**РАСУЛОВ НУРАЛИ МАХРАМХУДЖАЕВИЧ**

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОРИСКОВ  
В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЗЕРАВШАН (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ТАДЖИКИСТАН)**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-  
минералогических наук по специальности: 25.00.08 – инженерная  
геология, мерзлотоведение и грунтоведение**

**Душанбе - 2021**

Работа выполнена в Институте геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Национальной академии наук Республики Таджикистан

**Научный руководитель:** **Сайдов Мирзо Сибгатуллович,**  
доктор геолого-минералогических  
наук, профессор кафедры  
гидрогеологии и инженерной  
геологии Таджикского  
национального университета.

**Официальные оппоненты:** **Кожобаев Канатбек Асекович,**  
доктор технических наук, профессор  
кафедры инженерной экологии  
Инженерного факультета  
Кыргызско-Турецкого университета  
«Манас».

**Арифов Хамиджон Обидович,**  
кандидат геолого-минералогических  
наук, ведущий научный сотрудник  
Института экономики и демографии  
НАНТ.

**Ведущая организация:** Главное управление геологии При  
Правительстве Республики  
Таджикистан

Защита диссертации состоится «24» сентября 2021 г. в 10<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета 6Д.КОА-053 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических при геологическом факультете ТНУ, Адрес: 734025, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17, E-mail: [tlu@mail.tj](mailto:tlu@mail.tj); тел: (992-37) 221-77-11 факс: (992-37) 221-77-11

С диссертацией можно ознакомиться на официальном сайте ([www.tnu@mail.tj](http://www.tnu@mail.tj)) и в центральной научной библиотеке Таджикского национального университета

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» 2021 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат геолого-минералогических

Андамов Р.Ш.

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность темы диссертации.** Необходимость комплексного инженерно-геологического изучения территории бассейна р. Зеравшан, обусловлена: массовым развитием склоновых явлений, условие и механизм формирования которых изучены недостаточно полно; отсутствием достаточных инженерно-геологических обоснований размещения многих населенных пунктов и других народнохозяйственных объектов, что, с одной стороны, вызвано историческими причинами, а с другой, недооценкой таких обоснований и ошибками при возведении объектов нового строительства; отсутствием опыта (нередко также методических разработок) в оценке и прогнозах устойчивости склонов крупной горно-складчатой области весьма сложного строения, контрастно затронутой неотектоническими движениями и имеющей хорошо выраженную высотно-климатическую зональность.

В настоящее время значение долины Зеравшан в народном хозяйстве республики все более возрастает. Передаются в эксплуатацию и разведываются новые месторождения полезных ископаемых, ведутся исследования для ирригационного, гидроэнергетического и дорожного строительства. Запланированное строительство в ближайшее время двух гидроэлектростанций в регионе, однозначно влияющее на экономический рост Таджикистана и сопредельных государств, и в первую очередь Узбекистана, требуют заблаговременную разработку и осуществление мероприятий, позволяющих защитить население и территории от возникновения возможных чрезвычайных ситуаций и предпринимать действия, обеспечивающих их предупреждение и снижение их ущерба.

В этой связи региональные инженерно-геологические исследования прошедших бедствий, в том числе тех, которые связаны с обильными осадками в 1969 году, и разработка критериев для их оценки и прогноза в данном районе являются актуальными.

**Уровень разработанности научной проблемы.** Полный исторический обзор с анализом развития инженерно-геологических представлений о данном районе содержится в работах Федоренко В.С., Кожевникова В.А., Несмиянова С.А (1970-1983), Дьякова Ю.А. Сулима В.И., Костенко А.П. (1969), Фоменко В.Д., Моссаковской И.А., Дриго Л.И. (1966), Преснухин В.И. (1970), Якутилова Н.Р. (1966), Аминова А.У., Шамси-Заде А. и др. (1979), Таджибекова М. (1984-2002) и многих других. Наряду со съемками, которые проводила экспедиция МГУ, в масштабе 1:25 000, для рабочего обоснования строительства на отдельных строительных площадках, трассах автодорог, ЛЭП и магистральных каналов в разное время проводились инженерно-геологические работы.

**Теоретические и методические основы исследования.** Теоретическую основу диссертации составили результаты работ по общей и региональной геологии, неотектонике, сейсмотектонике, инженерной геологии, тектонике, гидрогеологии, (Лоскутов В.В. (1964-1974), Костенко Н.П. (1970), Кухтиков М.М. (1967-1969), Несмиянов С.А. (1965-1977, Чедия О.К. (1968-1973), Таджибеков М. (1984-2002), Федоренко В.С. (1970-1983), Дьякова Ю.А. и др.

(1969), Фоменко В.Д. (1966), Преснухин В.И. (1970) и др.). В основу работы положены методы дистанционного зондирования земли из космоса, с применением новейших ГИС технологий, методы ориентировочной оценки и прогноза устойчивости обвально-оползневых склонов, методы качественного регионального прогноза.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Целью исследования** является выявление региональных и зональных условий и факторов формирования обвальных, оползневых и селевых процессов в бассейне реки Зеравшан, в том числе подвергшихся этим явлениям начиная с критического осадками 1969 года и имеющих риск повторения для разработки и обоснования основных принципов инженерно-геологических мероприятий по борьбе и защите от них.

**Объект исследования** – бассейн реки Зеравшан в пределах Айни-Пенджикентского района.

**Предмет исследования** – экзогенно-геологические процессы и явления (оползни, обвалы, сели).

### **Задачи исследования.**

1. Исследование региональных и зональных условий и факторов формирования обвальных, оползневых и селевых явлений, начиная с изменения гидрогеологического режима в связи с обильными осадками в 1969 году и разработка критериев для их оценки и прогноза.

2. Количественная (прикладная) характеристика общей устойчивости склонов, обвальных, оползневых и селевых явлений в пределах бассейна р. Зеравшан на основе региональной оценки и инженерно-геологического районирование территории.

3. Детальное изучение, оценка и ориентировочный прогноз устойчивости склонов и селевых районов на уровне суббассейнов, особенно подвергшихся этим явлениям начиная с критического осадками 1969 года и имеющих риск повторения.

4. Разработка и обоснование основных принципиальных положений и рекомендаций инженерных и других мероприятий по борьбе и защите от обвальных, оползневых и селевых явлений в бассейне р. Зеравшан.

**Методы исследования:** инженерно-геологические, грунтоведческие, дистанционные, экспедиционные.

### **Отрасль исследования - науки о Земле.**

**Этапы исследования.** I. Подготовительные работы: 1. Подбор и изучение литературных и фондовых материалов, необходимых для камерального инженерно-геологического районирования территории; оценка инженерно-геологической дешифрируемости территории с целью выяснения целесообразности и эффективности применения аэрометодов при изысканиях в данных природных условиях.

**II. Камеральное инженерно-геологическое районирование:** 1. Анализ литературных и фоновых картографических материалов; инженерно-геологическое районирование территории (составление карт). 2. Дешифрирование аэроснимков для уточнения границ инженерно-геологических районов и характеристики физико-геологических явлений и процессов (составления уточнённой карты инженерно-геологического районирования).

**III. Контрольно-полевые изыскания,** проводимые только на территориях с очень сложными инженерно-геологическими условиями.

**IV. Четвертый этап** заключался в обработке и обобщению собранных материалов камеральных и полевых исследований и оформлению диссертационной работы.

**Основные информационные и экспериментальные полигоны исследования.** Основным информационно-экспериментальным полигоном исследования, явился бассейн реки Зарафшан, с горными и предгорными районами северного склона Зарафшанского хребта и южным склоном Туркестанского хребта.

**Достоверность диссертационных результатов подтверждаются:** данными полевых работ; публикациями основных результатов работы в рецензируемых изданиях ВАК РТ; обсуждением результатов диссертации на конференциях.

#### **Научная новизна работы.**

1. Усовершенствована модель последовательности, задач и методов инженерно-геологических исследований в горных районах.

2. Выявлены закономерности формирования горных оползней, обвалов, малых и средних селей, характерных для ледниково-эррозионных долин верхнего яруса долин Гиссаро-Алая, что предлагается экстраполировать для инженерно-геологического изучения других горных районов страны.

3. Для суббассейнов реки Зеравшан дана оценка геологических рисков, построены карты пораженности этими процессами и разработаны рекомендательные мероприятия по смягчению их последствий.

4. На основе новых интерпретаций рекомендованы основные направления инженерно-геологических работ и новые задачи для характеристики общей устойчивости склонов, обвальных, оползневых и селевых явлений в пределах бассейна р. Зеравшан, установленных при комплексных крупномасштабных исследованиях, подкреплённых данными прогнозов устойчивости склонов на нескольких типичных участках.

5. На основе исследования критических последствий изменения гидро-геологического режима 1969 года, установлена роль гидрогеологических факторов в формировании склоновых явлений, выражающихся в специфических условиях сезонного и многолетнего режима подземных вод, разгружающихся на горных склонах и формирующих вместе с инфильтрующимися поверхностными осадками резко изменчивые потоки в пределах присклоновых зон выветривания и разгрузки пород, резко изменяющих прочность и напряженное состояние пород в этой зоне.

**Теоретическая и практическая значимость исследований** заключается в постановке новых, инженерных задач по борьбе и защите населения от природных опасностей. Результаты докторской диссертации использованы при выполнении научно-исследовательской темы: «Региональная оценка риска стихийных бедствий Зеравшанской долины (на основе использования дистанционных методов зондирования Земли из космоса)» (ГР № 0114TJ00410) Научно-исследовательского центра Государственного комитета по земельному управлению и геодезии Республики Таджикистан (акт о внедрение №2/3 от 22.01. 2020).

**Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

1. Изучение оползневых и селевых явлений с нижним гидрогеологическим возрастным репером обильных осадков 1969 года, представляет большой научный интерес и имеет практическое значение для преодоления их последствий и дальнейшего освоения территории.
2. Усовершенствованная методика территориальной дифференциации, учитывающая степень геологических рисков.
3. Модели последовательности, задач и методов инженерно-геологических исследований в горных районах, в том числе для новых направлений инженерно-геологических работ (соответствие современным вызовам).

**Личный вклад соискателя ученой степени.** В основу докторской диссертации положены полученные автором результаты при выполнении темы: «Региональная оценка риска стихийных бедствий Зеравшанской долины (на основе использования дистанционных методов зондирования Земли из космоса)» (2015-2018 гг., ГР № 0114TJ00410)

**Апробация результатов исследований.** Основные положения докторской диссертации доложены на заседаниях и в работах различных конференций и совещаний: научно-практическая конференция «Геодинамические процессы Таджикистана и их влияния на окружающую среду» (Душанбе, 2016); международная конференция «Климатические изменения и гидроресурсы Центральной Азии» (Душанбе, 2017); научно-практическая конференция «Инженерная геология и геоэкология: фундаментальные проблемы и прикладные задачи» (Душанбе, 2017); международная конференция «Проблемы инженерной геологии и геотектоники Таджикистана и сопредельных территорий», посвященная 70-летию со дня рождения д.г.-м.н., профессора Таджибекова Мадатбека (Душанбе, 2019).

**Публикация результатов исследований.** Основные положения докторской диссертации опубликованы в 10 печатных работах, в изданиях, индексируемых РИНЦ и разрешенных ВАК Республики Таджикистан.

**Структура и объем диссертации.** Докторская диссертация состоит из введения, 4 глав, общих выводов и приложений. В работе содержится 37 рисунков и 2 таблицы. Список использованной литературы включает 114 наименований, в том числе 7 на иностранных языках.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении отмечена актуальность темы, определены цели и задачи исследования; сформулированы основные защищаемые положения; определены научная новизна исследования, теоретическая и практическая значимость полученных результатов.**

**Первая глава «Геологическое строение территории и инженерно-геологическая характеристика комплексов горных пород» посвящена обзору и анализу ранее проведённых исследований по геологии, тектонике, инженерной геологии и гидрогеологии на территории Зеравшанской долины. Для достижения поставленной задачи автором произведен комплексный анализ опубликованных и фондовых работ по исследуемой тематике, выполненных в предыдущие годы, изучены различные виды карт, проведены полевые и камеральные работы.**

Район исследований – площадью около 8,829 тыс. км<sup>2</sup> располагается в пределах Гиссаро-Алайской горной области. Это система сложно построенных субширотных хребтов – Туркестанского и Зеравшанского, расположенных между Ферганской межгорной впадиной на севере и Гиссарским хребтом – на юге. Изучаемый район охватывает южный склон Туркестанского хребта и северный склон Зеравшанского хребта (рис. 1). Долина р. Зеравшан располагается между Туркестанским и Зеравшанским хребтами. В структурном отношении хребты представляют складчато-глыбовые сооружения, совпадающие, с основными положительными новейшими структурами района.

### ***Состояние изученности вопроса.***

Полный исторический обзор с анализом развития геологических представлений о данном районе имеются во многих опубликованных и фондовых работах. Богатство территории полезными ископаемыми издавна привлекало внимание исследователей. Важными вехами в истории изучения Центрального Таджикистана, являлись:

1. Создание в 1933 г. Таджикско-Памирской экспедиции, в результате работ которой были выяснены общие, наиболее важные черты стратиграфии, тектоники, вулканизма, металлогении, выявлены и разведаны многие крупные месторождения и составлены мелкомасштабные (1:500 000 – 1:750 000) геологические карты республики.

2. Организация в 1938 г. Таджикского государственного геологического управления, силами которого осуществлялись средне- и крупномасштабные геологические съемки, стратиграфические, палеонтологические, металлогенические и другие исследования. Важную роль в изучении геологии Таджикистана сыграли тематические работы Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАН Таджикистана и многих других организаций. Обобщенные данные геологических исследований всех названных коллективов широко использованы в диссертации. Их совместные усилия обеспечили современный высокий уровень знаний по основным вопросам геологии Центрального Таджикистана. Следует, однако, подчеркнуть, что геологическое строение этого района чрезвычайно сложное. Многие вопросы неясны до

сих пор и по-разному трактуются различными исследователями. Некоторые из этих вопросов частично рассматриваются в отдельных главах и разделах диссертации.

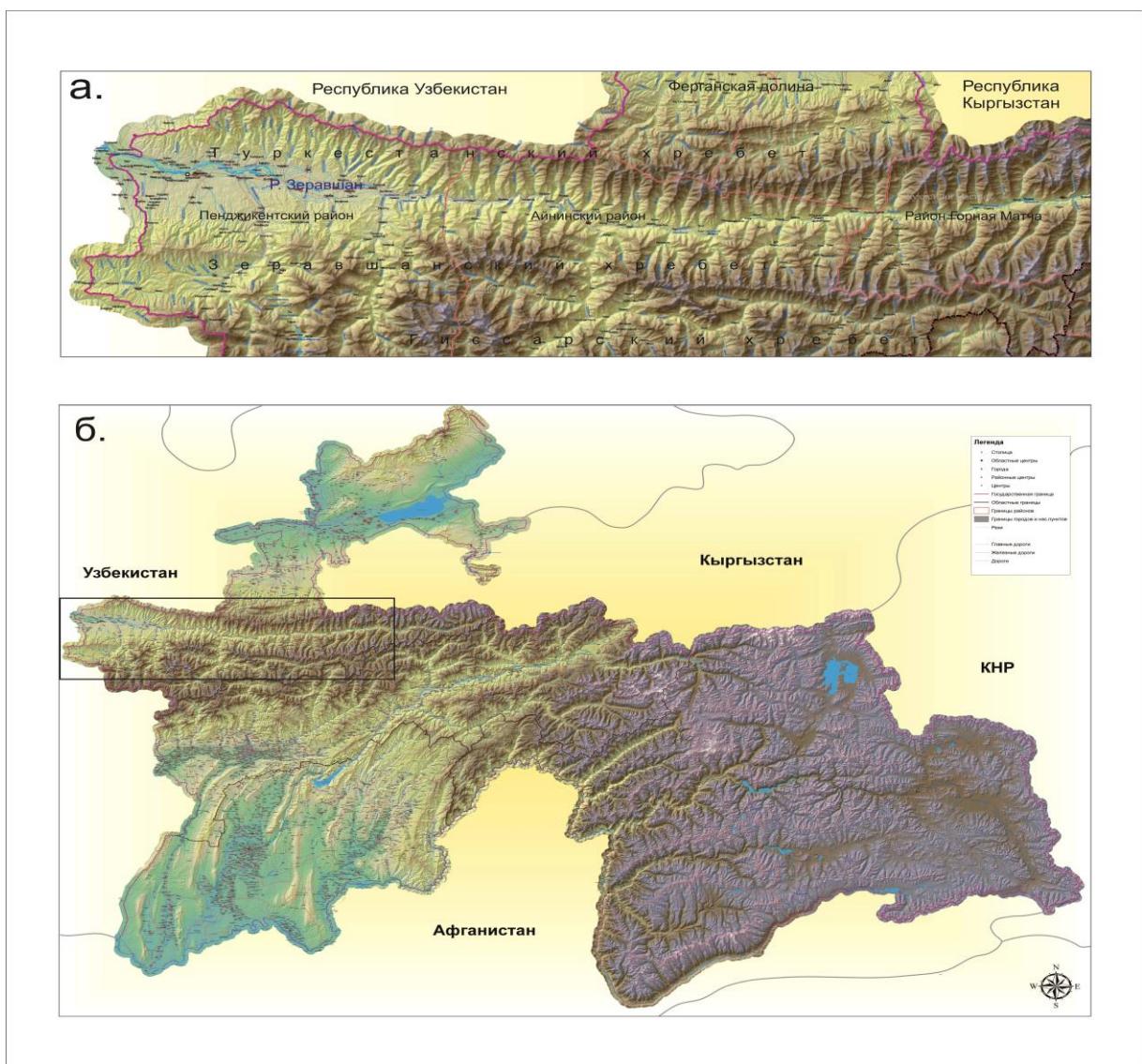


Рис. 1. Территория исследуемого района (а) и его местоположение на карте Таджикистана (б)

В бассейне р. Зеравшан до событий 1969 г. инженерно-геологические исследования, как и на другой территории страны, не проводились. В 1969 г. в период активизации обвалов и оползней по всему Таджикистану, Управлением геологии Совета Министров Таджикской ССР и МГУ проведено рекогносцировочное инженерно-геологическое обследования бассейна р. Зеравшан, при котором выявлены участки развития активных склоновых процессов и дана предварительная оценка степени их опасности для населения и народного хозяйства. К наиболее важным работам отнести работы Федоренко В.С., Фоменко В.Д., Преснухина В.И., Якутилова Н.Р., Аминова А.У., Шамси-Заде А., Таджибекова М.

### *Геолого-структурные особенности территории.*

Район исследований характеризуется весьма широким распространением осадочных, метаморфических, эфузивных и интрузивных пород, а также рыхлых и связных четвертичных отложений, что с инженерно-геологической точки зрения является первой главнейшей его особенностью. Наиболее широко развиты песчанико-сланцевые и карбонатные метаморфизованные породы. Второе место по распространению и первое место по приуроченности к ним оползневых явлений принадлежит сложно-слоистым песчано-глинистым мезокайнозойским толщам.

В соответствии с первой зависимостью в одних и тех же геологических условиях в массивных известняках наблюдаются более простые складки, чем в тонкослоистых известняках, обладающих примерно такой же прочностью в образце. В песчано-сланцевых флишоидных толщах силура намечается нарастание дислоцированности и метаморфизма толщ с глубиной, что объясняется, воздействием при складкообразовании веса более прочных силур, девон, каменноугольных известняков, мощность которых местами достигает 2-3 км.

В соответствии с третьей закономерностью вблизи разрывов и разломов в девон – нижнекаменноугольных терригенных толщах наблюдаются простые приразрывные складки, затухающие по мере удаления от этих линий. В прочных же породах обнаруживаются в этом случае эквивалентные складкам мощные зоны дробления с затухающей трещиноватостью.

Высотно-климатическая зональность – четвертая особенность района исследований. Следует различать современную зональность и зональность, связанную с палеоклиматами. Палеозональность наиболее четко реконструируется в верховьях большинства крупных современных долин по следам эрозии и аккумуляции ледниковых эпох (начиная со среднечетвертичного времени). Однако, не менее важно реконструировать те климатические изменения, которые создавали специфичные, иногда, вероятно, неповторимые условия для формирования склоновых накоплений на более низких гипсометрических уровнях. Делювиальные, элювиальные, солифлюкционные и другие накопления, которые в ряде случаев, в связи с новейшими поднятиями и смещением границ климатических зон, попадали в другие климатические циклы, подвергались полному или частичному смыву, или, напротив сохранялись приобретая новые качества.

Пятая особенность района – его сейсмичность. По имеющимся пока данным, она оценивается на различных участках от 7 до 9 баллов. Несомненно, что сейсмичность района связана с развитием новейших структур и влияет на формирование обвалов и оползней (при некоторых условиях и селевых потоков), изменяя напряженное состояние массивов пород и сообщая им ускорения. Известно также, что при землетрясениях появляются сейсмогенные нарушения склонов и возвышенностей, особенно при их вершинах. Они имеются, например, в верховьях сая Мосриф, на вершине с отметкой 4027 м. Здесь в полосе шириной около 30 м прослеживаются через 2-5 м сейсмогенные трещины шириной до 30 см и длиной до 30-40 м.

**Во второй главе «Склоновые процессы (оползни, обвалы, сели) и их классификация»** рассматриваются основные факторы и закономерности формирования оползней и обвалов и их классификация. В этой обстановке оказалось полезным использовать в указанных целях имеющуюся схему геологических формаций Центрального Таджикистана, составленную К. И. Литвиненко в качестве геологической основы к металлогеническим картам региона в масштабе 1:200 000.

#### ***Общая характеристика строения обвально-оползневых склонов.***

В бассейне р. Зеравшан высокими и крутыми являются молодые, четвертичные и плиоцен-четвертичные склоны главной долины и долин крупных притоков. Фрагменты древних склонов хребтов-поднятий нередко объединяются в среднем ярусе рельефа в пологую, как правило, широкую поверхность, представляющую ступень на склонах возвышенностей. Условия формирования склоновых явлений в нижнем и среднем ярусах рельефа отличаются не только высотой, но и крутизной склонов.

Явления, развитые в среднем ярусе рельефа, существенно зависят от климатических условий, которые здесь более контрастные и разнообразные, чем в нижнем ярусе (больший диапазон колебания температур, большая влажность, больше холодных дней, сложнее и чаще чередование теплых и холодных периодов и т. д.). Как следствие, в этом ярусе рельефа склоновые явления пользуются более широким распространением, но их единовременные объемы остаются небольшими. В нижнем ярусе рельефа преобладают прямые или выпуклые склоны, в среднем – часто встречаются вогнутые склоны с крутой верхней частью, что согласуется с условиями их формирования. Крувая часть склона служит ареной формирования обвалов, оползней и осипей, остальная часть склона – зоной аккумуляции. В наибольшей степени плиоцен-четвертичные склоны ослаблены зонами молодых, региональных надвигов, особенно когда находятся в нижней или средней части склонов, сложенных песчанико-сланцевыми, сильно выветривающимися породами.

В бассейне р. Зеравшан преобладают склоны сложного гетерогенного строения. Однослойные склоны встречаются относительно редко, но являются наиболее высокими и крутыми (до 45<sup>0</sup>), особенно в известняках. Если на склонах, сложенных известняками породы падают вглубь склона, то они являются в основном осипными и обвально-осипными. Двухслойные склоны характеризуются меньшей устойчивостью. Склоны III типа относительно пологие (20-25<sup>0</sup>), прямые, и в верхней трети сложены породами песчанико-сланцевой флишоидной формации, а ниже – мезо-кайнозойскими красноцветными породами, падающими вниз по склону. Прототипы этих склонов находятся по правому борту Пенджикентской впадины.

#### ***Основные факторы и закономерности формирования оползней и обвалов и их классификация.***

Как уже отмечалось, бассейн р. Зеравшан сложен преимущественно палеозойскими метаморфизованными терригенными и карбонатными породами

сложного строения, мезокайназойскими песчано-глинистыми толщами, в которых в разных частях разреза имеются пачки скальных (известняков, конгломератов и. т. п.) и растворимых пород (гипсов). На склонах широко распространены также крупнообломочные четвертичные накопления, главным образом обвально-осыпные. В каждом из этих четырех комплексов пород склоновые явления развиваются своеобразно, что являются первой главной особенностью условий их формирования.

Вторая особенность состоит в том, что распространение, типы и масштабы склоновых явлений существенно отличаются в продольных и поперечных долинах для одних и тех же комплексов пород, что в первую очередь зависит от геолого-структурной приуроченности долин, от общего темпа и характера неотектонических движений района и частных движений молодых структурно-тектонических блоков. От этих факторов зависит высота и крутизна склонов, характер и мощность при склоновых зонах выветривания и разгрузки пород, т.е. та среда, в которой формируются оползни и обвалы.

Особые условия формирования современных склоновых явлений существуют в послеотроговых долинах (третья особенность). В большинстве сохранившихся троговых долин, в т. ч. и поперечных, средне- и верхнечетвертичные обширные горно-долинные оледенения обусловили экзарацию пород древних присклоновых зон и таким образом предопределили районы «подавленного» развития современных склоновых явлений, прежде всего крупных. Перегрузка и освобождение долин от мощных ледниковых потоков вызывали перераспределение напряжений в породах склонов, но в указанных условиях это не влекло за собой значительной активизации обвалов или оползней на склонах.

Каждая высотная зона бассейна р. Зеравшан характеризуется также высотной климатическая зональность и большим разнообразием микроклиматических условий. Существенной является зональность, обусловленная экспозицией склонов. Эти факторы накладывают свой отпечаток на условия формирования и распространение склоновых явлений разных типов и масштабов в одних и тех же комплексах пород (четвертая особенность). Условия формирования обвалов и оползней в прошлом во многом зависели от сейсмичности района (пятая особенность). Рекогносцировочные обследования бассейна р. Зеравшан показали, что в горных районах из-за большой высоты и крутизны прямых и выпуклых склонов многие простые оползневые явления после своего образования и в ходе перемещения материала превращаются в обвальные явления сложного типа. Это обусловлено большими возможностями к дезинтеграции массивов пород при первых подвижках на крутом склоне и быстрым набором скорости во фронтальной части сместившегося массива, что нередко влечет за собой сход всего объема к основанию склона (шестая особенность).

**В третьей главе «Оценка геодинамической обстановки территории и дальнейший прогноз ожидаемых явлений»** рассматривается геодинамическая обстановка территории и проводится оценка риска стихийных бедствий.

Понимание инженерно-геологических условий изучаемой территории, как и любой другой, является основополагающим для оценки инженерно-геодинамических процессов, имеющих своё развитие на изучаемой территории, поэтому основной целью исследований с учетом совокупности инженерно-геологических процессов и порождаемых ими явлений, является оценка геодинамической обстановки, изучаемой территории и ее дальнейший прогноз.

На исследованной территории геологические процессы, представлены достаточно многообразно. Многие процессы парагенетичны: оползень-обвал, обвал-оползень, оползень-сель, обвал-оползень-сель, эрозия-сель и т.д. Предварительно для планирования исследований на территории и прилегающих участков был собран фактический материал, содержащий информацию о современных геологических процессах, развитых на территории, что послужило для составления двух карт:

- карта распространения опасных геологических процессов: оползневых процессов по бортам долин и опасных селевых бассейнов, зон активной эрозии склонов, а также зон застройки, в масштабе 1:200 000;
- карта пораженности территории обвально-оползневыми и селевыми процессами, в масштабе 1:200 000 (рис. 2)

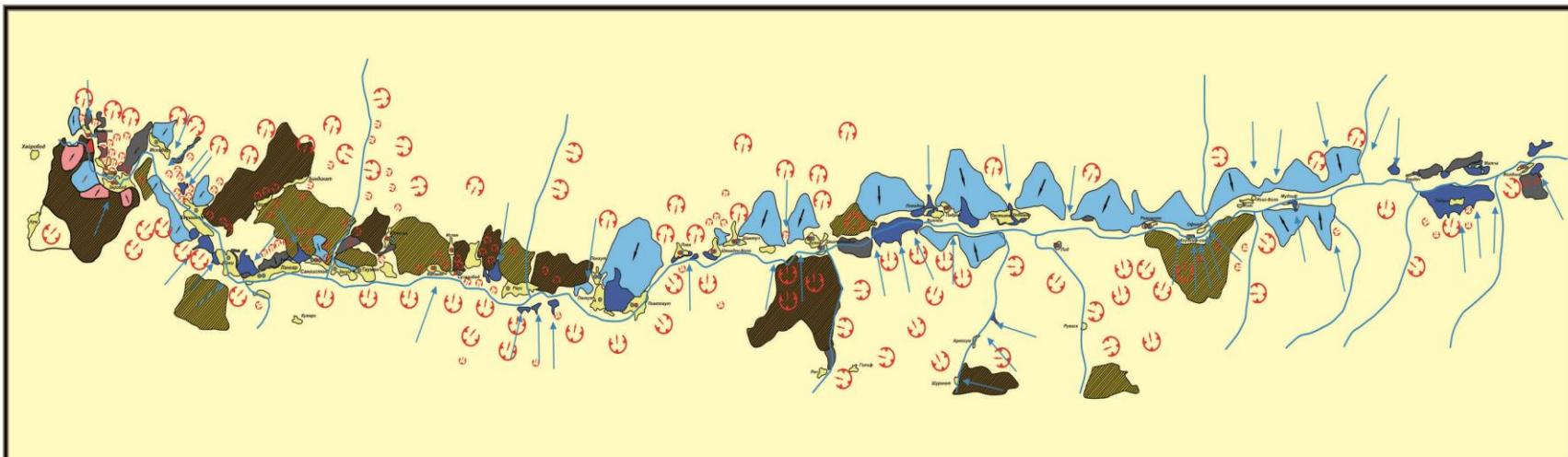
На базе этих карт были составлены таблицы населенных пунктов Пенджикентского и Айнинского районов, которым угрожают геологические процессы.

### ***Оценка риска стихийных бедствий на изучаемой территории***

Населенные пункты, расположенные в горной местности, сталкиваются с множеством рисков, влияющих на общее экономическое и социальное развитие, включая вопросы продовольственной безопасности, слабое управление водными ресурсами, повышенная угроза стихийных бедствий, изоляция, отсутствие страхования от рисков стихийных бедствий.

Остаются нерешенными вопросы длительности существования, характер разрушения и масштабы последствий. Ответы на эти вопросы являются ключевыми для решения проблемы безопасности. Можно говорить о многих факторах, которые могут привести к катастрофе, однако сейсмический фактор определяет в рассматриваемом районе образование завальных озер, оползней, условия их существования и реализации.

Учитывая географическое расположение и подверженность рискам стихийных бедствий, а также темпы развития населенных пунктов Зеравшанской долины, для проведения ОРСБ была выбрана методика (Руководство) МЕСО (MissionEast, САҚИТАС, OXFAM), используемая ранее международными организациями для горных городских агломераций и методика «Оценка риска бедствий в Таджикистане: Методическая структура» Программы ПУРБ ПРООН в Таджикистане.



### Условные обозначения

	Оползневая опасность		Действующие оползни с явными признаками оползневого смещения		Предположительно потенциально неустойчивые склоны - признаков явных оползневых смещений нет. Возможно прогнозирование их развития только экстремальных условиях		Участки формирования малых склоновых селей
	Селевая опасность		Потенциально неустойчивые склоны с единичными признаками активизации массивов или их части и многими косвенными геологическими признаками их дальнейшего развития		Пролювиально-селевые конусы выноса		Направление процессов
	Подвижные осьпии		Реки		Населенные пункты		Селевые русла

масштаб 1:200 000

Рис. 2. Карта пораженности территории обвально-оползневыми и селевыми процессами (Расулов Н.М.).

Методика МЕСО была опробована при оценке природных угроз ряда районов и городов, расположенных в Хатлонской области Республики Таджикистан. Методика «Оценка риска бедствий в Таджикистане: Методическая структура» Программы ПУРБ ПРООН в Таджикистане еще не нашла своего широкого применения. Отдельные положения разделов методики были использованы при написании данной главы.

Ниже представлен комплекс методов, которые были специально разработаны для ОРСБ в условиях Таджикистана, и которые были использованы в данной работе.

- Классификацию интенсивности и вероятности возникновения для целей картирования угроз;
- Разработку сценариев событий;
- Географическую привязку целевых элементов, подверженных риску, например, населения, жилых зданий, земельных ресурсов;
- Моделирование уязвимости (социальных групп, жилых зданий, земельных ресурсов);
- Визуализацию риска (таблица, матрица риска, карты)

#### ***Методика оценки риска стихийных бедствий на уровне общин***

Оценки рисков природных опасностей и уязвимости включает в себя выявление, измерение и анализ природных опасностей, вероятность их проявления, уязвимость отдельных районов и территорий, а также потенциальный ущерб, который могут нанести природные опасности. В ходе оценки было измерено, по существу, 5 ключевых показателей, которые объединены в модель риска, согласно которой в целевом районе населенные пункты подвергаются наибольшему риску:

ПУ: показатель уязвимости (0-30) на основе анализа социальной и экономической инфраструктуры, готовности к риску стихийных бедствий в населенном пункте и т.д. «0» является наименьшей уязвимостью. Уязвимость определяется после проведения опроса в находящемся в опасной зоне населенном пункте и измеряется из списка 30 факторов (доступность населенного пункта в течение года, количество школ, наличие медицинских учреждений и других объектов инфраструктур социального назначения, системы оповещения, плана эвакуации и т.д.), существующих в сообществе.

Предполагается, что каждый элемент является показателем лучшей/меньшей способности населенного пункта противостоять стихийному бедствию. Факторы уязвимости могут изменяться в зависимости от ситуации местности, экономического развития оцениваемого населенного пункта и района: 1. #КД: количество домохозяйств/населения, проживающих в опасной зоне (#уязвимость);2. %КД: процент домохозяйств/населения, проживающих в опасной зоне;3. #ИС: Количество объектов инфраструктуры, расположенных в опасной зоне;4. %ИС: процентная доля объектов инфраструктуры населенного пункта (школы, больницы, мечети, трансформаторы, возделанные поля и т. д.), находящихся под угрозой.

Ниже на рисунках 3, 4, 5 и 6 и в таблице 1 иллюстрируются полученные результаты, где используются следующие определения:

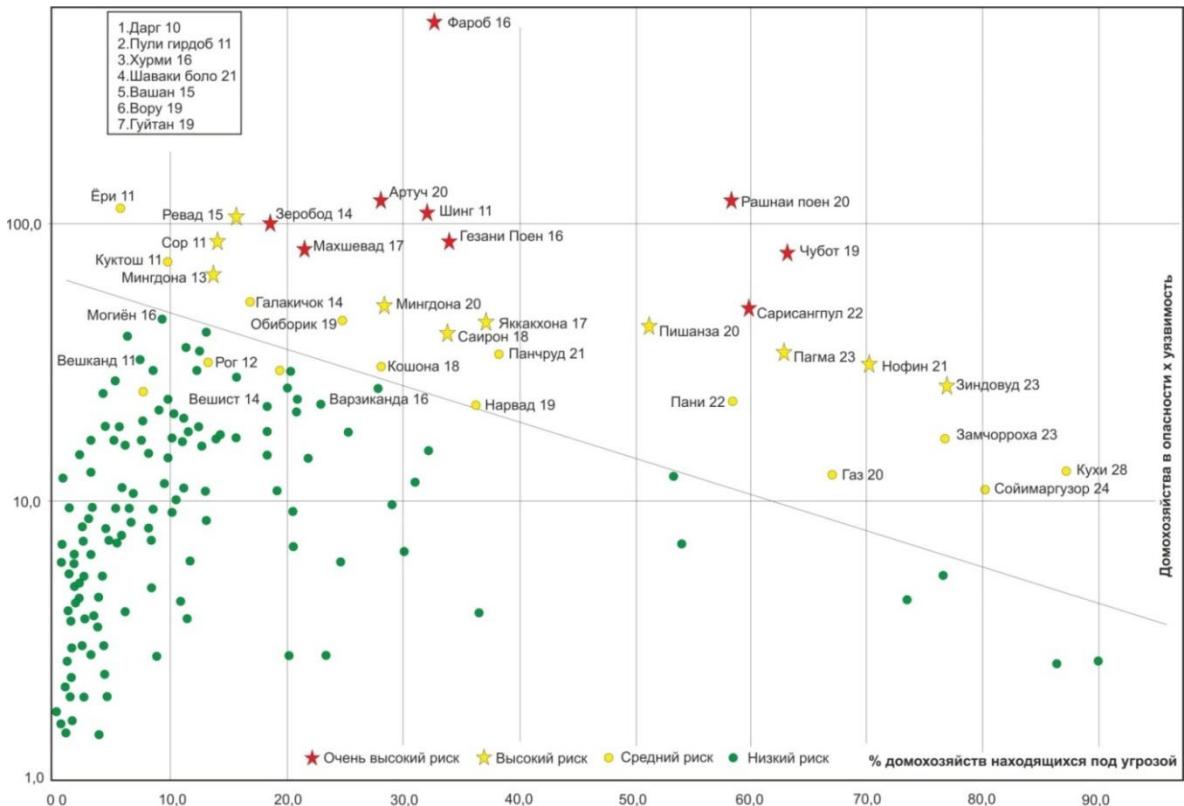


Рис. 3. Риск для населения, сочетание опасности и уязвимости (Расулов Н.М. с использованием материалов и методики МЕСО).

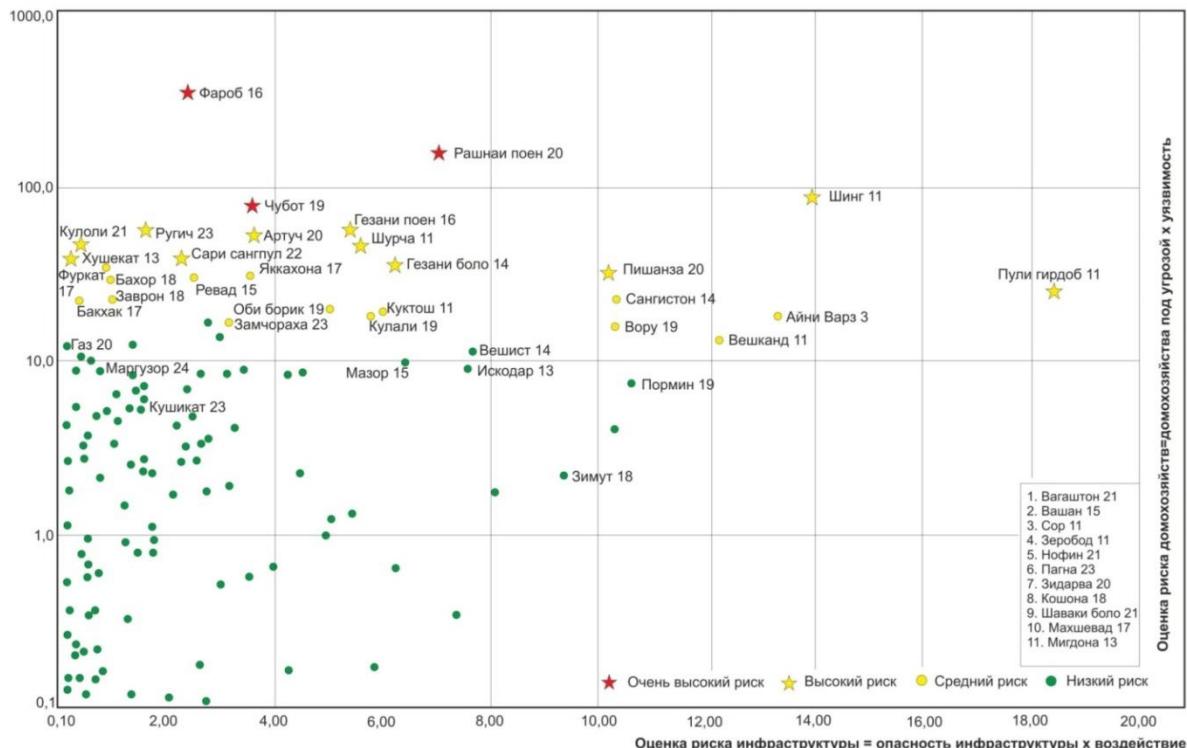


Рис. 4. Анализ подверженных риску домохозяйств по сравнению с инфраструктурой подверженной риску (Расулов Н.М. с использованием материалов и методики МЕСО).

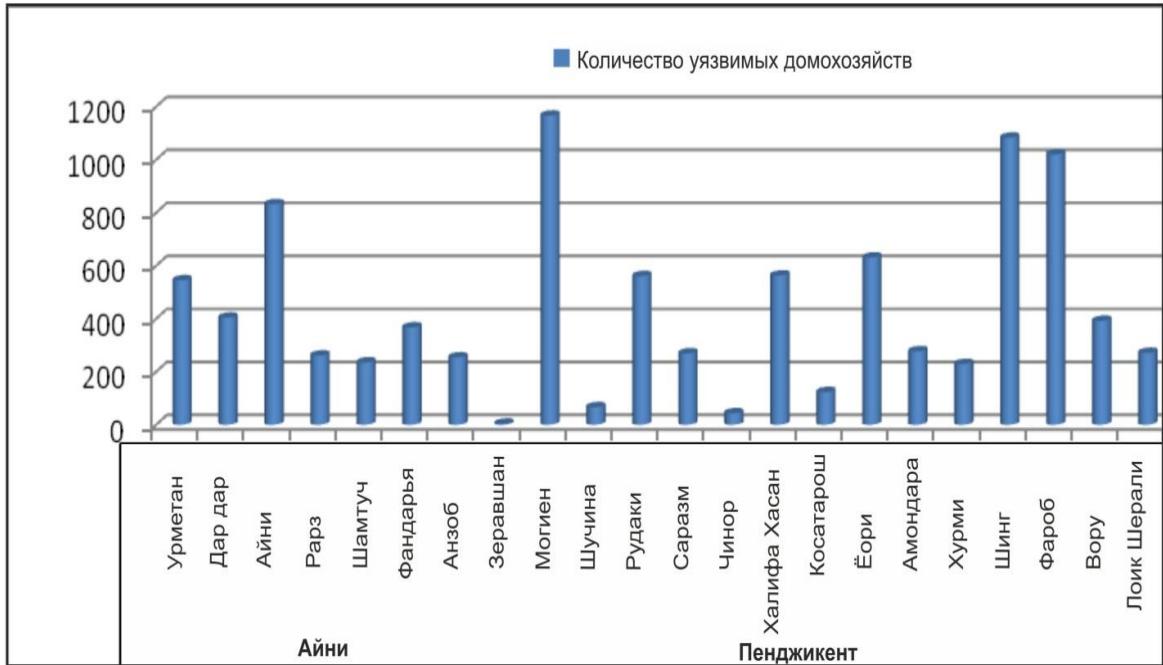


Рис. 5. Количество уязвимых домохозяйств

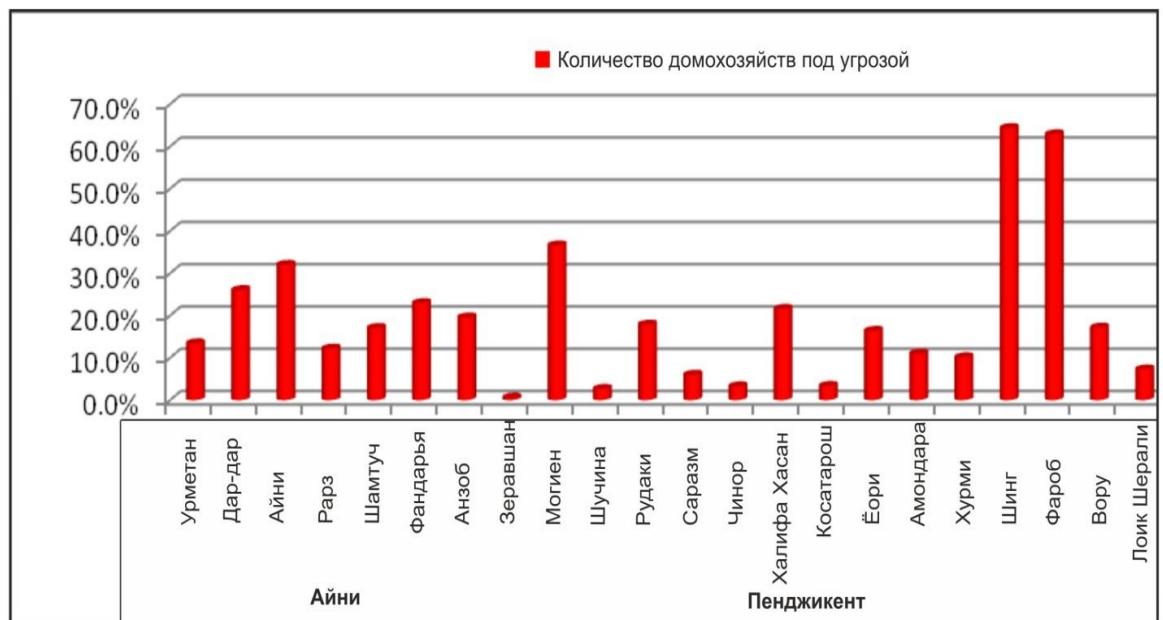


Рис. 6. Количество домохозяйств под угрозой

1. Оценка риска домохозяйства (ОРД), объединяющая #КД и %КД по формуле:  $ОРД = \#КД \times \%КД \times (ПУ)$ .

2. Оценка риска инфраструктуры (ОРИС), объединяющая #ИС и %ИС по формуле:  $ОРИС = \#ИС \times \%ИС$ .

3. Общая оценка риска (ООР), среднее значение ОРИС и ОРД по формуле:  $ООР = (ОРД + ОРИС)$ .

Три показателя являются составными измерениями, которые не имеют абсолютного значения пяти исходных, полученных из полевого обследования. Они объединяются, чтобы определить степень опасности. Уровень риска для ОРД, ОРИС и ООР определяется на основе реалистичного разделения между

минимальной и максимальной шкалой (от 60 до 100% пораженности территории - очень высокий риск; от 30 до 60% пораженности территории – высокий риск; от 5 до 30% пораженности территории - средний риск; 0% - риск отсутствует). Он не показывает отдельный уровень риска, так как эта методология действительна только для нужд сравнения.

Результаты обработки таблицы 1, показывают, что среди 205 населенных пунктов целевого района в Зравшанской долине: 9 населенных пунктов сталкиваются с очень высоким риском, например, населенный пункт Джизак джамоата Фандаря находится в зоне 100% - го поражения оползнями (рис. 7); 10 населенных пунктов находятся в зоне с высоким риском, 15- со средним риском; 113 - с низким риском и остальные 59 населенных пунктов не сталкиваются с рисками природного характера. Инфраструктура 3-х населенных пунктов, подвержена очень высокому риску, 11-высокому, 14- среднему; 43 - низкому риску. 18 населенных пунктов имеют домохозяйства в опасности, но не имеют крупные объекты инфраструктуры, а в 34 населенных пунктах инфраструктура находится под угрозой, но там нет домашних хозяйств (табл. 1).

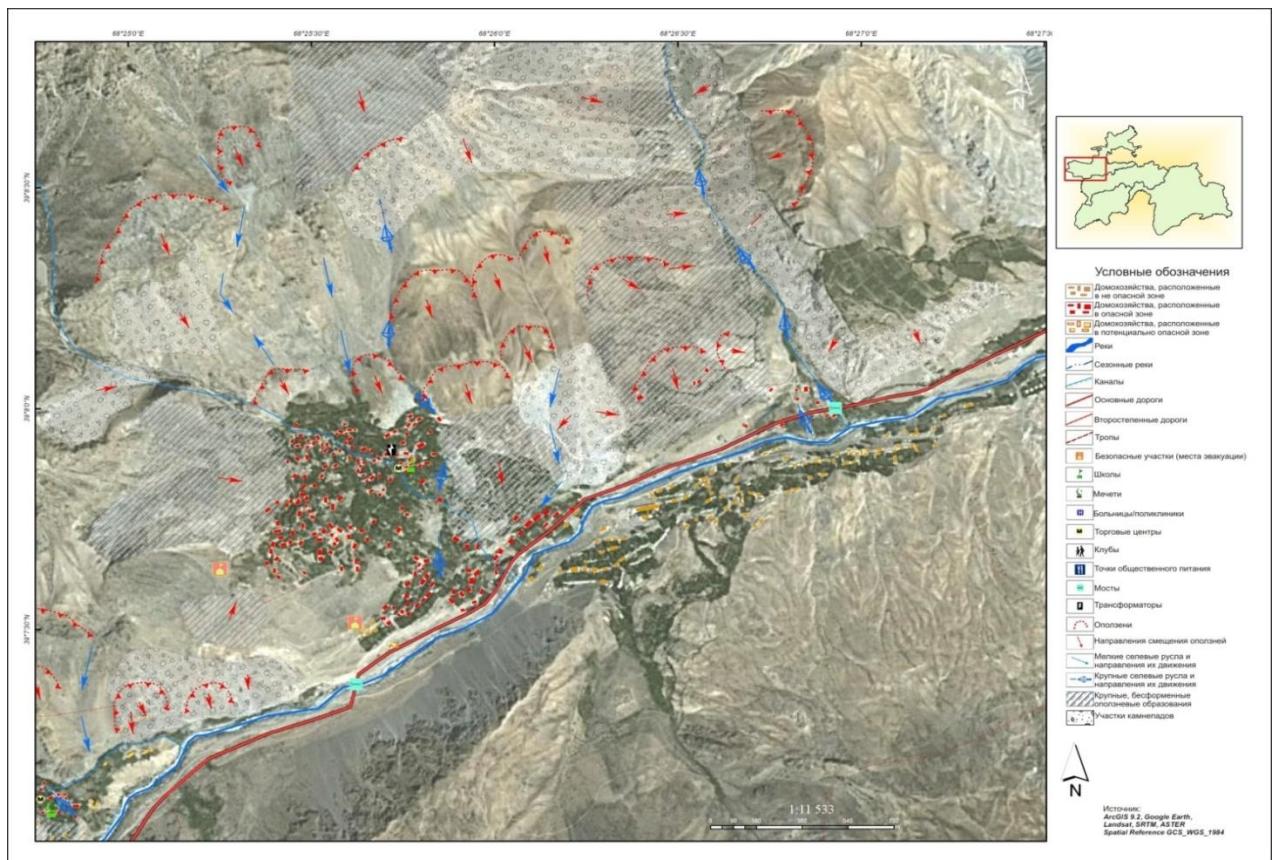


Рис. 7. Населенный пункт Джизак, джамоата Фандаря находящийся в зоне 100% - го поражения оползнями

### Моделирование ситуации и предложения по разработке инженерных мероприятий на примере тестового участка Бадга-Шинг

Бадга-Шингский участок, расположен на западном склоне горы Кугитуро к югу от ручья Гиждарва.

На левом склоне сая Шингак (условное название) обнажаются выветреные толщи известняков, доломитов, глинистых и кремнистых сланцев и песчаников. Угол падения  $45^0$ . Сай Шингак приурочен к разрыву. Левый борт сая сложен этими же породами. Они сверху перекрыты аргиллитами, сланцами, известняками и конгломератами турнейского яруса нижнего карбона. Параллельно к северо-западу наслойениям идут разломы. В нижней части сая долина узкая (до 15-20 м), выше она приобретает широкую форму. Долина прижата к правому борту. По разрыву, выраженному в рельефе, отмечается поднятие южного блока относительно северного. Наличие деформированного водораздела в районе ниши отрыва оползня, являющегося «резервом» для последующих смещений, обводнённых разрывов и высокая сейсмичность создали благоприятные предпосылки для формирования в голоцене оползней скольжения объёмом от 0, 5 до 1,5 млн.м.<sup>3</sup>, и способствовали понижению устойчивости отдельных участков разбитой вершины вблизи разрывов в торцевой части водораздела.

Это выражено в появлении здесь новых и расширении ранее существующих трещин. Оползневой массив отнесён к категории неустойчивых по следующим соображениям: по поверхности оползня, сформирована система трещин северо-восточного простирания. Длина трещин до 100 м., ширина до 1 м., глубина зияния до 2-3 м. Стенки трещин вертикальные.

В пределах сая широко развиты гравитационные образования. В этот процесс вовлечены коренные породы силурийского и каменноугольного возраста. Весь склон южного борта сая смешен с первоначального места с нарушением первичной структуры. Сланцевая толща сильно раздроблена, и это благоприятствует развитию гравитационных процессов. В будущем эти процессы могут быть активизированы. В процессе гравитации вовлечены как поверхностные образования, так и коренные породы. По саю, ежегодно проходят селевые потоки. В результате тектонических движений на склоне происходили большие вертикальные и горизонтальные перемещения по разрывным нарушениям, в связи с чем структуры потеряли свою индивидуальность и целостность. Они распадались на более мелкие структуры, которые в свою очередь преобразовались в гравитационные формы.

Для создания модели возможного завала при сходе оползня, образование подпрудного озера и прохождения прорывной волны при размыве плотины на участке Шинг, нами использовались методы, основанные на априорных (предполагаемых) оценках, полученных с помощью теоретических моделей и аналогий, и методы, основанные на апостериорных оценках (оценки последствий уже произошедшей ЧС).

Моделирование оценки последствий ЧС проводилась в целях:

- заблаговременной оценки различных сценариев инициирования стихийных бедствий и катастроф, проводимые в интересах планирования мероприятий по смягчению последствий;

- оперативной оценки информации об ожидаемых бедствиях, в целях оперативного реагирования и смягчения последствий ЧС.

Таблица 1 - Оценка риска природных опасностей и уязвимости населенных пунктов сообществ, проживающих в Зеравшанской долине. Расулов Н.М. с использованием материалов и методики МЕСО

Наименование районов	Название джамоатов	Название населенных пунктов	Количество домохозяйств	Количество жителей	Уязвимость	КД под угрозой		ИС под угрозой		Оценка уяз.		КД не уязвимы	Оценка воздействия	КД в оценке риска	Оценка риска КД	Оценка риска ИС	Общая оценка риска	Комментарии
						# КД в опасности	% КД в опасности	# ИС под угрозой	% ИС под угрозой	Оценка уязвимы	КД не уязвимы							
Пенджикент	Фароб	Фароб	1586	7210		16	1000	61,0%	8	32,0%	610	32,5	533,3	325,3	2,56	163,9	Mало инфраструктуры в опасности	
Пенджикент	Шинг	Рашни поён	207	1267		20	180	87,0%	8	88,9%	156,6	58,0	120,0	104,4	7,11	55,8		
Пенджикент	Шинг	Шинг	335	1530		11	295	88,1%	24	58,5%	259,9	32,3	108,2	95,3	14,04	54,7		
Пенджикент	Саразм	Чубот	124	695		19	124	100,0%	6	60,0%	124	63,3	78,5	78,5	3,60	41,1	Мало инфраструктуры в опасности	
Пенджикент	Могиён	Гезани поён	260	1369		16	170	63,4%	9	60,0%	107,78	33,8	90,7	57,5	5,40	31,4		
Пенджикент	Халифа Хасан	Бархаво	513			11	265	52,4%	16	34,8%	138,86	19,2	97,2	50,9	5,57	28,2		
Пенджикент	Рудаки	Артуч	451	2840		20	188	41,7%	5	71,4%	78,396	27,8	125,3	52,3	3,57	27,9	Мало инфраструктуры в опасности	
Пенджикент	Могиён	Рогич	57	444		23	65	100,0%	3	42,9%	65	76,7	49,8	49,8	1,29	25,6	Мало инфраструктуры в опасности	
Пенджикент	Шинг	Кийокли	90	663		21	79	87,8%	2	22,2%	69,362	61,5	55,3	48,6	0,44	24,5	ИС под угрозой, выс. уровень ОРД	
Айни	Анзоб	Пишанза	86	473		20	66	76,7%	12	85,7%	50,622	51,1	44,0	33,7	10,28	22,0		
Пенджикент	Могиён	Пули гирдоб	360	1867		11	160	43,7%	25	73,5%	69,92	16,0	58,7	25,6	18,38	22,0		
Пенджикент	Могиён	Гезани боло	272	1436		14	150	53,0%	13	48,1%	79,5	24,7	70,0	37,1	6,25	21,7		
Пенджикент	Шинг	Сари сангпул	83	759		22	68	81,9%	4	57,1%	55,692	60,1	49,9	40,8	2,28	21,6	Мало инфраструктуры в опасности	
Пенджикент	Шинг	Вагаштон	55	275		21	57	100,0%	4	66,7%	57	70,0	39,9	39,9	2,67	21,3	Мало инфраструктуры в опасности	
Айни	Урметан	Вашан	254	1204		15	140	55,1%	8	34,8%	77,14	27,6	70,0	38,6	2,78	20,7	Мало инфраструктуры в опасности	
Айни	Айни	Хушекат	389	2204		13	190	48,8%	2	11,8%	92,72	21,1	82,3	40,2	0,24	20,2		
Айни	Айни	Путхин	190	899		17	112	59,3%	2	15,4%	66,416	33,6	63,5	37,6	0,31	19,0		

Продолжение таблицы 1

Пенджикент	Шинг	Бадгах	203	1016	17	115	56,7%	3	30,0%	65,205	32,1	65,2	36,9	0,90	18,9	Мало инфраструктуры в опасности
Пенджикент	Шинг	Нофин	45	266	21	45	100,0%	5	71,4%	45	70,0	31,5	31,5	3,57	17,5	Мало инфраструктуры в опасности
Айни	Урметан	Ривад	707	2904	15	210	29,7%	9	28,1%	62,37	14,9	105,0	31,2	2,53	16,9	Мало инфраструктуры в опасности
Айни	Айни	Сангистон	374	1677	14	137	36,5%	17	60,7%	50,005	17,0	63,9	23,3	10,32	16,8	
Пенджикент	Шинг	Гиждарва	178	1046	20	87	48,9%	6	85,7%	42,543	32,6	58,0	28,4	5,14	16,8	
Пенджикент	Рудаки	Яккахона	120	623	17	79	65,8%	6	66,7%	51,982	37,3	44,8	29,5	4,00	16,7	Мало инфраструктуры в опасности
Пенджикент	Вору	Пагна	55	266	23	45	81,8%	5	#####	36,81	62,7	34,5	28,2	5,00	16,6	Мало инфраструктуры в опасности
Айни	Дар-дар	Зеробод	499	2328	14	177	35,5%	7	46,7%	62,835	16,6	82,6	29,3	3,27	16,3	Мало инфраструктуры в опасности
Айни	Айни	Айни Варз	339	1828	3	250	73,7%	25	53,2%	184,25	7,4	25,0	18,4	13,30	15,9	Низкая уязв., КД и ОИС в опасности
Пенджикент	Лоик Шерали	Бахор	261	1300	18	115	44,1%	6	16,7%	50,715	26,5	69,0	30,4	1,00	15,7	Мало инфраструктуры в опасности
Пенджикент	Могиён	Сор	556	2859	11	208	35,9%	11	28,9%	74,672	13,2	76,3	27,4	3,18	15,3	Низкий ОРИС, высокий ОРД
Пенджикент	Могиён	Зиндовуд	27	205	23	35	100,0%	4	50,0%	35	76,7	26,8	26,8	2,00	14,4	Сред. ОРД, 100% воздействие # КД
Пенджикент	Вору	Вору	235	1079	19	77	32,8%	14	73,7%	25,256	20,8	48,8	16,0	10,32	13,2	Средний ОРД, но высокий ОРИС
Айни	Урметан	Вешканд	404	2112	11	120	30,2%	21	58,3%	36,24	11,1	44,0	13,3	12,24	12,8	
Пенджикент	Халифа Хасан	Куктош	699	3200	11	200	26,0%	18	33,3%	52	9,5	73,3	19,1	5,99	12,5	КД 200, из них 18 в зоне риска
Пенджикент	Вору	Гуйтан	124	524	19	60	48,4%	8	72,7%	29,04	30,7	38,0	18,4	5,82	12,1	
Айни	Рарз	Сайрон	124	562	18	67	56,3%	3	33,3%	37,721	33,8	40,2	22,6	1,00	11,8	
Айни	Рарз	Шаваки боло	246	1129	21	87	35,8%	4	33,3%	31,146	25,1	60,9	21,8	1,33	11,6	
Айни	Фондарё	Махшевад	338	1582	17	116	34,3%	3	14,3%	39,788	19,4	65,7	22,5	0,43	11,5	
Пенджикент	Могиён	Оби борик	176	1484	19	70	39,1%	7	70,0%	27,37	24,8	44,3	17,3	4,90	11,1	
Пенджикент	Ёри	Миндона	391	1666	13	150	31,3%	6	30,0%	46,95	13,6	65,0	20,3	1,80	11,1	
Пенджикент	Рудаки	Кошона	108	647	18	56	51,9%	7	63,6%	29,064	31,1	33,6	17,4	4,45	10,9	
Пенджикент	Шинг	Пани	39	316	22	31	79,5%	4	66,7%	24,645	58,3	22,7	18,1	2,67	10,4	
Пенджикент	Шинг	Замчорроха	22	269	23	22	100,0%	4	80,0%	22	76,7	16,9	16,9	3,20	10,0	Маленький н.п. (22 д/х), ООР 100%
Пенджикент	Ёри	Ёри	2135	10327	11	310	14,9%	12	23,1%	46,19	5,5	113,7	16,9	2,77	9,9	
Пенджикент	Шинг	Падруд	88	565	21	48	54,5%	3	42,9%	26,16	38,2	33,6	18,3	1,29	9,8	
Пенджикент	Ёри	Вешист	280	1137	14	80	30,3%	13	59,1%	24,24	14,1	37,3	11,3	7,68	9,5	
Пенджикент	Вору	Порвен	109	494	19	36	33,0%	13	81,3%	11,88	20,9	22,8	7,5	10,57	9,0	ОРД низкий, но высокий ОРИС
Пенджикент	Хурми	Каттакишлок	235	937	16	79	33,6%	6	50,0%	26,544	17,9	42,1	14,2	3,00	8,6	
Пенджикент	Могиён	Хурми	317	1591	16	100	31,2%	3	15,8%	31,2	16,6	53,3	16,6	0,47	8,6	

Выявление и картирование опасных явлений, оценки риска, раннего предупреждения и организации работ по смягчению последствий стихийных бедствий решались на основе данных, полученных с помощью космических средств дистанционного зондирования Земли. В качестве модели оценки последствий ЧС на примере населенного пункта Шинг Пенджикентского района рассмотрена возможная обстановка и сценарии событий при возникновении нескольких стихийных бедствий.

Сценарий - это достоверное (кажущееся вероятным или обоснованным) описание того, как может развиваться ситуация в будущем, на основе комплекса логически связанных, согласованных между собой и обоснованных предположений об основных закономерностях и движущих силах. Сценарии не являются прогнозами или предсказаниями. Результаты сценариев (в отличие от прогнозов) зависят от ограничивающих условий этих сценариев.

Анализ сценариев полезен, когда он применяется к ограниченной и подробно описанной ситуации при условии, что анализ ведется системно и всесторонне. В этом случае, он может быть полезен для проверки предположений на соответствие действительности, как средство тестирования оперативного потенциала в приложении к вероятному событию, о котором имеются достаточно подробные сведения. Еще одна ситуация, в которой анализ сценариев будет полезен, это когда эта методика применяется для более ясного понимания ситуации или первоначального обследования. В этом случае цель заключается в определении границ проблемы и наиболее характерных черт типологии.

**Возможная обстановка на территории населенного пункта при возникновении стихийных бедствий**

При землетрясении:

Населенный пункт Шинг находится в 8-балльной сейсмической зоне (по 12-балльной шкале Рихтера), где не прогнозируются катастрофические землетрясения, но возможны тяжелые последствия от Карагачских сильных землетрясений. При них:

Сценарий 1: Часть или весь склон, на котором расположен населенный пункт Бадгах, сползет вниз по склону, и накроет многометровым слоем обломочных материалов нижерасположенный населенный пункт Шинг и одновременно перекроет русло реки Шинг.

Сценарий 2: С севера и юга населенного пункта Шинг сойдут два селевых потока, одновременно или по отдельности, которые погребут под собой часть населенного пункта Шинг и перекроют р. Шинг. К югу от населенного пункта Шинг, выше по течению, образуется озеро с последующим прорывом.

При оползнях:

Сценарий 1: Часть склона горы, на котором расположен населенный пункт Бадгах, сползет вниз к реке Шинг и разрушит восточные постройки населенного пункта Шинг.

Сценарий 2: Дома и постройки (30-50%), расположенные на левом берегу р. Шинг, будут полностью или частично разрушены оползнем и камнепадами.

При селях:

Сценарий 1: С юга и севера населенного пункта Шинг по саям пройдут селевые потоки, в результате чего, южнее населенного пункта Шинг, выше по течению, образуется озеро с последующим прорывом. Прорыв озера образует большую волну.

Рекомендации:

1. Для дальнейших геологических исследований, первоочередными исследованиями должны быть: проведение районирования с определением критериев, нарушающих устойчивость склонов при гравитационных процессах и водных потоках. Основные принципиальные положения инженерных мероприятий по борьбе и защите территории от обвально-оползневых и селевых явлений должны быть:

- гидрометеорологические исследования;
- изучение обвалов и оползней

**Четвертая глава «Рекомендации по выбору первоочередных объектов для проведения мониторинга»** посвящена разработке рекомендаций по выбору первоочередных объектов населенных пунктов сообществ Айни-Пенджикентского района подверженных риску стихийных бедствий для проведения мониторинга

**1. Магианский участок.** Магианский участок площадью в 240 км<sup>2</sup> избран как объект, на примере которого можно изучить закономерности формирования склоновых явлений в условиях межгорной впадины и её горного обрамления, осложненного альпийскими надвигами и разрывами. Территория отличается большим разнообразием палеозойских и мезокайнозойских пород, типов склонов, неотектонических условий, обвально-оползневых и селевых явлений. В 1969 г. на нём произошли многочисленные оползни в обвально-осыпных накоплениях, щебнисто-суглинистых делювиальных отложениях и песчано-глинистых породах.

**2. Шингский участок.** Шингский участок площадью 100 км<sup>2</sup> примыкает к предыдущему и охватывает долину р. Шинг, заложенную по зоне молодого поперечного разрыва, которая во многих местах пересекается с продольными разрывными зонами. На этом участке долина реки перекрыта несколькими грандиозными и крупными обвалами. Изучение условий и факторов их формирования представляет большой научный и практический интерес. Последнее заключается в необходимости выяснить в принципе возможные случаи неустойчивости обвальных перемычек у Маргузорских озёр, а также примыкающих к ним склонов, на которых отмечены относительно крупные обвало-опасные массивы. Необходимо определить, можно ли предполагать, их обрушение в озёра и возможны ли при этом выплески воды из озер.

**3. Урмитанский участок.** Урмитанский участок площадью около 200 км<sup>2</sup> интересен как объект, на примере которого можно изучить оползневые и селевые явления в породах нижнесилурской песчаниково-сланцевой формации, а также оползневые явления в мезо-кайнозойских породах на участке сложно-геологического строения. Полученные при этом данные необходимы для

оценки и прогноза образования обвально-оползневых перемычек на р. Зеравшан.

**4. Зерабадский участок.** Зерабадский участок ( $300 \text{ км}^2$ ) является уникальным по своему строению и числу крупных обвально-оползневых явлений. Некоторые из них происходили здесь совсем недавно (в районе Айни в 1964 г.). На участке много крупных древних оползневых массивов, которые могут перекрывать долину р. Зеравшан, особенно при сильных землетрясениях. Выбор этого участка не нуждается в других доказательствах. Укажем лишь, что при прорывах отдельных перемычек на участке возникали катастрофические селевые потоки.

**5. Участок Сангистон-Фатмев.** Район, охватывающий участок Сангистон-Фатмев, занимает нижнюю часть южного крыла Туркестанского свода. Практически все геологические процессы, которые имеют довольно широкое распространение в пределах исследуемой территории, на многих участках представляют угрозу жилым кварталам, отдельным жилым домам, народно-хозяйственным и социальным объектам, каналам, автодорогам линиям электропередачи и гидротехническим сооружениям.

**6. Участок Айни.** Оползне-обвальные образования широко развиты вдоль северного склона Зеравшанского хребта. Наиболее представительные примеры среди них, которые еще свежи в памяти людей, это Айнинский завал 1969 г., когда в результате многоводного года с северного склона сошел оползень и перекрыл на некоторое время русло реки р. Зеравшан. Тогда все обошлось, плотину размыло и русло выпрямилось. Второй (рис. 8), не менее крупный оползень, находится  $3,0 \text{ км}$  к юго-востоку от Айнинского оползня 1969.

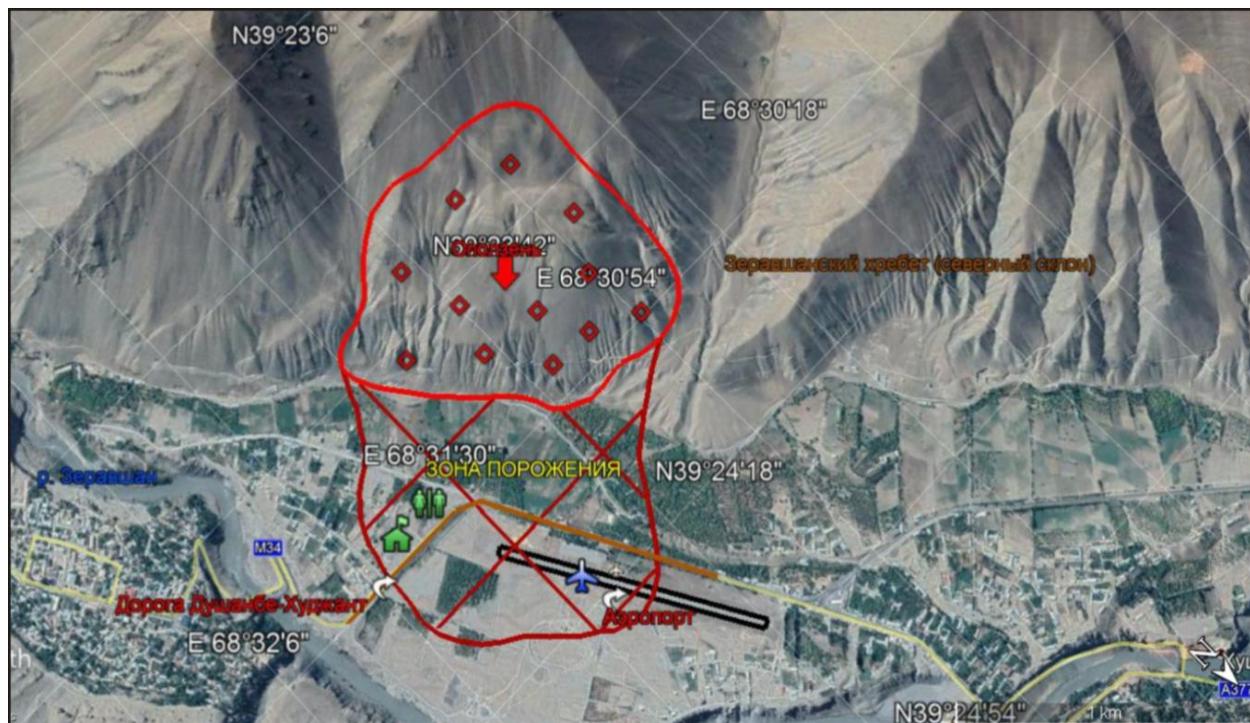


Рис. 8. Прогнозируемый оползень в районе Айни

## **II. Рекомендации по выбору первоочередных объектов на участках возможных перекрытий реки Зеравшан для проведения мониторинга**

В настоящее время достаточно полно освещены в литературе историко-генетический, морфологический, структурный и некоторые другие аспекты изучение геодинамических процессов Зеравшанской долины, где в основном освещены события 1969 года и происхождение плотин озер на северном склоне Зеравшанского хребта. Значительно хуже изучены проблемы, возможных перекрытий долин рек. Именно такая информация сегодня очень важна для выбора места строительства ГЭС на реке Зеравшан.

На основе анализа исследований, на выбранной территории, нами были сделаны выводы о характере возможных перекрытий долины для всех оползнеопасных участков на р. Зеравшан, которые в зависимости от морфометрических параметров долины и объемов возможных смещений могут как полностью, так и частично перекрыть русло реки на различных участках. Причем во всех случаях смещение массивов будет происходить по оползне-обвальному типу и плотины будут сложены блоками, глыбами с нарушенной структурной целостностью, что предопределит особые условия фильтрации и возможного прорыва. Здесь, возможно одновременное смещение двух и более оползневых массивов в реку.

Для стационарных исследований были намечены обвально-оползневые склоны левого берега р. Зеравшан на участках: Урметан; Навдунак; Хайрабад; участок отрезка реки между населенными пунктами Айни и Зерабад; отрезок между населенными пунктами Гузарибод и Вишкент. Изучение этих объектов позволило бы получить достаточно полное представление о закономерностях формирования крупных обвально-оползневых явлений

## **ВЫВОДЫ**

Оценка степени обоснованности научных результатов построено на достоверности исходных данных, предложенных для этих целей методик, новых программных разработок и проведенных расчетов автора [1-А], [2-А], [3-А], [4-А], [5-А], [6-А], [7-А], [8-А], [9-А], [10-А], которые подтверждаются: разработанными автором серий тематических карт [9-А], [10-А], фотодокументами, таблицами, публикациями автора (10), внедрениями (2), данными полевых работ.

Обследование столь сложного и разнообразного района позволило прийти к следующим выводам:

1. Район отличается большим разнообразием по типам и масштабам склоновых явлений, некоторые из которых изучены недостаточно или совершенно не изучены (прежде всего, это касается крупных осовов-обвалов и стремительных оползней внезапного разжижения) [9-А], [10-А].

2. Изучение оползневых и селевых явлений, произошедших в связи с обильными осадками в 1969 году и тех, которые могут проявиться в ближайшее время из-за произошедшего в этом году значительного изменения геологической среды на многих участках, представляет большой научный интерес и

имеет практическое значение для дальнейшего народнохозяйственного освоения территории и преодоления их последствий [9-А], [10-А].

3. Большая роль в формировании склоновых явлений принадлежит гидрогеологическим факторам, что выражается в специфических условиях сезонного и многолетнего режима подземных вод, разгружающихся на горных склонах и формирующих вместе с инфильтрующимися поверхностными осадками резко изменчивые, иногда, вероятно, мощные, потоки в пределах присклоновых зон выветривания и разгрузки пород. Это приводит к резким изменениям прочности пород в этой зоне, и, возможно, их напряжённого состояния. Высотно-климатическая зональность, вероятно, выступает при этом в роли мощного регулятора присклоновых потоков [4-А], [9-А], [10-А].

4. В условиях большой крутизны горных склонов оползни, произошедшие в их верхних частях, относительно легко и часто переходят в опасные обвальные явления, что необходимо изучать и в дальнейшем учитывать при оценке инженерно-геологических условий участков, выбранных для строительства в основании склонов, какими бы благоприятными они не были [2-А], [9-А].

5. Выбор в горных районах участков, благоприятных для строительства, и преодоление неблагоприятных особенностей инженерно-геологической обстановки участков, на которых необходимо строить, наиболее успешно может осуществляться лишь при условии, когда региональные и зональные закономерности формирования склоновых явлений изучены, т. е. в случаях, когда выполнено комплексное инженерно-геологическое изучение горного района [10-А].

6. В основу инженерно-геологического районирования горных территорий должны быть положены данные об инженерно-геологических формациях, типах склонов и склонных явлений, о неотектонической, сейсмогеологической и гидрогеологической обстановке района и его высотно-климатических особенностях [10-А].

### **Рекомендации для практического применения результатов**

Для объектов, выделенных в первую группу, как было отмечено выше, и в опубликованных работах автора, необходимо провести широкий комплекс работ, который включил бы в себя, помимо инженерно-геологических съёмок, бурение, проходку шурfov, геофизические разовые и периодические исследования, непрерывные гидрогеологические, гидрометеорологические и сейсмические наблюдения, полевые опыты по оценке свойства породы их эрозионной размываемости и другие работы, лабораторные исследования, а также создавать модели оползневых склонов и рассчитать их устойчивость.

Этим способом автором работы предлагается изучать следующие участки оползни и оползни-потоки в делювиальных и обвально-осыпных накоплениях, а также элювии силурийских сланцев в пределах населенных пунктов: Фароб, Рашии Поён, Шинг, Чубот, Гезани Поён, Бархаво, Артуч, Рогич, Киёкли, Пули Гирдоб, Сари Сангпул, Хушекат и Кум.

Объекты более низкой степени опасности, в число которых входят населенные пункты Пишанза, Гезани Боло, Вагаштон, Вастан, Путхин, Бадгах, Нофин, Ривад, Сангистон, Гиждарва, Яккахона, Пагна, Зеробод, Бахор, Сор, Зиндовуд, Гуйтан, Сайрон, Шавадки Боло, Мехшад, Порвен - необходимо изучать путём повторных наблюдений за оползневыми деформациями, обводнением массивов пород, эрозионными размывами на склонах и у их оснований в характерные сезоны года. Разведочные, геофизические и гидрометеорологические работы проводятся в ограниченных объёмах.

На обвально-оползневых участках, объединяемых в третью группу опасности, предполагается произвести в ограниченных объёмах. Наблюдения за оползневыми деформациями и связанными с ними селевыми потоками, свойствами и обводнением пород, их эрозионным размывом и другими процессами будут осуществляться при повторных обследованиях и повторных инженерно-геологических съёмках.

Для стационарных исследований необходимо наметить обвально-оползневые склоны левого берега р. Зеравшан на участках: Урметан; Навдунак; Хайрабад; участок отрезка реки между населенными пунктами Айни и Зерабад; отрезок между населенными пунктами Гузарифод и Вишкент, где прогнозируются возможные перекрытия рек на больших участках. Изучение этих объектов позволило бы получить достаточно полное представление о закономерностях формирования крупных обвально-оползневых явлений, подобных тому, которое произошло в 1964 г. у райцентра Айни.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ

[1-А] Расулов, Н.М. Таҳлили сабабҳои ба вуҷудоии селҳои водии Рашт. / Н.М.Расулов, Р. Сангинов // Наука и инновация (научный журнал). Серия естественных наук. №1 (5). Душанбе: Сино, 2015. – С.145-149.

[2-А] Расулов, Н.М. Результаты детальных инженерно-геологических исследований оползневого участка Зидди Республики Таджикистан. / Д.Э. Назирова, Ф.С. Давлатов, Н.М. Расулов, С.М. Сайдов // Наука и инновация (научный журнал). Серия естественных наук. №1 (5). Душанбе: Сино, 2015. – С.167-170.

[3-А] Расулов, Н.М. Распространение лавин на территории Таджикистана: условия лавинообразования и особенности лавинного режима». / М.С. Сайдов, Р. Сангинов, Н.М. Расулов // Наука и инновация (научный журнал). Серия естественных наук. Материалы международной научно-практической конференции «Климатические изменения и гидроресурсы Центральной Азии». №1. Душанбе: Сино, 2017. – С. 141-147.

[4-А] Расулов, Н.М. Опасные геологические процессы бассейна р. Зеравшан Республики Таджикистан». Наука и инновация (научный журнал). / Н.М. Расулов, Р. Сангинов, С.М. Сайдов // Серия естественных наук. Материалы международной научно-практической конференции «Климатические изменения и гидроресурсы Средней Азии». №1. Душанбе: Сино, 2017. – С.114-121.

[5-А] Расулов, Н.М. Вертикальная дифференциация генетических типов селей участка Бачор (Памир)». / Н.М.Расулов, Р.А. Сангинов, С.М. Саидов // Наука и инновация (научный журнал). Серия естественных наук. Материалы республиканской научно-практической конференции «Инженерная геология и геоэкология: фундаментальные проблемы и прикладные задачи». №2. Душанбе: Сино, 2017. – С. 220-224.

[6-А] Расулов, Н.М. Гидрогеологические условия и роль подземных вод в развитии современных геологических процессов (на примере юго-западной части Афгано-Таджикской депрессии). / С.М. Саидов, Дж. Ниязов, Ф.С. Салихов, Н.М. Расулов //Наука и инновация (научный журнал). Серия естественных наук. №1. Душанбе: Сино, 2019. – С. 75-80.

[7-А] Расулов, Н.М. Определение основных генетических групп оползней: распространения и условий их проявления (Верхне – Амударыинская депрессия). / С.М. Саидов, Н.М. Расулов, Э.Х. Кодиров // Проблемы инженерной геологии, геотектоники Таджикистана и сопредельных территорий». Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения доктора геолого-минералогических наук, профессора Таджибекова Мадатбека, 27-28 сентября 2019 г., Душанбе: ТНУ, 2019. – С. 214-221.

[8-А] Расулов, Н.М. Особенности формирования геологических процессов в бассейне реки Зеравшан. / Н.М. Расулов // Наука и инновация. Таджикский национальный университет. Серия геологических и технических наук №. 1 Душанбе - 2020. - С. 42-45.

[9-А] Расулов, Н.М. Оценка геодинамической обстановки Зерашанской долины и дальнейший прогноз ожидаемых явлений. / Н.М. Расулов, С.М. Саидов // Наука и инновация. Таджикский национальный университет. Серия геологических и технических наук №. 2 Душанбе - 2020. - С. 124-131

[10-А] Расулов, Н.М.Рекомендации по выбору первоочередных объектов для постановки мониторинга. / Н.М. Расулов, Ф.С. Давлатов, С.М. Саидов // Наука и инновация. Таджикский национальный университет. Серия геологических и технических наук №.3 Душанбе - 2020. - С. 54-63.

**ИНСТИТУТИ ГЕОЛОГИЯ, СОХТМОНИ БА ЗАМИНЧУНБЙ ТОБОВАР  
ВА СЕЙСМОЛОГИЯИ АКАДЕМИЯИ МИЛЛИИ ИЛМҲОИ  
ТОЧИКИСТОН**

**Бо ҳуқуқи дастнавис**

**УДК: 551.3; 550.343.4; 551.311.2 (575.3)**

**РАСУЛОВ НУРАЛИ МАҲРАМХУЧАЕВИЧ  
ХУСУСИЯТҲОИ ТАШАККУЛЁБИИ ХАТАРҲОИ ГЕОЛОГӢ ДАР  
ҲАВЗАИ ДАРЁИ ЗАРАФШОН (ТОЧИКИСТОНИ МАРКАЗӢ)**

**АВТОРЕФЕРАТИ  
диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмии номзади  
ilmҳои геология ва минералогия аз рӯи ихтисоси  
25.00.08 – геологияи инженерӣ,  
яхбандишиносӣ ва хокшиносӣ**

**Душанбе – 2021**

Диссертатсия дар Институти геология, сохтмони ба заминчунбӣ тобовар ва сейсмологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон иҷро шудааст.

**Роҳбари илмӣ:**

**Саидов Мирзо Суҳбатуллоевич,**  
доктори илмҳои геология ва минералогия, профессори кафедраи гидро-геология ва геологияи муҳандисии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

**Муқарризони расмӣ:**

**Кожобаев Канатбек Асекович,**  
доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи экологияи муҳандисии факултети муҳандисии Донишгоҳи Ҷиршизистону-Туркия «Манас».

**Арифов Ҳамиджон Обидович,** номзади илмҳои геология ва минералогия, ходими пешбари илмии Институти иқтисодиёт ва демографияи АМИТ.

**Муассисаи пешбар:**

Саридораи геологияи назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон

Ҳимояи диссертатсия санаи «24» сентябри с. 2021 соати 10<sup>00</sup> дар ҷаласаи Шӯрои диссертационии 6D.KOA-053 барои ҳимояи диссертатсияҳо оид ба дарёftи дараҷаи номзади илмҳои геология-минералогия, аз рӯи ихтинос, ки дар назди факултети геологияи ДМТ амал мекунад, баргузор мегардад. Суроғ: 734025, ш. Душанбе, хиёбони Рудакӣ, 17. E-mail: [tgnu@mail.tg](mailto:tgnu@mail.tg); тел: (992-372) 21-77-11 факс: (992-372) 21-77-11.

Бо матни пурраи рисола дар китобхонаи илмии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон ва дар сомонаи [tnu@mail.tj](mailto:tnu@mail.tj) шудан мумкин аст.

Автореферат санаи «\_\_\_\_» \_\_\_\_ соли 2021 ирсол карда шудааст.

Котиби илмии Шӯрои диссертационӣ,  
номзади илмҳои геология ва минералогия

**Андамов Р.Ш.**

## МУҚАДДИМА

**Мубрамияти мавзӯи таҳқиқоти диссертатсионӣ.** Зарурати омӯзиши ҳамаҷонибаи муҳандисию геологии қаламрави ҳавзаи дарёи Зарафшон, бо як қатор сабабҳо ба миён омадааст: рушди азими падидоҳои нишебӣ, ки ҳолат ва механизми ташаккули онҳо пурра омухта карда нашудааст; набудани асосҳои коғии муҳандисӣ ва геологӣ барои ҷойгиркуни бисёр маҳалҳои аҳолинишин ва дигар иншооти ҳочагии ҳалқ, ки аз як тараф бо сабабҳои таъриҳӣ ба вуҷуд омадаанд ва аз тарафи дигар, ба қадри коғӣ нарасидани чунин асоснокӣ ва ҳатоғиҳо дар соҳтмони лоиҳаҳои соҳтмонии нав; набудани таҷриба (аксар вақт таҳияҳои методологӣ) дар баҳогузорӣ ва пешѓӯии устувории нишебиҳои як минтақаи қалони кӯҳпеки соҳтори хеле мураккаб, ки бо ҳаракатҳои неотектоникӣ муқоиса мекунанд ва ноҳиябандии баланду иқлими доранд.

Айни замон аҳамияти водии Зарафшон дар ҳочагии ҳалқи ҷумхурӣ то рафт бештар меафзояд. Конҳои нави қанданиҳои фоиданок мавриди баҳрабардорӣ ва таҳқиқ қарор мегиранд, таҳқиқот оид ба обёрий, гидроэнергетика ва роҳсозӣ идома дорад. Соҳтмони дар ояндаи наздик ба нақша гирифташудаи ду нерӯгоҳи барқӣ-обӣ дар минтақа, ки ба рушди иқтисодии Тоҷикистон ва давлатҳои ҳамсоя ва пеш аз ҳама Ӯзбекистон ба таври возех таъсир мерасонад, таҳия ва татбиқи пешакии тадбирҳоро оид ба ҳифзи аҳолӣ, корхонаҳо ва қаламравҳо аз ҳолатҳои фавқуллода анденишидани ҷораҳоеро талаб мекунад, ки пешгирии онҳоро таъмин ва зарари онҳоро қоҳиш диҳанд.

Дар ин робита, таҳқиқоти минтақавии муҳандисӣ-геологии оғатҳои табиӣ, аз ҷумла бо боришоти шадиди соли 1969 алоқаманд ва таҳияи меъёрҳои арзёбӣ ва пешѓӯии онҳо дар ин самт мувоғиқанд.

**Дараҷаи азҳудқуни масъалаи илмӣ.** Шарҳи пурраи таъриҳӣ бо таҳлили рушди ғояҳои муҳандисӣ-геологӣ дар бораи ин минтақа дар асаҳрои В.С.Федоренко, В.А.Кожевников, С.А.Несмеянов (1970-1983), Ю.А.Дяков, Сулима В.И., Костенко А.П. (1969), Фоменко В.Д., Массаковская И.А., Дриго Л.И. (1966), Преснухин В.И. (1970), Якутилова Н.Р. (1966), Аминова А.У., Шамсизода А. ва диг. (1979), Тоҷибеков М. (1984-2002) ва дигарон ҷой дода шудааст. Дар баробари ҳаритасозие, ки экспедитсияи ДДМ гузаронидааст, дар миқёси 1: 25000 корҳои муҳандисии геологӣ дар давраҳои гуногун бо мақсади асоснок кардани соҳтани иншоотҳо алоҳидаи соҳтмонӣ, шоҳроҳҳо, ҳатҳои барқ ва каналҳои магистралӣ гузаронида шудаанд.

**Заминаҳои назариявию методологии таҳқиқот.** Асоси назариявии рисола натиҷаҳои кор оид ба геологияи умумӣ ва минтақавӣ, неотектоника, сейсмотектоника, геологияи муҳандисӣ, тектоника, гидрогеология (Лоскутов В.В. (1964-1974), Костенко Н.П. (1970), Кухтиков М.М. (1967-1969), Несмеянов С.А. (1965-1977, Чедия О.К. (1968-1973), Тоҷибеков М. (1984-2002), Федоренко В.С. (1970-1983), Дякова Ю.А. ва диг. (1969), Фоменко В.Д. (1966), Преснухин В.И. (1970) ва д.) мебошад. Кор дар асоси усулҳои фосилавии Замин аз қайҳон бо истифода аз технологияҳои навтарини GIS ба роҳ монда шудааст.

## ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

**Ҳадафи таҳқиқот** - муайян кардани шароитҳо ва омилҳои минтақавии ташаккулёбии ярч, афтиши куҳпораҳо ва сел дар ҳавзаи дарёи Зарафшон, аз ҷумла равандҳое, ки пас аз боришоти шиддатноки соли 1969 ба ин падида дучор омадаанд ва ҳавфи такрор шуданро доранд, таҳия ва асосноккунии усулҳои асосии тадбирҳои муҳандисию геологӣ, ки ба муқобили онҳо мубориза баранд ва муҳофизат кунанд.

**Объекти таҳқиқот** ҳавзаи дарёи Зарафшон дар ҳудуди минтақаи Айнӣ-Панҷакент мебошад.

**Мавзӯи таҳқиқот** равандҳо ва падидаҳои экзогенӣ-геологӣ (ярч, тарма, сел) мебошанд.

### **Масъалаҳои таҳқиқот:**

1. Омӯзиши шароити минтақавӣ ва омилҳои ташаккулёбии ярҷо, афтиши куҳпораҳо ва селҳо, аз ҷумла онҳое, ки вобаста ба боришоти шадид дар соли 1969 рух дода буданд ва таҳияи меъёрҳои арзёбӣ ва пешгӯии онҳо.

2. Арзёбии минтақавӣ ва ноҳиябандии муҳандисию геологии қаламрав бо мақсади тавсиф додани устувории умумии нишебҳо, ярҷо, куҳпораҳо ва селҳо дар дохили ҳавзаи дарёи Зарафшон.

3. Омӯзиши муфассал, арзёбӣ ва пешгӯии таҳминии устувории нишебҳо ва минтақаҳои сел дар сатҳи зерҳавзаҳо; асосан аз байнин онҳое, ки ин падидаҳоро боришоти шадиди соли 1969 ба ташвиш овардааст ва ҳавфи такрор шуданро доранд.

4. Таҳия ва асосноккунии принсипҳо ва тавсияҳои асосии муҳандисӣ ва дигар чораҳо оид ба мубориза ва муҳофizat аз тарма, ярч ва сел дар ҳавзаи дарё. Зарафшон.

**Усулҳои таҳқиқот:** муҳандисӣ-геологӣ, хокшиносӣ, истгоҳи дурдаст, экспедитсионӣ.

### **Соҳаи таҳқиқот** - илмҳо дар бораи Замин.

**Марҳилаҳои таҳқиқот.** I. Корҳои омодагӣ: 1. Интиҳоб ва омӯхтани маводи адабиётҳои даврӣ ва фондӣ, ки барои ноҳиябандии муҳандисӣ-геологии қаламрав дар шароити камералӣ заруранд; баҳодиҳии рамзқушоии муҳандисӣ-геологии қаламрав бо мақсади муайян кардани имконпазирӣ ва самаранокии истифодаи усулҳои кайҳонӣ ҳангоми оmezish дар шароити табиӣ

II. Ноҳиябандии муҳандисӣ-геологии камералӣ: 1. Таҳлили маводи картографи, адабиётҳои даврӣ ва фондӣ; ноҳиябандии муҳандисӣ-геологии қаламрав (харитасозӣ). 2. Рамзқушоӣ аз истифодаи аксҳои кайҳонӣ барои аниқ кардани ҳудуди минтақаҳои муҳандисӣ-геологӣ ва хусусиятҳои падидаҳо ва равандҳои физикиӣ ва геологӣ (тартиб додани харитаи навсозии минтақаи муҳандисӣ-геологӣ).

III. Тадқиқотҳои назоратӣ ва саҳроӣ танҳо дар минтақаҳое гузаронида шуданд, ки шароити хеле вазнини муҳандисию геологӣ доранд.

IV. Марҳилаи чорум: коркард ва ҷамъбасти маводи ҷамъоваришудаи тадқиқоти камералӣ ва саҳроӣ ва тарроҳии кори рисола.

**Пойгоҳи асосии иттилоотӣ ва озмоиши таҳқиқот.** Пойгоҳи асосии иттилоотӣ ва озмоиши тадқиқотҳавзаи дарёи Зарафшон ва минтақаҳои доманакӯҳӣ ва кӯҳии нишеби шимолии қаторкӯҳи Зарафшон ва нишебии ҷанубии қаторкӯҳи Туркистон буд.

**Дурустии натиҷаҳои диссертационӣ тасдиқ карда мешаванд:** Эътиомднокии натиҷаҳои рисоларо инҳо тасдиқ мекунанд: маълумоти саҳрой; интишороти натиҷаҳои асосии кор дар нашрияҳои баррасишуудаи Комиссияи олии аттестатсионии Ҷумҳурии Ттористон; дар конфронсҳо муҳокима намудани натиҷаҳои рисола.

### **Навғонии илмии натиҷаҳои таҳқиқот**

1. Модели пайдарпай, вазифаҳо ва усулҳои тадқиқоти геотехникӣ дар ноҳияҳои кӯҳӣ такмил дода шуданд.

2. Пажуҳишҳо қолаби ташаккулёбии ярҷои кӯҳӣ, афтиши сангҳо, селҳои хурду миёнаро, ки ба водиҳои эрозияи пиряҳии сатҳи болоии водии Ҳисор-Олой хосанд, ошкор карданд, ки ин барои омӯзиши муҳандисию геологии дигар минтақаҳои кӯҳии кишвар муҳим аст.

3. Бори аввал дар сатҳи зерҳавзаҳо дар водии дарёи Зарафшон арзёбии ҳавфҳои геологӣ дода шуд, ҳаритаҳои таъсири ин равандҳо соҳта шуданд ва барои коҳиш додани оқибатҳои онҳо ҷораҳои тавсиявӣ таҳия карда шуданд.

4. Бори аввал дар тафсири нав, дар шакли тавсияҳо самтҳои асосии корҳои геотехникӣ муайян карда шуданд ва вазифаҳои нав бо мақсади тавсиф кардани устувории умумии нишебҳо, ярҷо, қуҳпораҳо ва селҳо дар доҳили ҳавзаи дарё Зарафшон бо таҳқиқоти мураккаби васеъ, ки бо маълумоти пешгӯиҳои таҳминии устувории нишебӣ дар якчанд минтақаи маъмулӣ дастгирӣ карда мешаванд, гузошта шуданд.

5. Оқибатҳои манфии соли 1969-ро омӯхта, муайян кардан мумкин буд, ки нақши қалон дар ташаккули падидаҳои нишебӣ ба омилҳои гидрогеологӣ тааллук дорад, ки дар шароити мушаххаси низоми мавсимӣ ва бисёрсолаи обҳои зеризаминӣ дар нишебиҳои кӯҳ ва ташакkulёбӣ дар якҷоягӣ бо таҳшинҳои сатҳи инфильтратор ифода ёфтааст дар минтақаҳои нишебии обуҷаво ва фаровардани чинсҳо тағйирёбанд, баъзан, эҳтимолан, қавӣ аст. Ин ба тағйироти ҷиддии қувваи чинсҳои ин минтақа ва эҳтимолан, дар ҳолати стрессии онҳо оварда мерасонад. Баландӣ ва ноҳиябандии иқлими, эҳтимолан, ҳамчун танзимгари пуркувати ҷараёнҳои наздик ба нишебӣ амал мекунад.

**Аҳамияти назариявӣ ва амалии таҳқиқот.** Аҳамияти назариявӣ ва амалии тадқиқот дар ташаккули вазифаҳои нави муҳандисӣ оид ба мубориза ва муҳофизати аҳолӣ аз ҳатари табиӣ мебошад. Натиҷаҳои таҳқиқоти диссертационӣ дар татбиқи мавзуи тадқиқоти: "Арзёбии минтақавии ҳатари оғатҳои табиӣ дар водии Зарафшон (дар асоси истифодаи усулҳои фосилавии замин аз кайҳон)" - и (РҚД 0114ТJ00410) Маркази илмии Кумитаи давлатии идораи замин ва геодезии ҷумҳурӣ истифода шудааст. Тоҷикистон (санад оид ба татбиқи рақами 2/3 аз 22 январи соли 2020).

**Нуқтаҳои асосии барои ҳимоя пешниҳодшуда:** 1. Омӯзиши падидаҳои ярҷ ва сел, ки дар натиҷаи боришоти шадиди соли 1969 ба амал омада буданд,

аҳамияти калони илмӣ доранд ва барои таъмин намудани рушди минбаъдаи қаламрав ва рафъи оқибатҳои онҳо аҳамияти амалӣ доранд.

2. Таҳияи методологияи тафриқаи худудӣ аз рӯи дараҷаи хавфҳои геологӣ.

3. Моделҳои пайдарпайӣ, вазифаҳо ва усулҳои тадқиқоти геотехники дар ноҳияҳои қӯҳӣ.

**Саҳми шахсии унвонҷӯи дараҷаи илмӣ.** Рисола дар асоси натиҷаҳои ба даст овардаи муаллиф ҳангоми татбиқи мавзуъ асос ёфтааст: "Арзёбии минтақавии хатари оғатҳои табии дар водии Зарафшон (дар асоси истифодаи усулҳои фосилавии замин аз кайҳон)" (2015-2018, РКД 0114ТJ00410)

**Таъйид (апробатсия) – диссертатсия ва иттилоот оид ба истифодаи натиҷаҳои он.** Муқаррароти асосии рисола дар маҷlisҳо ва дар кори конфронсҳо ва нишастҳои муҳталиф гузориш дода шуданд: конфронси илмӣ-амалии чумхурияйӣ «Равандҳои геодинамикии Тоҷикистон ва таъсири онҳо ба муҳити зист» (Душанбе, 2016); конфронси байналмилалии илмӣ ва амалӣ «Тағиироти иқлими ҳаҷми ҳамсаҳи гидроэнергетикии Осиёи Марказӣ» (Душанбе, 2017); конфронси илмӣ-амалии чумхурияйӣ «Геологияи муҳандисӣ ва геоэкология: мушкилоти фундаменталӣ ва масъалаҳои амалӣ» (Душанбе, 2017); конфронси байналмилалии илмӣ-амалӣ "Проблемаҳои геологияи муҳандисӣ ва геотектоникаи Тоҷикистон ва қаламравҳои шафати он", бахшида ба 70-умин солгарди таваллуди доктори илмҳои геология ва математика, профессор Мадатбек Тоҷибеков (Душанбе, 2019).

**Интишори натиҷаҳои диссертатсия.** Муқаррароти асосии кори рисола дар 7 асари чопӣ, дар маҷмӯаҳо ва маҷаллаҳои гуногуни нашрияҳои маҳаллӣ ва кишварҳои ҳамсоя бо ҳисоби умумии 400 аз рӯи холҳои Комиссияи олии аттестаціонии Ҷумҳурии Тоҷикистон, аз ҷумла нашрияҳои аз ҷониби КОА индексатсияшуда ва аз ҷониби Комиссияи олии аттестаціонии Ҷумҳурии Тоҷикистон иҷозатдодашуда нашр карда шуданд.

**Соҳтор ва ҳаҷми диссертатсия.** Диссертатсия дар 162 саҳифаи матни компьютерӣ дарҳ шудааст. Диссертатсия аз муқаддима, 4 боб, хулосаҳои асосӣ иборат аст. Дар кор 37 расм (харита, нақшаҳо, диаграммаҳо, суратҳо) ва 2 ҷадвал ҷой дода шудааст. Рӯйхати адабиётҳои истифодашуда 114 номгӯйро дарбар мегирад, ки аз онҳо 7 аداد ба забонҳои хориҷӣ нашр шудаанд.

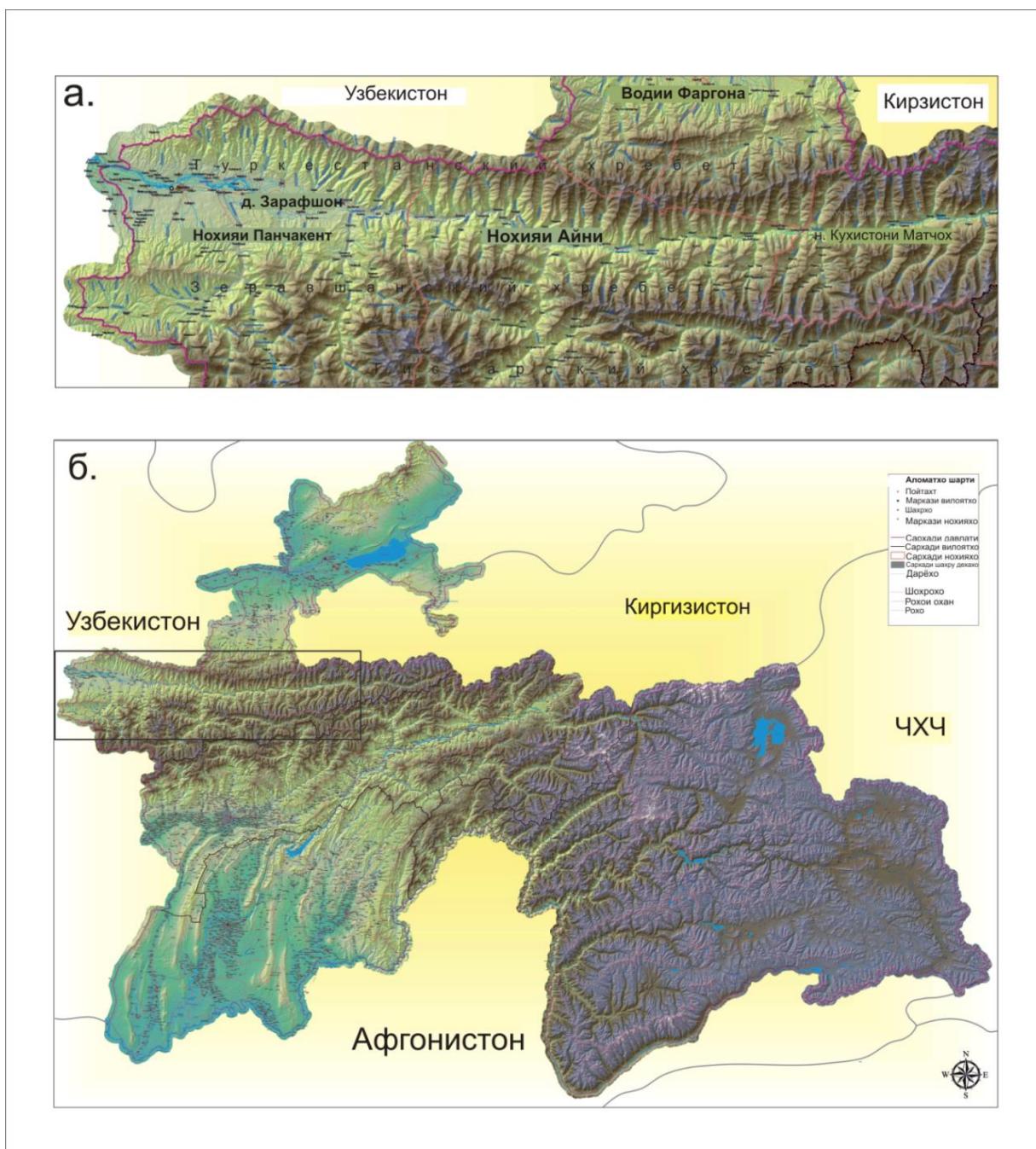
## ҚИСМИ АСОСИИ ТАҲҚИҚОТ

Дар муқаддима аҳамияти мавзуъ қайд карда мешавад, ҳадафҳо ва вазифаҳои таҳқиқот муайян карда мешаванд; муқаррароти асосии муҳофизатшуда таҳия карда мешавад; навоварии илмии тадқиқот, аҳамияти назарияйӣ ва амалии натиҷаҳои бадастомада муайян карда мешавад.

**Боби якум “Соҳтори геологии ҳудуд ва ҳусусиятҳои муҳандисию геологии маҷмааҳои ҷинсҳои қӯҳӣ” ба баррасӣ ва таҳлили таҳқиқоти қаблан гузаронидашудаи геология, тектоника, геологияи муҳандисӣ ва гидрогеология дар водии Зарафшон бахшида шудааст. Барои ноил шудан ба вазифаи гузошташуда, муаллиф таҳлили ҳамаҷонибаи асарҳои нашришуда ва**

бойгониро мавриди омӯзиши қарор дода, намудҳои гуногуни харитаро омӯхтааст, корҳои сахроӣ ва дафтариро анҷом додааст.

Масоҳати омӯзишӣ тақрибан 8.829 ҳазор км<sup>2</sup> -ро дар минтақаи қуҳистони Ҳисор-Олой дарбар мегирад. Ин системаи қаторкӯҳҳои мураккаби зериобӣ - Туркистон ва Зарафшон мебошад, ки дар байни депрессияи байникуҳи Фарғона дар шимол ва қаторкӯҳи Ҳисор дар ҷануб ҷойгир аст. Минтақаи таҳқиқ нишебии ҷанубии қаторкуҳи Туркистон ва нишеби шимолии қаторкуҳи Зарафшонро дарбар мегирад (расми 1). Водии дарёи Зарафшон дар байни қаторкуҳҳои Туркистон ва Зарафшон ҷойгир аст. Аз ҷиҳати соҳт, қаторкуҳҳо иншооти маҳдудшуда мебошанд, ки бо соҳторҳои нави мусбати минтақа рост меоянд.



Расми 1. Ҳудуди минтақаи омӯзишӣ (а) ва ҷойгиршавии он дар харитаи Тоҷикистон (б)

### ***Ҳолати омӯзиши масъала.***

Бознигари турраи таърихӣ бо таҳлили рушди ғояҳои геологӣ дар бораи ин минтақа дар бисёр асарҳои нашршуда ва бойгонӣ мавҷуд аст. Бойгардии территория бо минералҳо кайҳо диққати тадқиқотчиёнро ба худ ҳалб кардааст. Марҳилаҳои муҳим дар таърихи омӯзиши Тоҷикистони Марказӣ инҳо буданд:

1. Таъсиси экспедитсияи Тоҷик-Помир дар соли 1933, ки дар натиҷаи он ҳусусиятҳои умумии стратиграфия, тектоника, вулканизм, металлогенетика муайян карда шуданд, бисёр конҳои қалон муайян ва таҳқиқ карда шуданд ва конҳои хурд тартиб дода шуданд (1: 500 000-1:750 000).

2. Соли 1938 ташкил ёфтани Саридораи геологияи «Тоҷик», ки тадқиқоти миёна ва миқёси қалонро дар соҳаи геологӣ, стратиграфӣ, палеонтологӣ, металлогенетикӣ ва ғайра анҷом додааст. Дар омӯзиши геологияи Тоҷикистон асарҳои мавзуии Институти геология, соҳтмони заминчунбӣ ва сейсмологияи Академияи илмҳои Тоҷикистон ва бисёр ташкилотҳои дигар нақши муҳим доштанд. Дар рисола маълумоти умумиҷаҳонии таҳқиқоти геологии ҳамаи гуруҳҳои номбаршуда васеъ истифода шудааст. Кӯшишҳои муштараки онҳо сатҳи баланди муосири донишро оид ба масъалаҳои асосии геологияи Тоҷикистони Марказӣ таъмин намуданд. Аммо, бояд таъкид кард, ки соҳтори геологии ин минтақа ниҳоят мураккаб аст. Бисёр саволҳо ҳанӯз норавшананд ва аз ҷониби муҳаққиқони гуногун ба тарзҳои гуногун тафсир карда мешаванд. Баъзе аз ин масъалаҳо қисман дар бобҳои алоҳидай рисола баррасӣ шудаанд.

Дар ҳавзаи дарёи Зарафшон инчунин дар дигар қаламрави кишвар, пеш аз ҳодисаҳои соли 1969, таҳқиқоти муҳандиси-геологӣ гузаронида намешуданд. Соли 1969, дар давраи фаъолшавии тарма ва ярҷ дар саросари Тоҷикистон, Саридораи геологияи «Тоҷик» ва Донишгоҳи давлатии Москва тадқиқоти муҳандисӣ-геологии ҳавзаи дарёи Зарафшонро анҷом доданд., ки дар он самтҳои рушди равандҳои фаъоли нишебӣ муайян карда шуда, дараҷаи ҳатари онҳо барои аҳолӣ ва ҳочагии ҳалқ баҳои пешакӣ дода шудааст. Корҳои муҳимтарин дар ин самт асарҳои Федоренко В.С., Фоменко В.Д., Преснухин В.И., Яқутилов Н.Р., Аминов А.У., Шамси-Заде А., Тоҷибеков М. ба шумор мераванд.

### ***Ҳусусиятҳои геологӣ ва соҳтории қаламрав.***

Ба минтақаи омӯзишӣ паҳншавии хеле васеи ҷинсҳои таҳшинӣ, метаморфӣ, эффузивӣ ва интрузивӣ, инчунин таҳшинҳои чуқури чорумдараҷа, ки аз нуқтаи назари муҳандисию геологӣ аввалин ҳусусияти асосии он мебошанд, хос аст. Аз ҳама васеътар ҷинсҳои метаморфизшудаи регдор - сланси ва карбонат мебошанд. Ҷойи дуюм аз ҷиҳати паҳншавӣ ва ҷои якум аз ҷиҳати пайдоиши падидаҳои ярҷ ба табақаҳои мураккаби регзорио гилезии мезозой мансубанд.

Мувофиқи қонунияти якум, дар шароити геологӣ дар оҳаксангҳои азим пӯшишҳои соддатар нисбат ба оҳаксангҳои тунук мушоҳида карда мешаванд, ки дар намуна тақрибан як қувват доранд. Дар қабатҳои флешоидии регзори силурӣ афзоиши дислокатсия ва метаморфизми қабатҳо бо чуқурӣ нишон дода шудааст, ки ин бо таъсири вазни сангҳои мустаҳкамтари силуриён, девонӣ ва

карбонӣ ҳангоми қат кардан, ки ғафсии онҳо дар байзэ чойҳо ба 2-3 км мера-сад, шарҳ дода мешавад.

Мувофиқи қонунияти сеюм, дар наздикии кандашавӣ ва шикофҳо дар қабатҳои терригении девон - карбони поён, пӯшишҳои оддии наздики шикасташавӣ ба мушоҳид мерасанд, ки вобаста ба масофа аз ин ҳатҳо суст мешаванд. Дар ҷинсҳои саҳт, дар ин ҳолат, минтақаҳои ғафси майдакунӣ ба эквиваленти баробар бо шикастани пӯсида пайдо мешаванд. Баландӣ ва ноҳиябандин иқлими хусусияти ҷоруми минтақаи омӯзишӣ мебошад. Бояд байни ноҳиябандин муосир ва ноҳиябандин марбут ба палеоклимат фарқ гузошт. Палеозонализм дар болооби бештари водиҳои калони муосир пас аз осори гегирд ва ҷамъшавии давраҳои пиряҳ (аз ҷорумин давраи миёна сар карда) равшантар таҷдид шудааст. Аммо, барқарор кардани он тағйиротҳои иқлими, ки барои ташаккули ҷамъшавии нишебӣ дар сатҳи пасти гипсометри шароити мушаххас, баъзан, эҳтимолан фароҳам оварданд, аҳамияти камтаре надорад. Ҷамъшавии делювиалиӣ, элювиалиӣ, соддашавӣ ва дигар ҷамъшавиҳо, ки дар байзэ ҳолатҳо бо сабаби боло рафтани ва ҷойивазкунии ҳудуди минтақаҳои иқлими ба давраҳои дигари иқлими афтода, ба общӯии пурра ё қисман дучор меоянд ё барьакс, сифатҳои нав пайдо мекунанд. Хусусияти панҷуми минтақа сейсмикӣ он аст. Тибқи маълумоти то ба имрӯз мавҷуд, он дар сайҳои гунонгун аз 7 то 9 балл арзёбӣ карда мешавад. Бешбуҳа, сейсмикӣ минтақа бо рушди соҳторҳои навтарин алоқаманд аст ва ба ташаккули ярҷо ва афтиши куҳпораҳо (дар шароити муайян ва сел), тағйир додани ҳолати анбуҳои санг ва суръат бахшидан ба онҳо таъсир мекунанд. Инчунин маълум аст, ки заминҷунбӣ дар нишебиҳо ва теппаҳо, хусусан дар қуллаҳои онҳо, боиси вайроншавии сейсмогенӣ мегардад. Онҳо, масалан, дар болооби Мосриф Сай, дар қулла бо баландии 4027 м пайдо шудаанд, дар ин ҷо, дар раҳи паҳнои тақрибан 30 м, тарқиҷҳои сейсмогени то 30 см ва дарозии то 30-40 м тавассути 2-5 м пайғирӣ кардан мумкин аст.

**Дар боби дуюм «Равандҳои нишебӣ (ярҷ, афтиши куҳпораҳо, сел) ва таснифи онҳо» омилҳои асосӣ ва шакли пайдоиши ярҷ ва афтиши куҳпораҳо ва таснифи онҳо омӯхта шудааст. Дар ин сурат, барои ба мақсадҳои зикршуда ноил шудан истифодаи нақшаи мавҷудаи форматсияҳои геологии Тоҷикистони Марказӣ муғид буд, ки онро К.И.Литвиненко ҳамчун замини геологӣ барои ҳаритаҳои металлогении минтақа дар миқёси 1: 200,000 тартиб додааст.**

**Хусусиятҳои умумии соҳтори нишебиҳои ярҷӣ ва афтиши куҳпораҳо.**

Дар ҳавзаи дарёи Зарафшон, шароити пайдоиши падидаҳои нишебӣ дар қабатҳои поёнӣ ва миёнаи релеф на танҳо аз баландӣ, балки аз пастхамии нишебиҳо низ фарқ мекунанд. Ҳодисаҳое, ки дар сатҳи миёнаи релеф таҳия шудаанд, ба шароити иқлими, ки дар муқоиса бо сатҳи поёнӣ дар муқоиса гуногун мебошанд, вобастагии калон доранд (доираи васеътари тағйирёбии ҳарорат, намии баланд, рӯзҳои хунук, ивазшавии душвортар ва зуд-зудтари давраҳои гарм ва хунук ва ғ.).

Дар натича, падидаҳои нишебӣ дар ин қабати релеф бештар паҳн шудаанд, аммо ҳаҷми яквақтаи онҳо кам боқӣ мемонад. Дар сатҳи поёни релеф нишебиҳои рост ва ё қубурӣ бартарӣ доранд, ба ҳисоби миёна аксар вақт нишебиҳои чуқури бо қисми болоии нишеб дучор меоянд, ки ин ба шароити ташаккули онҳо мувоғиқ аст. Қисми пасхамии нишеб ҳамчун минтақаи ташаккулӯбии ярҷ, афтиши қуҳпораҳо хизмат меқунад, боқимондаи нишебиҳо минтақаи ҳамшавии афтишҳои қуҳпораҳо мебошад.

Нишебиҳои плиотсен ва даври ҷорҷум аз тарафи шикастҳои ҷавон то ҳадде сусттар шудаанд. Дар ҳавзаи дарёи Зарафшони нишебҳои соҳти мураккаби гетерогенӣ бартарӣ доранд.

Нишебиҳои яққабатӣ нисбатан каманд, аммо онҳо баландтарин мебошанд (то 450 м), маҳсусан дар оҳаксанг. Агар дар нишебиҳое, ки аз оҳаксанг иборатанд, сангҳо ба нишебӣ чуқур афтанд, пас онҳо асосан талус ва ярҷ-талус мебошанд.

Нишебҳои дуқабата камустувор мебошанд. Нишебҳои навъи III нисбатан нарм (20-250 м), рост ва дар сеяки болоии он аз ташаккули флеши регдор - ва дар зер - аз ҷинсҳои сурҳанги мезо-кайнозой, ки ба нишебӣ афтодаанд, иборатанд. Намунаҳои прототипҳои ин нишебиҳо дар тарафи баҳрии депресияи Панҷакент ҷойгиранд.

### **Омилҳои асосӣ ва шакли пайдоиши ярҷ, афтиши қуҳпораҳо ва таснифи онҳо.**

Тавре ки аллакай қайд карда шуд, ҳавзаи дарёи Зарафшон асосан аз ҷинсҳои метаморфизшудаи терригенӣ ва карбонати палеозой иборат аст, ки соҳтори мураккаб дорад, қабатҳои регӣ-аргиллезии Мезо-Кайназой, ки дар қисматҳои гуногуни баҳш ҳинсҳои санглоҳ (оҳаксанг, конгломератҳо ва ф.) аз ҷинсҳои ҳалшаванда (гипсхо) мебошанд. Дар нишебиҳо ҷамъшавии таҳшиниҳои даври ҷорҷум низ васеъ паҳн шудааст, асосан ярҷ. Дар ҳар қадоме аз ин ҷорӣ маҷмааи сангӣ падидаҳои нишеб ба тарзи хос инкишоф меёбанд, ки ин аввалин ҳусусияти асосии шароити ташаккули онҳост.

Ҳусусияти дуюм он аст, ки тақсимот, намудҳо ва миқёси падидаҳои нишебӣ дар водиҳои тӯлонӣ ва амудӣ барои як маҷмааи ҷинсҳои қӯҳӣ, ки пеш аз ҳама ба ҳабси геологӣ ва соҳтории водиҳо, ба суръати умумӣ ва ҳусусияти ҳаракатҳои неотектоникӣ вобастагии қалон доранд. майдон ва ҳаракатҳои ҳусусии блокҳои ҷавони соҳторӣ-тектоникӣ. Ин омилҳо баландӣ ва пастхамии нишебиҳо, ҳусусият ва ғафсии минтақаҳои нишебӣ ҳаво ва ҳаракати ҷинсҳоро аз нишебиҳо муайян меқунанд, яъне. муҳите, ки дар он ярҷ ва афтиши қуҳпораҳо ба вучӯд омадааст.

Дар водиҳои пас аз нишебӣ барои ташаккули падидаҳои мусоиди нишебӣ шароити маҳсус мавҷуд аст (ҳусусияти сеюм). Дар аксари водиҳои ҳифзшуда, аз ҷумла пириҳои фаромарзӣ, миёна ва ҷорӯм, болоравии ҷаҳон қӯҳӣ-водӣ боиси аз байн рафтани сангҳо аз минтақаҳои нишебии қадим ва ҳамин тавр минтақаҳои пешғӯиҷудаи рушди "пахшшуда" -и падидаҳои нишеби мусоид, пеш аз ҳама қалон. Сарбории зиёд ва озод шудани водиҳо аз ҷараёни пурӯзввати пириҳо тақсимоти стрессҳоро дар ҷинсҳои нишебиҳо ба вучӯд

овард, аммо дар ин шароит ин боиси фаъолшавии назарраси тарма ё ярч дар нишебихо нашуд.

Ҳар як минтақаи баландкуҳи дарёи Зарафшон инчунин ноҳиябандин ба-ланди иқлими ҳароити мухталифи микроклиматӣ мебошад. Ноҳиябандӣ аз сабаби дучор шудани нишебихо муҳим аст. Ин омилҳо дар ҳароити ташаккул ва паҳншавии падидаҳои нишебии намудҳо ва миқёсҳои гуногун дар як маҷмааи ҷинсҳои худ нишона мегузоранд (хусусияти чорум). Ҳароити пайдо-иши кӯҳҳо ва ярҷӯҳо дар гузашта асосан ба сейсмикӣ минтақа вобаста буд (хусусияти панҷум).

Тадқиқоти иктишофии ҳавзаи дарёи Зарафшон нишон дод, ки дар мин-тақаҳои кӯҳӣ, аз сабаби баландӣ ва нишебии нишебихо рост ва дарвоҷеъ, би-сёр падидаҳои оддии ярҷшакл пас аз ташаккул ва дар вақти ҳаракати мавод ба падидаҳои тармафароии навъи мураккаб табдил мёбанд. Ин аз имкониятҳои бузурги парокандагии анбуҳҳои санг дар ҷараёни аввал дар пастхамии нишеб ва афзоиши босуръати суръат дар қисми пеши анбуҳҳи ҷойивазшуда вобаста аст, ки ин аксар вақт ба пойгоҳи нишеб фаромада шудани тамоми ҳаҷмро дар бар мегирад (хусусияти шашум).

**Боби сеюм «Арзёбии вазъи геодинамикии ҳудуд ва пешӯии мин-баъдаи падидаҳои пешбинишаванд»** ба омӯзиши ҳолати геодинамики мин-тага ва баҳодиҳии ҳавғи оғатҳои табиӣ бахшида шудааст. *Фаҳмидани ҳароити муҳандисӣ-геологии минтақаи омӯзишиӣ, ба мисли ҳама чизҳои дигар, барои баҳодиҳии равандҳои муҳандисӣ-геодинамикии дар минтақаи таҳқиқот рушдёбанда асосист, аз ин рӯ ҳадафи асосии таҳқиқот бо назардошти маҷмӯи равандҳои муҳандисӣ-геологӣ ва падидаҳои тавлидкардаи онҳо баҳодиҳии вазъи геодинамикии минтақаҳои омӯхташуда ва дурнамои мин-баъдаи он мебошад.*

Дар минтақаи таҳқиқшуда, равандҳои геологӣ хеле гуногунанд. Бисёр равандҳо парагенетикӣ мебошанд: ярҷ-афтиши кӯҳпораҳо, афтиши кӯҳпораҳо -ярҷ, ярҷ-сел, ярҷ- афтиши кӯҳпораҳо-сел, эрозия-сел ва ғ.

Қаблан барои банақшагирии таҳқиқот дар қаламрав ва минтақаҳои ҳам-соя маводи воқеӣ ҷамъоварӣ шуда буд, ки дорои маълумот дар бораи ра-вандҳои муосири геологии дар ҳудуд таҳияшуда буд, ки барои тартиб додани ду ҳарита хизмат мекард:

- ҳаритаи тақсимоти равандҳои хатарноки геологӣ: равандҳои ярҷ дар ка-нори водиҳо ва ҳавзаҳои хатарноки сел, минтақаҳои эрозияи фаъоли нишебҳо, инчунин минтақаҳои обод дар миқёси 1: 200 000;
- ҳаритаи қаламраве, ки аз равандҳои ярҷ ва сел заар дидашад, дар миқёси 1: 200 000 (расми 2)

Дар асоси ин ҳаритаҳо ҷадвалҳо оид ба маҷалҳои аҳолинишини мин-тақаҳои Панҷакент ва Айнӣ, ки ба онҳо равандҳои геологӣ таҳдид мекунанд, тартиб дода шуданд.

**Баҳодиҳии ҳавғи оғатҳои табиӣ дар минтақаи омӯзишиӣ.**

Сокинони дар минтақаҳои кӯҳӣ маскунбуда ба хавфҳои зиёде дучор меоянд, ки ба рушди умумии иқтисодӣ ва иҷтимоӣ, аз ҷумла амнияти озуқаворӣ, идоракуни об, зиёд шудани хавфи оғатҳои табии таъсир мерасонанд. Масъалаҳои давомнокии мавҷудият, ҳусусияти бартараф ва миқёси оқибатҳо ҳалношуда боқӣ мондаанд. Ҷавобҳо ба ин саволҳо қалиди ҳалли мушкилоти амниятӣ мебошанд. Мо метавонем дар бораи бисёр омилҳое сухан ронем, ки ба фалокат оварда мерасонанд, аммо омили сейсмикӣ ташаккули кӯлҳои сарбанд, ярч дар минтақаи баррасиshawанда, шароити мавҷудият ва татбиқи онҳоро муайян мекунад.

Бо дарназардошти мавқеи ҷуғрофӣ ва таъсири хатарҳои оғатҳои табии, инчунин суръати рушди нуқтаҳои аҳолинишини водии Зарафшон, методология (Дастур) МЕСО (Mission East, САҚИТАС, OXFAM) барои баҳодиҳии хатарҳои табии ва осебпазирӣ интихоб карда шуд Методологияи МЕСО ҳангоми арзёбии таҳдидҳои табии дар як қатор ноҳияҳо ва шаҳрҳои воқеъ дар вилояти Ҳатлони Ҷумҳурии Тоҷикистон санҷида шуд.

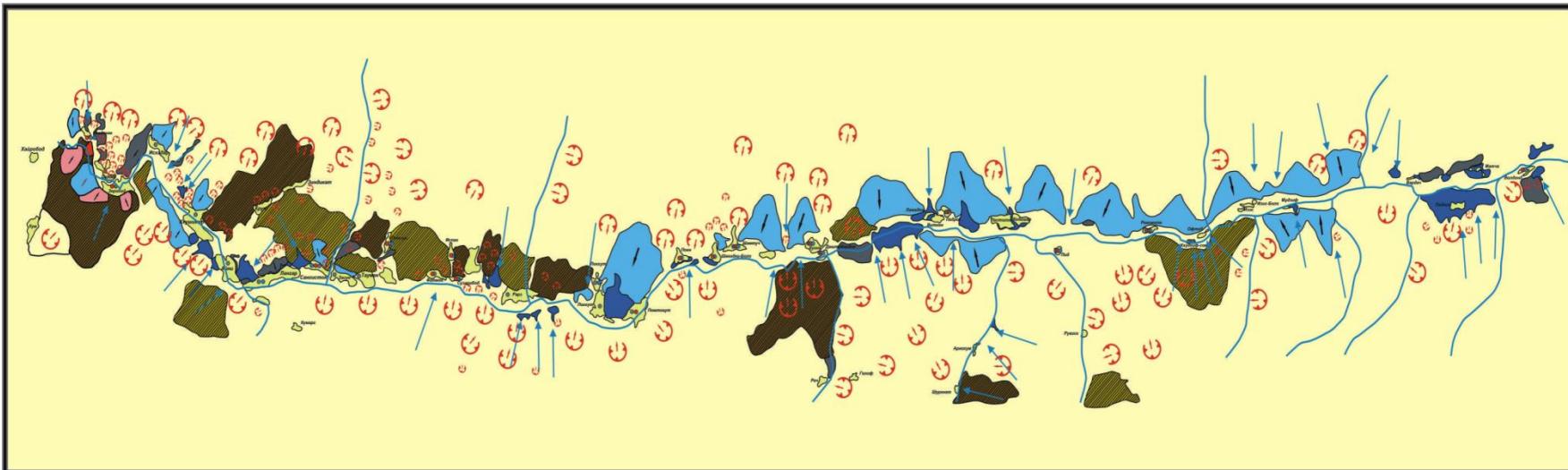
Методологияи «Арзёбии хавфи оғатҳои табии дар Тоҷикистон: Ҷаҳорҷӯби методӣ» БИХОТ-и БРСММ дар Тоҷикистон то ҳол истифодаи ва сеъ пайдо накардааст. Ҳангоми навиштани ин боб муқаррароти муайяни бобҳои методология истифода шуданд.

Дар зер маҷмуи усулҳое оварда шудаанд, ки маҳсус барои АҲОТ дар шароити Тоҷикистон таҳия шудаанд ва дар ин кор истифода шудаанд.

- Таснифи шиддат ва эҳтимолияти пайдоиш бо мақсади ҳаритасозии таҳдидҳо;
- Таҳияи сенарияҳои рӯйдодҳо;
- Геоистинод ба унсурҳои мақсаднок дар хатар, масалан, аҳолӣ, биноҳои истиқоматӣ, захираҳои замин;
- Моделсозии осебпазирӣ (гуруҳҳои иҷтимоӣ, биноҳои истиқоматӣ, захираҳои замин);
- Визуализатсияи хавф (чадвал, матритсаи хавф, ҳаритаҳо).

### **Методологияи арзёбии хатари оғатҳои табии дар ҷомеа.**

Арзёбии хавфҳои хатари табии ва осебпазирӣ муайянкунӣ, андозагирӣ ва таҳлили хатарҳои табии, эҳтимолияти зуҳури онҳо, осебпазирии минтақаҳо ва ҳудудҳои алоҳида, инчунин зарари эҳтимолиро, ки метавонанд бо хатарҳои табии расанд, дарбар мегирад. Дар ҷараёни арзёбӣ моҳиятанд 5 нишондиҳандай асосӣ ҷен карда шуданд, ки ба модели хавф муттаҳид карда шуданд, ки мувофиқи он, дар минтақаи мавриди ҳадаф, маҳалҳои аҳолинишин хавфи бештар доранд: НО: нишондиҳандай осебпазирӣ (0-30) дар асоси таҳлили инфрасоҳтори иҷтимоӣ ва иқтисодӣ, омодагӣ ба хатари оғатҳо дар маҳалли истиқомат ва ғайра. "0" ҳурдтарин осебпазирист. Осебпазирӣ пас аз гузаронидани пурсиш дар маҳалли аҳолинишини минтақаи хатарнок муайян карда мешавад ва аз рӯйхати 30 омили дар ҷомеамавҷудбуда (мавҷудияти шаҳракҳо дар давоми сол, шумораи мактабҳо, мавҷудияти муассисаҳои тиббӣ ва дигар иншооти инфрасоҳтори иҷтимоӣ, системаи огоҳӣ, нақшай эвакуатсия ва ғайра) ҷен карда мешавад).



## Аломатхой шарти

- |  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <span style="color:red;">●</span> Хатари ярч         | <span style="color:red;">○</span> Ярчхой алохидай фаъоль                        | <span style="color:blue;">●</span> Доманакухое эхтимолан ноустувор бо нишонахой харакати ярчхо | <span style="color:green;">■</span> Майдонхой пайдошавии селхой хурд |
| <span style="color:blue;">●</span> Хатари сел        | <span style="color:brown;">■</span> Доманакухо бо нишонахой ноустувори эхтимоли | <span style="color:blue;">■</span> Конусхой пролювиали-сели                                    | <span style="color:black;">→</span> Самти харакати равандхо          |
| <span style="color:grey;">●</span> Резиши сангпорахо | <span style="color:blue;">—</span> Дарёҳо                                       | <span style="color:yellow;">■</span> Минтакахой ахолинишин                                     | <span style="color:blue;">→</span> Мачрохи селхо                     |

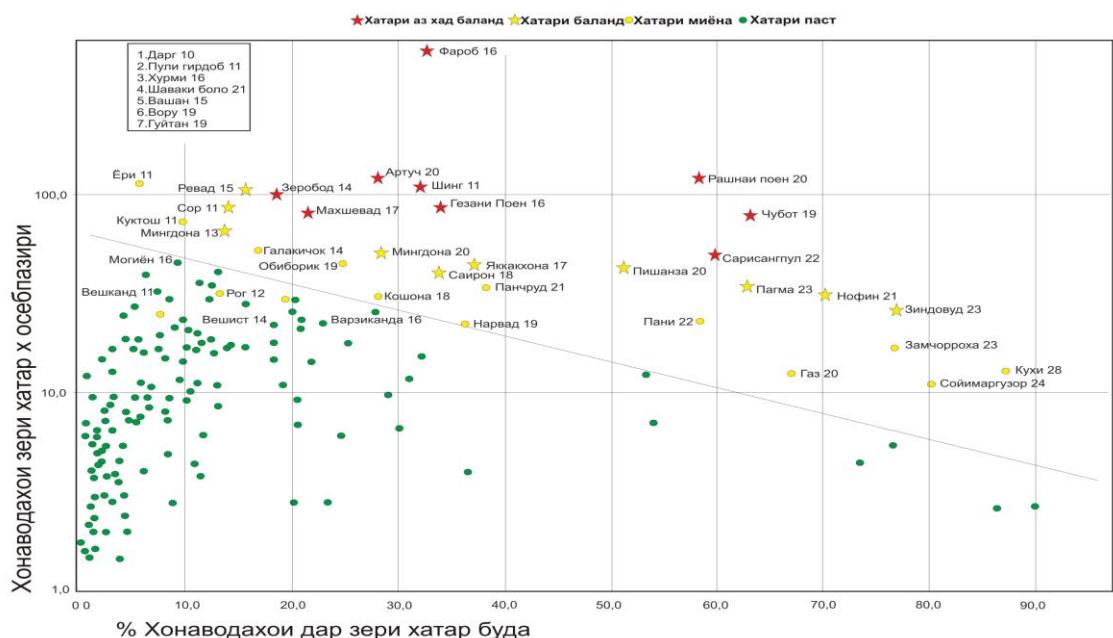
Микёс 1:200 000

Расами 2. Харитаи минтақае, ки аз равандҳои ярч ва сел зарар дидаст (Расулов Н.М.).

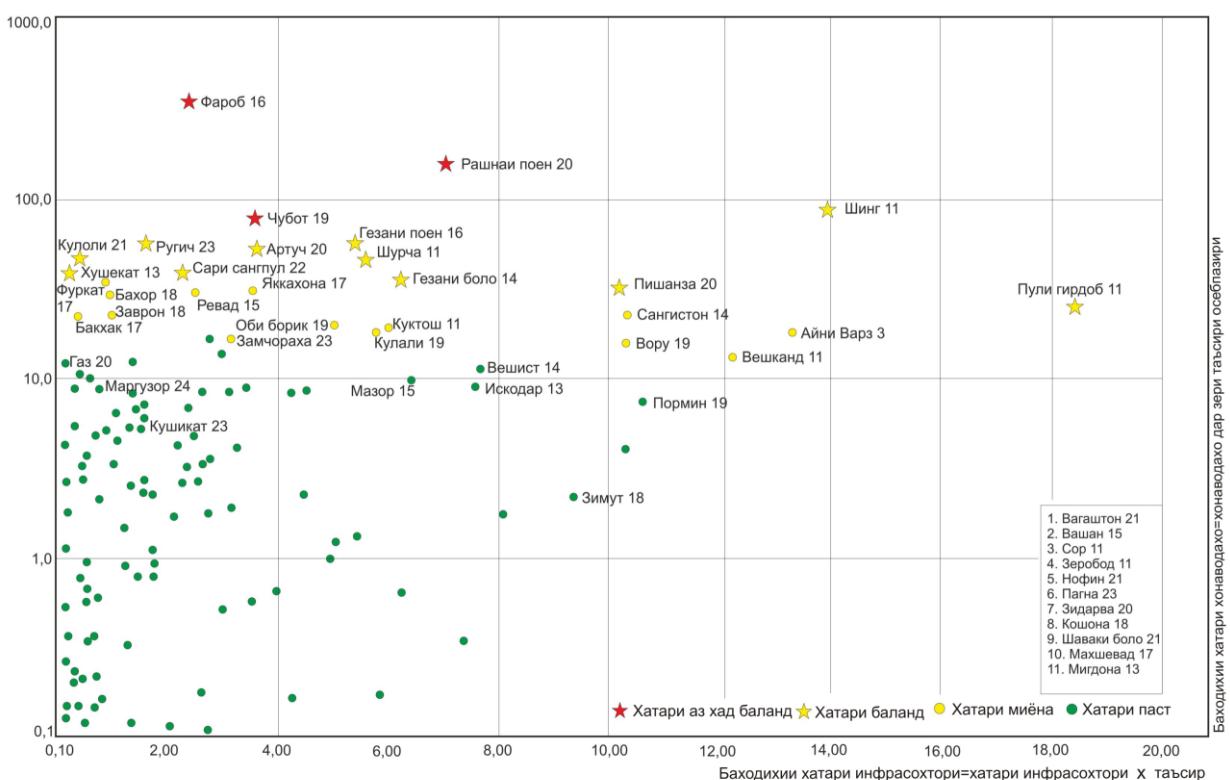
Тахмин меравад, ки ҳар як унсур нишондиҳандай қобилияти беҳтар камтари маҳалли истиқомат ба оғати табиӣ мебошад. Омилҳои осебпазирӣ метавонанд вобаста ба вазъи маҳал, рушди иқтисодии шаҳраки тахминӣ ва минтақа фарқ кунанд: 1. # ШХ: шумораи хонаводаҳо/аҳолӣ, ки дар минтақаи хатар зиндагӣ мекунанд (# - осебпазирӣ); 2. %ШХ: фоизи хонаводаҳо/аҳолӣ, ки дар минтақаи хатарнок зиндагӣ мекунанд; 3. # ШИИ: Шумораи иншооти инфрасохторӣ, ки дар минтақаи хатарнок ҷойгиранд; 4. %ШИИ: Шумораи иншооти инфрасохторӣ (мактабҳо, беморхонаҳо, масҷидҳо, трансформаторҳо, майдонҳои кишт ва др.), ки дар хатаранд. Расмҳои 3, 4, 5, 6 ва хадвали 1 натиҷаҳои ба даст овардашударо бо истифода аз таърифҳои зерин инъикос мекунанд:

1. Арзёбии хавфи хонавода ( $\text{AXX}$ ), ки мувофиқи # ШХ ва %ШХ мутобики формулаи:  $\text{AXX} = \# \text{ШХ} \times \% \text{ШХ} \times (\text{НО-нишондиҳандай осеппазирӣ})$ .
2. Арзёбии хавфи инфрасохтор ( $\text{AXI}$ ), ки # ШИИ ва %ШИИ-ро мутобики формулаи зерин муттаҳид мекунад:  $\text{AXI} = \# \text{ШИИ} \times \% \text{ШИИ}$ .
3. Арзёбии умумии хавф ( $\text{AUX}$ ), арзиши миёнаи  $\text{AXI}$  ва  $\text{AXI}$  аз рӯи формулаи:  $\text{AUX} = (\text{AXX} + \text{AXI}) / 2$ .

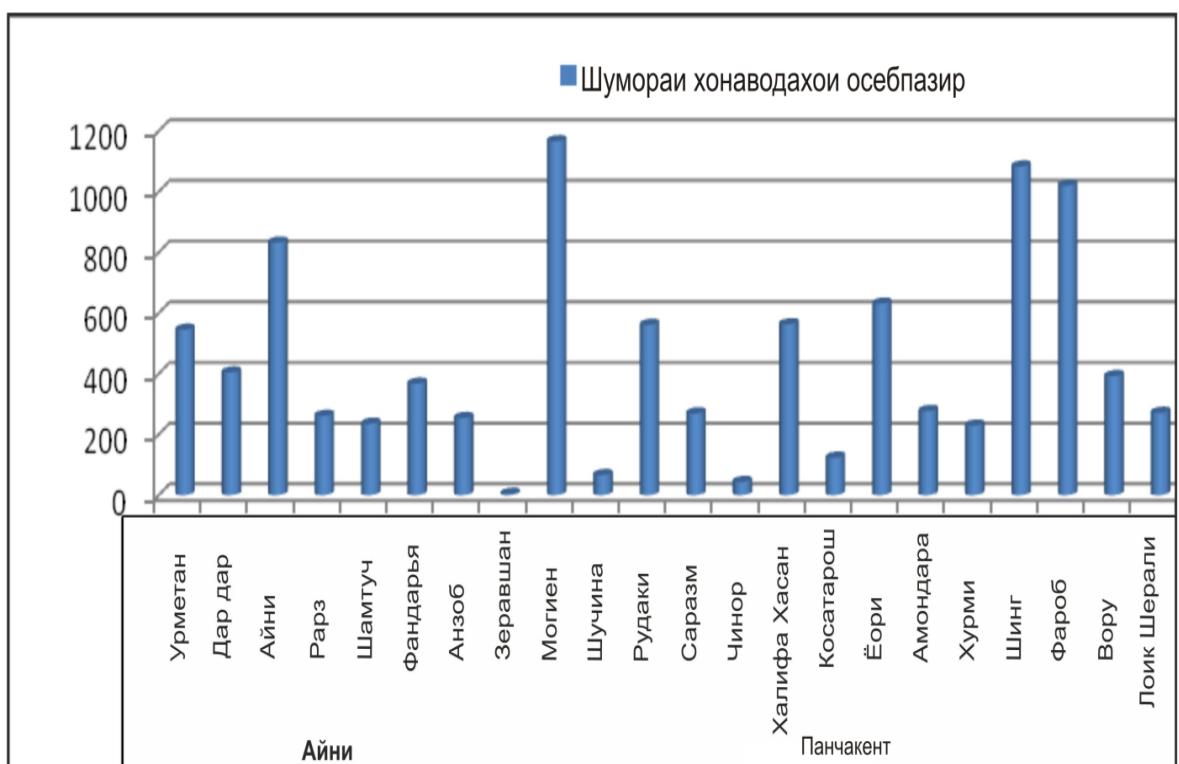
Се нишондиҳанда ченакҳои таркибӣ мебошанд, ки арзиши мутлақи панҷ заминаи тадқиқоти саҳроиро надоранд. Онҳо якҷоя шуда дараҷаи хатарро муайян мекунанд. Сатҳи хавф барои  $\text{AXX}$ ,  $\text{AXI}$  ва  $\text{AUX}$  дар асоси тақсимоти (аз 60 то 100% қаламрави заардида - хавфи хеле баланд; аз 30 то 60% қаламрави заардида - хавфи баланд; аз 5 то 30% қаламрави заардида - хавфи миёна; 0% - хатар надорад) воқеии миқёси минималӣ ва максималӣ муайян карда мешавад. Он сатҳи алоҳидай хавфро нишон намедиҳад, зоро ин методология танҳо ба мақсади муқоиса амал мекунад.



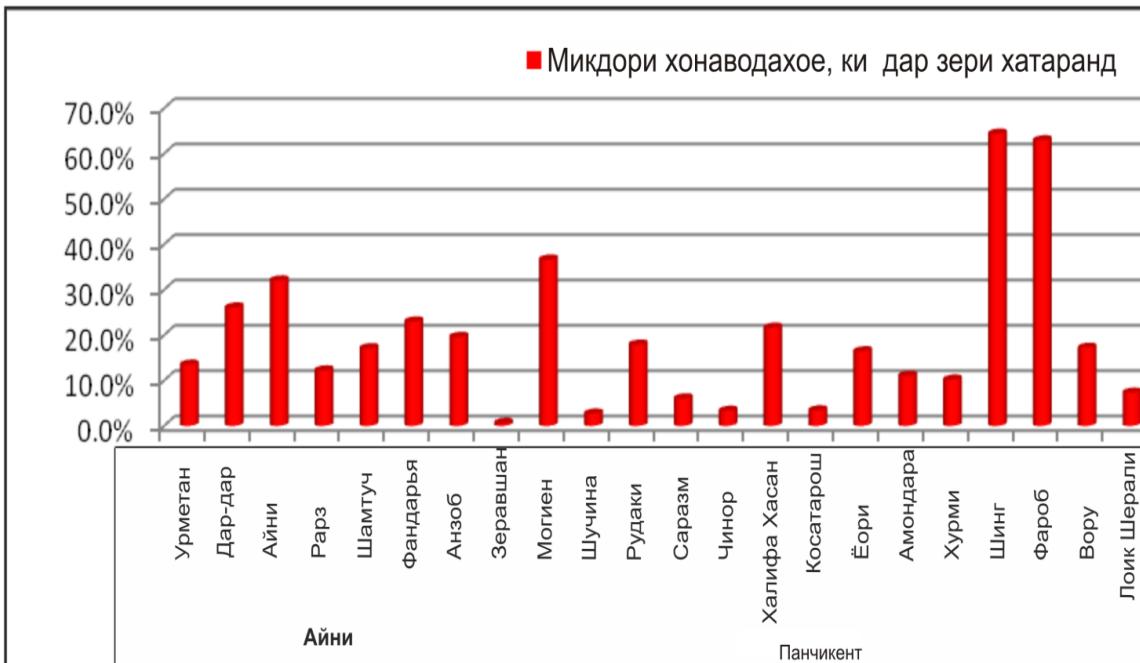
Расми 3. Хатар барои аҳолӣ, омезиши хатар ва осебпазирӣ (Расулов Н.М. бо истифода аз мавод ва усулҳои МЕСО).



Расми 4. Таҳлили хонаводаҳои зери хатар дар муқоиса бо инфрасохтори зери хатар (Расулов Н.М. бо истифода аз мавод ва усулҳои МЕСО).



Расми 5. Шумораи хонаводаҳои осебпазир



Расми 6. Шумораи хонаводаҳое, ки зери хатаранд

Натиҷаҳои коркарди ҷадвали 1 нишон медиҳанд, ки дар байни 205 нуқтаи аҳолинишини минтақаи мавриди ҳадаф дар водии Заравшон: 9 нуқтаи аҳолинишин бо хатари хеле баланд рӯбарӯ ҳастанд, масалан, шаҳраки Ҷиззах Ҳамоати Фондарё дар минтақаи 100% хисороти ярч ҷойгир аст (расми 7); 10 нуқтаи аҳолинишин дар минтақаи хавфнок, 15 минтақаи хавфи миёна; 113 - дорои хавфи кам ва 59 шаҳраки бοқимонда ба хавфи табиӣ дучор намешаванд. Инфраструктураи 3 нуқтаи аҳолинишин ба хавфи хеле баланд дучор омада, 11-баланд, 14-миёна; 43 - хавфи паст. 18 нуқтаи аҳолинишин хонаводаҳоро дар хатар доранд, аммо иншооти калони инфрасохторӣ надоранд ва дар 34 нуқтаи аҳолинишин инфрасохтор дар хатар аст, аммо хонаводаҳо нестанд (ҷадвали 1).

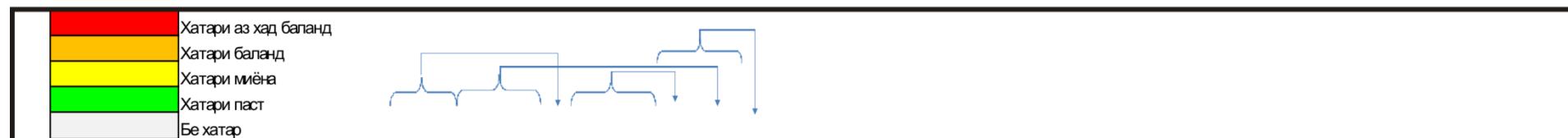
#### Моделсозии вазъ ва пешниҳодҳо оид ба таҳияи тадбирҳои муҳандисӣ дар мисоли полигони Бадаҳшон-Шинг

Минтақаи Бадга-Шинг дар нишебии ғарбии кӯҳи Кугитуро дар ҷануби ҷӯйи Гиждарва ҷойгир аст.

Дар нишебии чапи Шингак Саян (номи маъмулӣ) қабатҳои ҳамшаклии оҳаксанг, доломит, гил, сланес ва кремний дучор омадаанд. Кунци афтиш  $45^0$  аст. Сойи Шингак ба қандашавӣ рост меояд. Тарафи чапи сой аз ҳамон хинсҳои кӯҳи низ иборат аст. Онҳоро аз боло санг лой, сланес, оҳаксанг ва конгломератҳои марҳилаи полеозои карбони поёнӣ мепӯшонанд. Шикастагиҳо ба шимолу ғарб параллел мегузаранд.

Қандашавӣ, ки дар релеф ифода ёфтааст, болоравии блоки ҷанубиро нисбат ба блоки шимолӣ нишон медиҳад. Мавҷудияти ҳавзаи вайроншуда дар минтақаи, ки "захира" барои ҷойивазкуниҳои минбаъда, танаффусҳои зериобмонда ва сейсмикии баланд аст, заминаҳои мусоид барои пайдоиши ярҷои лағжиш дар голосенро бо ҳачми 0,5 то 1,5 миллион м фароҳам овард.

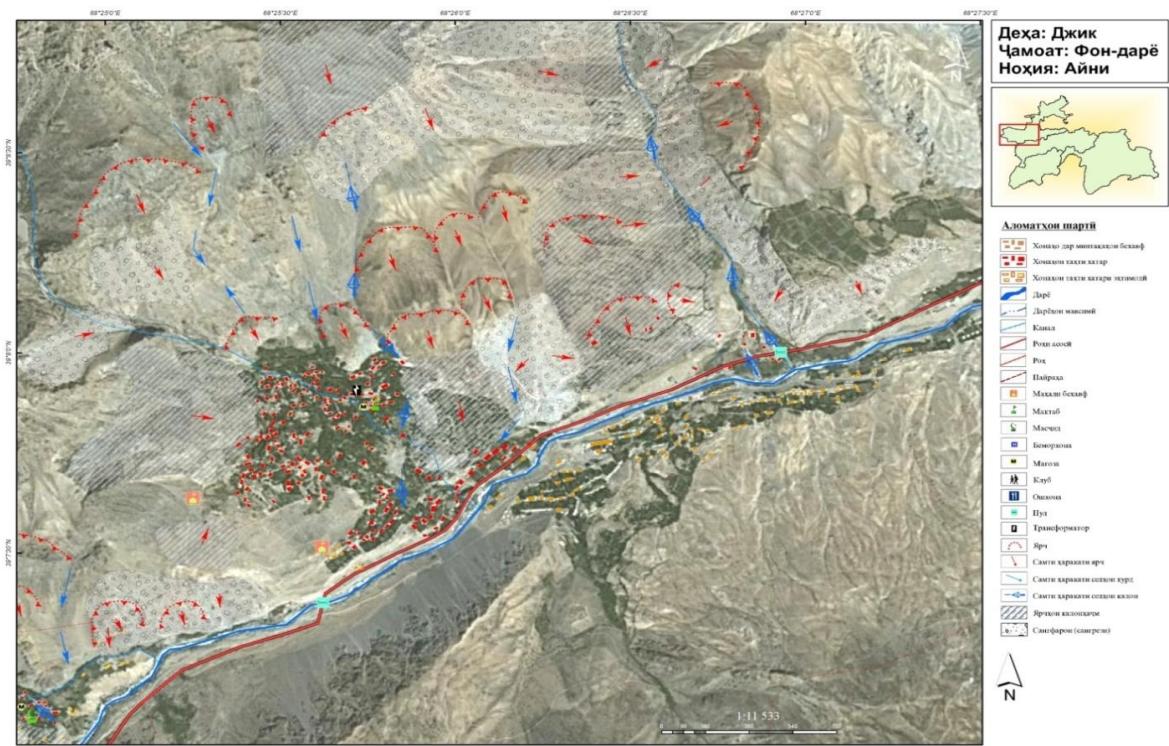
Чадвали 1 - Баҳодиҳии хавфи хатари табиӣ ва осебазирии маҳалҳои аҳолинишин, ки дар водии Зарафшон хойгир шуда (Расулов Н.М. бо истифода аз мавод ва усулҳои МЕСО).



#	Номгуи нохия	Номи чамоат	Номҳои маҳалҳо	Микдори ҳонавадаҳо	Микдори аҳоли	Осебазири	МХ дар хатар		ИС дар хатар		КД осебазири не	Баҳодиҳии таъсир	МХ дар баҳодиҳии хатар	Баҳодиҳии хатари МХ	Баҳодиҳии хатари ИС	Баҳодиҳии хатари умумӣ	Маълумоти иловаги
							# МХ дар зери хатар	% МХ дар зери хатар	# ИС дар зери хатар	% ИС дар зери хатар							
174	Пенджикент	Фароб	Фароб	1586	7210	16	1000	61,0%	8	32,0%	610	32,5	533,3	325,3	2,56	163,9	Мало инфраструктуры в опасности
170	Пенджикент	Шинг	Рашни поён	207	1267	20	180	87,0%	8	88,9%	156,6	58,0	120,0	104,4	7,11	55,8	
159	Пенджикент	Шинг	Шинг	335	1530	11	295	88,1%	24	58,5%	259,9	32,3	108,2	95,3	14,04	54,7	
86	Пенджикент	Саразм	Чубот	124	695	19	124	100,0%	6	60,0%	124	63,3	78,5	78,5	3,60	41,1	Мало инфраструктуры в опасности
56	Пенджикент	Могиён	Гезани поён	260	1369	16	170	63,4%	9	60,0%	107,78	33,8	90,7	57,5	5,40	31,4	
116	Пенджикент	Халифа Ҳасан	Барҳаво	513		11	265	52,4%	16	34,8%	138,86	19,2	97,2	50,9	5,57	28,2	
78	Пенджикент	Рудаки	Артуч	451	2840	20	188	41,7%	5	71,4%	78,396	27,8	125,3	52,3	3,57	27,9	Мало инфраструктуры в опасности
66	Пенджикент	Могиён	Рогин	57	444	23	65	100,0%	3	42,9%	65	76,7	49,8	49,8	3,57	27,9	Мало инфраструктуры в опасности
166	Пенджикент	Шинг	Кийакли	90	663	21	79	87,8%	2	22,2%	69,362	61,5	55,3	48,6	1,29	25,6	Мало инфраструктуры в опасности
253	Айни	Анзоб	Пишсанза	86	473	20	66	76,7%	12	85,7%	50,622	51,1	44,0	33,7	0,44	24,5	ИС под угрозой, выс. уровень ОРД
60	Пенджикент	Могиён	Пули ғирдоб	360	1867	11	160	43,7%	25	73,5%	69,92	16,0	58,7	25,6	10,28	22,0	
57	Пенджикент	Могиён	Гезани боло	272	1436	14	150	53,0%	13	48,1%	79,5	24,7	70,0	37,1	18,38	22,0	
171	Пенджикент	Шинг	Сари сантул	83	759	22	68	81,9%	4	57,1%	55,692	60,1	49,9	40,8	6,25	21,7	
161	Пенджикент	Шинг	Вагаштон	55	275	21	57	100,0%	4	66,7%	57	70,0	39,9	39,9	2,28	21,6	Мало инфраструктуры в опасности
201	Айни	Урметан	Вашан	254	1204	15	140	55,1%	8	34,8%	77,14	27,6	70,0	38,6	2,67	21,3	Мало инфраструктуры в опасности
217	Айни	Айни	Хушекат	389	2204	13	190	48,8%	2	11,8%	92,72	21,1	82,3	40,2	2,78	20,7	Мало инфраструктуры в опасности
210	Айни	Айни	Путхин	190	899	17	112	59,3%	2	15,4%	66,416	33,6	63,5	37,6	0,24	20,2	

Давоми хадвали 1

160	Пенджикент	Шинг	Бадгах	203	1016	17	115	56,7%	3	30,0%	65,205	32,1	65,2	36,9	0,90	18,9	Мало инфраструктуры в опасности
169	Пенджикент	Шинг	Нофин	45	266	21	45	100,0%	5	71,4%	45	70,0	31,5	31,5	3,57	17,5	Мало инфраструктуры в опасности
200	Айни	Урметан	Ривад	707	2904	15	210	29,7%	9	28,1%	62,37	14,9	105,0	31,2	2,53	16,9	Мало инфраструктуры в опасности
213	Айни	Айни	Сангистон	374	1677	14	137	36,5%	17	60,7%	50,005	17,0	63,9	23,3	10,32	16,8	
163	Пенджикент	Шинг	Гиждарва	178	1046	20	87	48,9%	6	85,7%	42,543	32,6	58,0	28,4	5,14	16,8	
80	Пенджикент	Рудаки	Яккахона	120	623	17	79	65,8%	6	66,7%	51,982	37,3	44,8	29,5	4,00	16,7	Мало инфраструктуры в опасности
182	Пенджикент	Вору	Пагна	55	266	23	45	81,8%	5	50,0%	36,81	62,7	34,5	28,2	2,50	15,4	Мало инфраструктуры в опасности
204	Айни	Дар-дар	Зеробод	499	2328	14	177	35,5%	7	46,7%	62,835	16,6	82,6	29,3	3,27	16,3	Мало инфраструктуры в опасности
220	Айни	Айни	Айни Варз	339	1828	3	250	73,7%	25	53,2%	184,25	7,4	25,0	18,4	13,30	15,9	Низкая уязв., КД и ИС в опасности
191	Пенджикент	Лоик Шерали	Бахор	261	1300	18	115	44,1%	6	16,7%	50,715	26,5	69,0	30,4	1,00	15,7	Мало инфраструктуры в опасности
59	Пенджикент	Могиён	Сор	556	2859	11	208	35,9%	11	28,9%	74,672	13,2	76,3	27,4	3,18	15,3	Низкий ОРИС, высокий ОРД
67	Пенджикент	Могиён	Зиндовуд	27	205	23	35	100,0%	4	50,0%	35	76,7	26,8	26,8	2,00	14,4	Сред. ОРД, 100% воздействие # КД
188	Пенджикент	Вору	Вору	235	1079	19	77	32,8%	14	73,7%	25,256	20,8	48,8	16,0	10,32	13,2	Средний ОРД, но высокий ОРИС
202	Айни	Урметан	Вешканд	404	2112	11	120	30,2%	21	58,3%	36,24	11,1	44,0	13,3	12,24	12,8	
114	Пенджикент	Халифа Хасан	Куктош	699	3200	11	200	26,0%	18	33,3%	52	9,5	73,3	19,1	5,99	12,5	КД 200, из них 18 в зоне риска
186	Пенджикент	Вору	Гуйтан	124	524	19	60	48,4%	8	72,7%	29,04	30,7	38,0	18,4	5,82	12,1	
227	Айни	Рарз	Сайрон	124	562	18	67	56,3%	3	33,3%	37,721	33,8	40,2	22,6	1,00	11,8	
230	Айни	Рарз	Шаваки боло	246	1129	21	87	35,8%	4	33,3%	31,146	25,1	60,9	21,8	1,33	11,6	
243	Айни	Фондарё	Махшевад	338	1582	17	116	34,3%	3	14,3%	39,788	19,4	65,7	22,5	0,43	11,5	
64	Пенджикент	Могиён	Оби борик	176	1484	19	70	39,1%	7	70,0%	27,37	24,8	44,3	17,3	4,90	11,1	
131	Пенджикент	Ёри	Миндона	391	1666	13	150	31,3%	6	30,0%	46,95	13,6	65,0	20,3	1,80	11,1	
82	Пенджикент	Рудаки	Кошона	108	647	18	56	51,9%	7	63,6%	29,064	31,1	33,6	17,4	4,45	10,9	
168	Пенджикент	Шинг	Пани	39	316	22	31	79,5%	4	66,7%	24,645	58,3	22,7	18,1	2,67	10,4	
165	Пенджикент	Шинг	Замчорроха	22	269	23	22	100,0%	4	80,0%	22	76,7	16,9	16,9	3,20	10,0	Маленький н.п. (22 д/х), ООР 100%
130	Пенджикент	Ёри	Ёри	2135	10327	11	310	14,9%	12	23,1%	46,19	5,5	113,7	16,9	2,77	9,9	
167	Пенджикент	Шинг	Падруд	88	565	21	48	54,5%	3	42,9%	26,16	38,2	33,6	18,3	1,29	9,8	
133	Пенджикент	Ёри	Вешист	280	1137	14	80	30,3%	13	59,1%	24,24	14,1	37,3	11,3	7,68	9,5	
183	Пенджикент	Вору	Порвен	109	494	19	36	33,0%	13	81,3%	11,88	20,9	22,8	7,5	10,57	9,0	ОРД низкий, но высокий ОРИС
153	Пенджикент	Хурми	Каттакишилок	235	937	16	79	33,6%	6	50,0%	26,544	17,9	42,1	14,2	3,00	8,6	
58	Пенджикент	Могиён	Хурми	317	1591	16	100	31,2%	3	15,8%	31,2	16,6	53,3	16,6	0,47	8,6	



Расми 7. Чойгиршавии Чиззах, чамоати Фандар, ки дар минтақаи 100% хисороти ярч чойгиранд.

Ин дар пайдоиши тарқишҳои нав ва васеъшавии тарқишҳои қаблан мавҷудбуда ифода ёфтааст. Анбуҳи ярч бо сабабҳои зерин ноустувор тасниф карда мешавад: дар баробари сатҳи ярч, системаи тарқишҳои шимолу шарқӣ ба вучуд омадааст. Дарозии тарқишҳо то 100 м, паҳнӣ то 1 м, умқи шикофҳо то 2-3 м. Деворҳои тарқишҳо амудӣ мебошанд.

Форматсияҳои ҷозиба дар дохили сой васеъ инкишоф ёфтанд. Ин раванд қуҳҳои даври силур ва карбонро дарбар мегирад. Тамоми нишебии тарафи ҷанубии сой аз ҷои аввалиаш бо вайрон кардани сохтори ибтидой қӯҷонида шудааст. Қабатҳои сланес хеле пора шудаанд ва ин ба рушди равандҳои ҷозиба мусоидат мекунад. Дар оянда ин равандҳоро фаъол кардан мумкин аст. Ҳам равандҳои ҷозиба ва ҳам ҷинсҳои қӯҳӣ иштирок мекунанд. Дар роҳ ҳар сол сел мегузарад. Дар натиҷаи ҳаракатҳои тектоникий дар нишебӣ ҷойивазкуниҳои қалони амудӣ ва уфукӣ дар қатори шикастҳои қатъшуда ба амал омаданд, ки дар робита ба ин иншоот фардият ва бутунии худро гум кардааст. Онҳо ба сохторҳои хурдтаре тақсим шуданд, ки дар навбати худ ба шаклҳои ҷозиба табдил ёфтанд. Барои сохтани модели басташавии эҳтимолӣ дар лағжиши ярч, ташаккули кӯли сарбанд ва гузариши мавчи рахна ҳангоми эрозияи сарбанд дар қисмати Шинг, мо усулҳоро дар асоси ҳисобҳои априорӣ (тажминӣ), ки бо истифода аз моделҳои назариявӣ ва шабоҳатҳо ва усулҳои дар асоси дар бораи баҳодиҳии постериорӣ (баҳодиҳии оқибатҳои ҳолати фавқулодда, ки аллакай рух додааст) ба даст овардем.

Моделсозии арзёбии оқибатҳои ҳолатҳои фавқулодда бо мақсади зерин анҷом дода шудааст:

- арзёбии пешакии сенарияҳои гуногуни сар задани оғатҳои табиӣ, ки ба манфиати банақшагирии чораҳои кам кардани таъсир амалӣ карда мешаванд;

- арзёбии фаврии иттилоот дар бораи офатҳои эҳтимолӣ, бо мақсади саривақт бартараф кардани оқибатҳои ҳолатҳои фавқуллода.

Муайянкуни ва харитай падидаҳои хатарнок, баҳодиҳии хавфҳо, огоҳии барвақтӣ ва ташкили корҳо оид ба коҳиш додани оқибатҳои офатҳои табии дар асоси маълумотҳое, ки бо истифодаи таҷҳизоти фосилавии кайҳонӣ ба даст оварда шудаанд, ҳал карда шуданд. Ҳамчун намунаи арзёбии оқибатҳои ҳолатҳои фавқуллода, бо истифода аз мисоли деҳаи Шинг дар минтақаи Панҷакент, вазъи эҳтимолӣ ва сенарияҳои рӯйдодҳо дар сурати рух додани якчанд офатҳои табии баррасӣ карда мешаванд.

Сенария ин тасвири боэътиими (ба назарам эҳтимолӣ ё оқилона) тавсифи он аст, ки вазъият дар оянда чӣ гуна метавонад инкишоф ёбад, ки дар асоси маҷмӯи пиндоштҳои мантиқӣ пайваста, мувофиқ ва асоснок дар бораи қонунҳои асосӣ ва қувваҳои пешбаранда таҳия карда шавад. Сенарияҳо пешгӯй ё пешгӯй нестанд. Натиҷаҳои сенарияҳо (баръакси пешгӯихо) аз шароити маҳдуди ин сенарияҳо вобастаанд. Таҳлили сенарӣ дар сурате муғид аст, ки агар он ба вазъияти маҳдуд ва муфассал татбиқ карда шавад, ба шарте ки таҳлил ба таври муназзам ва ҳамаҷониба гузаронида шавад. Дар ин ҳолат, он метавонад барои санчиши пиндоштҳо алайҳи воқеият, ҳамчун воситаи санчиши потенсиали амалиётӣ ҳангоми татбиқ ба ҳодисаи эҳтимолӣ, ки дар он тағсилоти кофӣ мавҷуд аст, муғид бошад. Вазъияти дигаре, ки дар он таҳлили сенарӣ муғид хоҳад буд, он гоҳ истифода бурдани ин усул барои фаҳмиши дақиқтари вазъият ё пурсиши аввал истифода мешавад. Дар ин ҳолат, ҳадаф муайян кардани ҳудуди масъала ва хусусиятҳои характерноки типология мебошад.

*Вазъи эҳтимолӣ дар қаламрави деҳаи Шинг дар ҳолати рух додани якчанд офатҳои табии*

*Дар заминларза:*

Посёлкаи Шинг дар минтақаи сейсмикӣ 8-баллӣ (аз рӯи ҷадвали 12-баллаи Рихтер) ҷойгир аст, ки дар онҷо заминчунбии фалокатовар пешгӯй карда намешавад, аммо оқибатҳои ҷиддии зилзилаҳои шадиди Қаратоғ имкон доранд. Бо онҳо:

Сенарияи 1: Қисм ё тамоми нишебие, ки маҳалли ҷойгиршавии Бадгаҳ аст, ба поён ҳаракатмекунад ва маҳалли поёни Шингро бо қабати ҷандметраи хок мепӯшонад ва ҳамзамон маҷрои дарёи Шингро мебандад.

Сенарияи 2: Ду сел аз шимол ва ҷануби шаҳраки Шинг ҳамзамон ё алоҳида фаромада, қисмате аз маҳаллаи Шингро зери хок мекунанд ва дарёи Шингакро мебанданд. Шинг. Дар ҷануби шаҳраки Шинг, дар болооб, кӯл бо ҳатари рахнашавии минбаъда ба вуҷуд меояд.

*Дар сурати фаромадани ярҷ:*

Сенарияи 1: Қисме аз кӯҳе, ки Бадгаҳ дар он ҷойгир аст, ба дарёи Шинг лағжида, биноҳои шарқии Шингро вайрон мекунад.

Сенарияи 2: Ҳонаҳо ва биноҳо (30-50%), ки дар соҳили чапи дарё Шингак ҷойгиранд, дар натиҷаи ярҷ ва афтиши санг пурра ё қисман хароб хоҳад шуд.

*Ҳангоми сел:*

Сенарияи 1: Аз ҹануб ва шимоли шаҳраки Шинг селҳо дар канори сойи мегузаранд, ки дар натиҷа ба ҹануби шаҳраки Шинг, дар болооб, кӯл бо пешрафти минбаъда ба вучуд меояд. Кашифи кӯл мавчи калонро ба вучуд меорад.

*Тавсияҳо:*

1. Барои таҳқиқоти минбаъдаи геологӣ, тадқиқоти аввалия бояд минтақавӣ бо муайян кардани меъёрҳое бошад, ки устуории нишебҳоро ҳангоми равандҳои ҷозиба ва ҷараёни об вайрон мекунанд. Муқаррароти асосии бунёдии ҷораҳои муҳандисӣ оид ба мубориза ва муҳофизати ҳудуд аз ярҷ ва сел бояд инҳо бошанд: тадқиқоти гидрометеорологӣ; омӯхтани фурӯравӣ ва ярҷҳо.

**Боби чорум «Тавсияҳо оид ба интиҳоби объектҳои афзалиятноки мониторинг»** баҳшида шудааст ба тавсияҳо оид ба интиҳоби объектҳои афзалиятноки шаҳракҳои аҳолинишини минтақаи Айнӣ-Панҷакент, ки дар ҳатари оғатҳои табиӣ қарор доранд, барои назорат.

**1. Минтақаи Могиён.** Қитъаи Могиён бо масоҳати  $240 \text{ km}^2$  интиҳоб карда шуд, ки дар он намунаҳои ташаккули падидаҳои нишебиро дар шароити депрессия, ки бо фишорҳо ва қанда шудани кӯҳҳо мураккаб аст, омӯхтан мумкин аст. Минтақаи омухташаванд бо ҷинсҳои гуногуни палеозой ва мезозой-кайнозой, намудҳои нишебӣ, шароити неотектоникӣ, ярҷҳо ва селҳо фарқ мекунад. Дар соли 1969 дар он лағжиши сершумор дар ҷамъшавии сангҳои сангӣ, пасандозҳои сангини хок ва сангҳои гилолуд ба амал омад.

**2. Минтақаи Шинг.** Минтақаи Шинг, ки масоҳаташ  $100 \text{ km}^2$  мебошад, ба қисмати пештара ҳамشاфт буда, водии дарёро фаро мегирад. Шинг дар минтақаи шикастагии ҷавони, ки дар бисёр ҷойҳо бо шикастагиҳои тӯлонӣ бурида мешавад, ба вучуд омадааст. Дар ин қисмат, водии дарё бо якчанд ярҷҳои азим ва қалон баста шудааст. Омӯзиши шароит ва омилҳои ташаккули онҳо таваҷҷӯҳи бузурги илмӣ ва амалӣ дорад. Охирин аз зарурати муайян кардани принсипи ҳолатҳои эҳтимолии ярҷҳои ноустувор дар наздикии кӯлҳои Маргузор, инчунин нишебиҳои шафт иборат аст, ки дар онҳо анбӯҳи нисбатан қалони ҳавфноки ярҷ қайд қарда шудаанд. Бояд муайян кард, ки оё онҳо ба кӯлҳо ғарӯ мешаванд ва оё резиши об аз кӯлҳо имконпазир аст.

**3. Минтақаи Урмитан.** Қитъаи Урмитан, ки масоҳаташ тақрибан  $200 \text{ km}^2$  мебошад, ҳамчун намунае ҷолиб аст, ки дар он ҳодисаҳои фаромадани ярҷ ва сел дар ҷинсҳои қабати сангини силури поён, инчунин падидаҳои ярҷ дар ҷинсҳои мезо-кайнозойро дар минтақаи соҳтори мураккаби тектоникӣ омӯхтан мумкин аст. Маълумотҳое, ки дар ин ҳолат ба даст оварда шудаанд, барои баҳодиҳӣ ва пешѓӯии ташаккулёбии куҷиданиҳои ярҷ ба дарёи Зарафшон заруранд.

**4. Минтақаи Заробод.** Минтақаи Заробод ( $300 \text{ km}^2$ ) аз ҷиҳати соҳтори ҳуд ва шумораи ярҷҳои қалон беназир аст. Баъзеи онҳо дар ин ҷо ба наздикий (соли 1964) пайдо шудаанд. Дар ин макон анбӯҳи бузурги қадимаи ярҷшуда мавҷуданд, ки метавонанд сари роҳи дарёи Зарафшонро гиранд. Интиҳоби ин минтақа ба ягон далели дигар ниёз надорад. Мо танҳо қайд ҳоҳем кард, ки

селҳои фалокатбор дар ин минтақа ҳангоми раҳнашавии пулҳои алоҳида ба вуҷуд омадаанд.

**5. Минтақаи Сангистон-Фатмев.** Минтақае, ки қисмати Сангистон-Фатмевро фаро мегирад, қисми поёни боли ҷанубии арқаи Туркистонро ишғол меқунад. Қариб ҳамаи равандҳои геологӣ, ки дар доираи минтақаи таҳқиқот хеле васеъ паҳн шудаанд, дар бисёр минтақаҳо ба минтақаҳои истиқоматӣ, биноҳои истиқоматии инфириодӣ, иншоотҳои ҳочагии ҳалқ ва иҷтимоӣ, каналҳо, шоҳроҳҳо, ҳатҳои интиқоли барқ ва системаҳои гидротехникий таҳдид меқунанд.

**6. Минтақаи Айнӣ.** Қад-қади нишеби шимолии қаторкуҳи Зарафшон форматсияҳои ярч-ярч васеъ инкишоф ёфтанд. Намунаи бештар намояндагӣ дар байни онҳо, ки то ҳол дар хотираи одамон тоза боқӣ мондааст, сарбанди Айни дар соли 1969 мебошад, вақте ки дар натиҷаи як соли серобӣ як ярч аз нишебии шимолӣ фаромада, маҷрои дарёри Зарафшонро муддате баст. Зарафшон. Дар расми 8 ярче, ки ба ярчи фаромадаи соли 1964 монанди дорад ннишон дода шудааст. Ин ярч дар 3 километраи ҷанубу шарқи ярчи соли 1964 Айни ҷойгир аст.



Расами 8. Пешӯии ярч дар минтақаи Айнӣ

### Тавсияҳо оид ба интиҳоби объектҳои афзалиятнок дар минтақаҳои эҳтимолии бандшавии дарёи Зарафшон барои мониторинг

Дар айни замон, дар адабиёт қисматҳои таърихӣ-генетикӣ, морфологӣ, соҳторӣ ва баъзе дигар ҷанбаҳои омӯзиши равандҳои геодинамикии водии Зарафшон ба қадри кофӣ фаро гирифта шудаанд, ки асосан ҳодисаҳои соли 1969 ва пайдоиши сарбанҷои кӯлро дар нишеби шимолии қаторкӯҳи Зарафшон дарбар мегиранд. Проблемаҳои эҳтимолан ба ҳам пошидани водиҳои дарёҳо камтар омӯхта шудаанд. Маҳз ин маълумот имрӯз барои интиҳоби ҷойгоҳи соҳтмони нерӯгоҳи барқи обӣ дар дарёи Зарафшон хеле муҳим аст.

Дар асоси таҳлили минтақаи интиҳобшуда, мо хулоса баровардем, ки имконияти басташавии маҳрои дарёи Зарафшон дар ҳанд қисматҳои он аз имкон берун нест. Гузашта аз ин, дар ҳама ҳолат ҷойивазкунии анбуҳи тибқи

намуди ярч-афтиши құхпорақо ба амал омада, сарбандҳо дар маҳдудҳо (блокҳо) бо бутунни сохторашон вайрон мешаванд, ки ин шароити маҳсуси пайдошавии сарбандҳои маҳроиро ба миён меоварад. Дар ин ҷо ҳамзамон ба дарё күчидани ду ва ё зиёда анбуҳи ярч имконпазир аст. Барои омӯзиши статсионарӣ нишебиҳои ярч-афтиши құхпорақо дар соҳили чапи дарёи Зарафшон дар минтақаҳо: Урметан; Навдунак; Ҳиробод; қитъаи қитъаи дарё дар байни маҳалҳои аҳолинишини Айнӣ ва Заробод; як сегмент дар байни шаҳракҳои Гузарибод ва Вишкент. Омӯзиши ин минтақаҳо имкон медод, ки дар бораи шаклҳои ташаккули падидаҳои калони ярч ба таври кофӣ дарк карда шаванд.

## ХУЛОСА

Баҳодихии дараҷаи эътибори натиҷаҳои илмӣ ба эътимоднокии маълумоти аввалия, усулҳои истифодашуда, таҳияи нармағзори нав ва ҳисобҳои муаллиф [1-М], [2-М], [3-М], [4-М], [5-М], [6-М], [7-М], [8-М], [9-М], [10-М], асос ёфта силсилаи харитаҳои мавзӯй, ки муаллиф [9-М], [10-М], таҳия кардааст, аксҳо, ҷадвалҳо, нашрияҳои муаллиф (10), муқаддимаҳо (2), маълумоти соҳа тасдиқ мешавад. Тадқиқоти чунин як минтақаи муракқаб ва гуногун ба хулосаҳои зерин оварда расонд:

1. Минтақа бо навъҳои зиёди намудҳо ва миқёсҳои падидаҳои нишебӣ фарқ мекунад, ки бальзеи онҳо ба қадри кофӣ омӯхта нашудаанд ва ё пурра омӯхта нашудаанд (пеш аз ҳама, ин ба ярҷҳои калон ва лағжиши босуръати моеъшавии ногаҳонӣ даҳл дорад) [9-М], [10-М].

2. Омӯзиши падидаҳои ярч ва сел, ки дар робита бо боришоти шадид дар соли 1969 рӯҳ додаанд ва онҳое, ки дар ояндаи наздик бо сабаби тағийирёбии назарраси муҳити геологии имсол дар бисёр минтақаҳо руҳдода таваҷҷӯҳи зиёд доранд ва барои рушди минбаъдаи иқтисодии миллии минтақа ва рафъи оқибатҳои онҳо аҳамияти амалӣ дорад [9-М], [10-М].

3. Дар ташаккули падидаҳои нишебӣ омилҳои гидрогеологӣ, ки дар шароити мушаххаси низоми мавсимиӣ ва дарозмуддати сарозер шудани обҳои зеризаминиӣ дар нишебиҳои кӯҳ ва ташаккулебӣ, дар якҷоягӣ бо таҳшинҳои сатҳи инфильтратор, якбора тағийирёбанд, баъзан, эҳтимолан, қавӣ, дар ҳудуди минтақаҳои наздик ба нишебии доманакуҳ ва реҳтани санг ҷараён мегирад. Ин ба тағироти шадиди қувваи ҷинсҳои ин минтақа ва эҳтимолан дар ҳолати стрессии онҳо оварда мерасонад. Ноҳиябандии баландӣ-иқлимиӣ, эҳтимолан, ҳамчун танзимгари пурқуввати ҷараёнҳои наздик ба нишебӣ амал мекунад [4-М], [9-М], [10-М].

4. Дар шароити нишебии зиёди нишебиҳои кӯҳ, ярҷҳо дар қисматҳои болоии онҳо нисбатан ба осонӣ ва аксар вақт ба падидаҳои ҳавғоники афтиши құхпорақо табдил меёбанд, ки бояд омӯхта ва минбаъд ҳангоми баҳодихии шароити муҳандисию геологии мавзеъҳои барои соҳтмон интихобшуда дар пои нишебиҳо, новобаста аз он ки онҳо чӣ қадар мусоиданд ба назар гирифта шаванд [2-М], [9-М].

5. Интихоб дар минтақаҳои кӯҳии мавзеъҳои барои соҳтмон мусоид ва рафъи хусусиятҳои номусоиди муҳити муҳандисию геологии қитъаҳое, ки

дар онҳо сохтан лозим аст, танҳо дар сурате бомуваффақият анҷом дода мешавад, ки агар қолабҳои минтақавӣ ва минтақавии ташаккули падидаҳои нишеб омухташаванд. Яъне, дар ҳолатҳое, ки омӯзиши ҳамаҷонибаи муҳандисию геологии минтақаи кӯҳӣ гузаронида шудааст [10-М].

6. Ноҳиябандии муҳандисию геологии минтақаҳои кӯҳистонӣ бояд ба маълумот дар бораи шаклҳои муҳандисию геологӣ, навъҳои нишебиҳо ва падидаҳои моил, дар шароити неотектоникӣ, сейсмогеологӣ ва гидрогеологии минтақа ва хусусиятҳои баландиву иқлими он асос ёбад [10-М].

### **Тавсияҳо оид дар амалан истифода бурдани натиҷаҳо**

Барои иншоотҳои, ки дар гуруҳи якум муайян карда шудаанд, тавре ки дар боло қайд кардем, бояд доираи васеи корҳо ба анҷом расонида шаванд, ки ба ҷуз аз тадқиқоти муҳандисӣ ва геологӣ, пармакунӣ, ҷоҳҳо, тадқиқоти яквакта ва даврии геофизикӣ, гидрогеологии доимӣ, гидрометеорологӣ ва мушоҳидаҳои сейсмикӣ, таҷрибаҳои саҳроӣ барои арзёбии хосиятҳои ҷинсҳои эрозияи онҳо ва корҳои дигар, омӯзиши лабораторӣ, инчуни ин делҳои нишебиҳои ярчро эҷод намуда, устувории онҳоро ҳисоб меқунанд. Бо ин роҳ, пешниҳод карда мешавад, ки минтақаҳои зерзаминиҳои ярҷ ва фаромадани ярҷҳо дар ҷамъшавии делювий ва лағжиши қуҳпораҳо, инчуни ин делювий дар доҳили маҳалҳои аҳолинишин: Фароб, Раҷнаи Поён, Шинг, Чубот, Гезани Поён, Барҳаво, Артуҷ, Рогич, Кулиокли, Пулиокли, Гир-доб, Сари Сангпул, Ҳушекат ва Кум, мукаммал омухта шаванд.

Иншоотҳои дараҷаи пасттари ҳатарро, аз ҷумла шаҳракҳои Пишсанза, Гезани Боло, Вагаштон, Вашан, Путхин, Бадаҳ, Нофин, Ривад, Сангистон, Гиждарва, Яккахона, Пагна, Зеробод, Баҳор, Сор, Зиндовуд, Гуйтан, Сайрон, Шавадки Боло, Мехшод, Порвен - тавассути мушоҳидаҳои тақрории деформатсияи ярҷ, обшоркуни масивҳои санг, эрозияи дар нишебҳо ва пойгоҳҳои онҳо дар фаслҳои хоси сол омухттан лозим аст. Корҳои иқтишофӣ, геофизикӣ ва гидрометеорологӣ дар ҳаҷми маҳдуд анҷом дода мешаванд.

Дар минтақаҳои ярҷ-афтиши қуҳпораҳо, ки ба гуруҳи сеюми ҳатар муттаҳид шудаанд, он бояд ҳаҷми маҳдуд истеҳсол кунад. Мушоҳидаҳои деформатсияи ярҷ ва селҳои ба он алоқаманд, хосият ва обёрии ҷинсҳои кӯҳӣ, эрозия ва дигар равандҳо ҳангоми пурсишҳои тақрорӣ ва тадқиқоти тақрории инженерӣ-геологӣ гузаронида мешаванд.

### **ФЕҲРИСТИ КОРҲОИ ЧОПШУДАИ МУАЛЛИФ, КИ МАЗМУНИ АСОСИИ КОРРО ИНҶИКОС МЕҚУНАНД:**

[1-М] Расулов, Н.М. Таҳлили сабабҳои ба вуҳудоии селҳои водии Рашт. / Н.М. Расулов, Р. Сангинов // Наука и инновация (научный журнал). Серия естественных наук. №1 (5). Душанбе: Сино, 2015. – С.145-149.

[2-М] Расулов, Н.М. Результаты детальных инженерно-геологических исследований оползневого участка Зидди Республики Таджикистан. / Д.Э. Назирова, Ф.С. Давлатов, Н.М. Расулов, С.М. Саидов // Наука и инновация (научный журнал). Серия естественных наук. №1 (5). Душанбе: Сино, 2015. – С.167-170.

[3-М] Расулов, Н.М. Распространение лавин на территории Таджикистана: условия лавинообразования и особенности лавинного режима». / М.С. Саидов, Р. Сангинов, Н.М. Расулов // Наука и инновация (научный журнал). Серия естественных наук. Материалы международной научно-практической конференции «Климатические изменения и гидроресурсы Центральной Азии». №1. Душанбе: Сино, 2017. – С. 141-147.

[4-М] Расулов, Н.М. Опасные геологические процессы бассейна р. Зеравшан Республики Таджикистан». Наука и инновация (научный журнал). / Н.М. Расулов, Р. Сангинов, С.М. Саидов // Серия естественных наук. Материалы международной научно-практической конференции «Климатические изменения и гидроресурсы Средней Азии». №1. Душанбе: Сино, 2017. – С.114-121.

[5-М] Расулов, Н.М. Вертикальная дифференциация генетических типов селей участка Бачор (Памир)». / Н.М. Расулов, Р.А. Сангинов, С.М. Саидов // Наука и инновация (научный журнал). Серия естественных наук. Материалы республиканской научно-практической конференции «Инженерная геология и геоэкология: фундаментальные проблемы и прикладные задачи». №2. Душанбе: Сино, 2017. – С. 220-224.

[6-М] Расулов, Н.М. Гидрогеологические условия и роль подземных вод в развитии современных геологических процессов (на примере юго-западной части Афгано-Таджикской депрессии). / С.М. Саидов, Дж. Ниязов, Ф.С. Салихов, Н.М. Расулов //Наука и инновация (научный журнал). Серия естественных наук. №1. Душанбе: Сино, 2019. – С. 75-80.

[7-М] Расулов, Н.М. Определение основных генетических групп оползней: распространения и условий их проявления (Верхне – Амударьянская депрессия). / С.М. Саидов, Н.М. Расулов, Э.Х. Кодиров // Проблемы инженерной геологии, геотектоники Таджикистана и сопредельных территорий». Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения доктора геолого-минералогических наук, профессора Таджибекова Мадатбека, 27-28 сентября 2019 г., Душанбе: ТНУ, 2019. – С. 214-221.

[8-М] Расулов, Н.М. Особенности формирования геологических процессов в бассейне реки Зеравшан. / Н.М. Расулов // Наука и инновация. Таджикский национальный университет. Серия геологических и технических наук №. 1 Душанбе - 2020. - С. 42-45.

[9-М] Расулов, Н.М. Оценка геодинамической обстановки Зерашанской долины и дальнейший прогноз ожидаемых явлений. / Н.М. Расулов, С.М. Саидов // Наука и инновация. Таджикский национальный университет. Серия геологических и технических наук №. 2 Душанбе - 2020. - С. 124-131

[10-М] Расулов, Н.М. Рекомендации по выбору первоочередных объектов для постановки мониторинга. / Н.М. Расулов, Ф.С. Давлатов, С.М. Саидов // Наука и инновация. Таджикский национальный университет. Серия геологических и технических наук №.3 Душанбе - 2020. - С. 54-63.

## АННОТАЦИЯ

автореферата диссертации Расурова Нурали Махрамхуджаевича  
«Закономерности формирования георисков в бассейне реки Зеравшан  
(Центральный Таджикистан)» на соискание ученой степени кандидата геоло-  
го-минералогических наук по специальности 25.00.08 – инженерная геоло-  
гия, мерзлотоведение и грунтоведение

**Ключевые слова:** оползни, обвалы, риск, опасность, уязвимость, терри-  
тория, анализ, перекрытия, долина, река, прорыв, район, участок.

Работа посвящена оценке инженерно-геологических особенностей в об-  
ласти защиты территории от возможных природных опасностей, способ-  
ствующих уменьшению рисков для жизнедеятельности населения, прожива-  
ющего в зонах возможного возникновения чрезвычайных ситуаций.

В основу работы положены методы картографического анализа и циф-  
рового картирования, обработки, анализа и визуализации информации. Кро-  
ме того, в работе были использованы методы качественного регионального  
прогноза и комплексного анализа, региональных инженерно-геологических  
условий. Для построения и анализа моделей были использовано программное  
обеспечение GoogleEarthPro и методика (Руководство) МЕСО.

Для подготовки рекомендаций по выбору первоочередных объектов для  
проведения мониторинга, прогноза ожидаемых явлений и последующего  
планирования исследований на территории Зеравшанской долины и приле-  
гающих участков по результатам исследований была составлена картосхема  
населенных пунктов сообществ Айни-Пенджикентского района подвержен-  
ных риску стихийных бедствий выделенных в качестве отдельных участков  
по общности территориального расположения. На территории по наличию и  
степени опасности геологических процесса выделено более 80 населенных  
пунктов с разной степенью опасности - от незначительной до высоко опас-  
ной. Приведены риски для населения изучаемого района, сочетание опасно-  
сти и уязвимости.

На основе анализа исследований, на выбранной территории, нами были  
сделаны выводы о характере возможных перекрытий долины для всех ополз-  
неопасных участков на р. Зеравшан, которые в зависимости от морфометри-  
ческих параметров долины и объемов возможных смещений могут как пол-  
ностью, так и частично перекрыть русло реки на различных участках. При-  
чем во всех случаях смещение массивов будет происходить по оползнево-  
обвальному типу и плотины будут сложены блоками, глыбами с нарушенной  
структурной целостностью, что предопределит особые условия фильтрации и  
возможного прорыва. Здесь, возможно одновременное смещение двух и бо-  
лее оползневых массивов в реку. Полученные результаты основаны на ре-  
зультатах опытно-экспериментальных полевых и камеральных исследований.  
Результаты сопоставимы как в разрезе отдельных участков, так и во времени,  
а также согласуются со многими ранее проведенными исследованиями в  
схожих условиях в соседних странах.

## **АННОТАЦИЯ**

автореферати диссертации Расулов Нуралий Маҳрамхучаевич "Хусусиятҳои хатарҳои геологӣ дар ҳавзаи дарёи Зарафшон (Тоҷикистони Марказӣ)" барои гирифтани унвони илмии номзади илмҳои геологӣ ва минералогӣ аз рӯи ихтисоси 25.00.08 - геологияи муҳандисӣ, яхбандӣ ва хокшиносӣ

Калимаҳои калидӣ: ярч, афтиши кух, ҳавф, хатар, осебпазирӣ, ҳудуд, таҳлил, сарбастани дарё, водӣ, дарё, қандашавӣ, ноҳия, минтақа.

Кори мазкур ба баҳодиҳии хусусиятҳои муҳандисию геологӣ дар соҳаи ҳифзи ҳудуд аз хатарҳои эҳтимолии табиӣ баҳшида шудааст, ки ба коҳиш ёфтани хатарҳо ба ҳаёти аҳолии минтақаҳои баамалоии эҳтимолии ҳолатҳои фавқуллода мусоидат меқунад.

Кор ба усуљҳои таҳлили ҳаритави ва ҳаритасозии рақамӣ, коркард, таҳлил ва визуализатияи маълумот асос ёфтааст. Ғайр аз ин, дар кор усуљҳои таҳлили комплексӣ, шароити муҳандисӣ ва геологии минтақавӣ истифода шудааст. Барои соҳтан ва таҳлили моделҳо, нармавзори GoogleEarthPro ва методикаи (Дастури) МЕСО истифода шуданд.

Барои омода кардани тавсияҳо оид ба интиҳоби объектҳои афзалиятнок барои мониторинг, пешгӯии рӯйдодҳои ҷашмдошт ва банақшагирии минбаъдаи таҳқиқот дар қаламрави водии Зарафшон ва минтақаҳои атрофи он, дар асоси натиҷаҳои таҳқиқот, ҳаритаи нақшавии маҳалҳои аҳолинишини ҷамоатҳои Айнӣ-Панҷакент, ки ҳатари ба оғатҳои табиӣ дучор омаданро доранд, ба сифати қитъаҳои алоҳида аз реи ҳойгиришавии ҳудуди умумӣ ҷудо карда шуданд. Дар ҳудуд, мувофиқи мавҷудият ва дараҷаи ҳатари раванди геологӣ, зиёда аз 80 нуқтаи аҳолинишин бо дараҷаҳои гуногуни ҳатар - аз начандон то дараҷаи ҳатарнок муайян карда шуданд. Ҳатарҳо барои аҳолии минтақаи тадқиқот, омезиши ҳатарҳо ва осебпазирии онҳо оварда шуданд.

Дар асоси таҳлили тадқиқотҳо дар минтақаи интиҳобшуда, мо ҳулоса баровардем, ки водӣ барои ҳама минтақаҳои ба ярч дучоршаванд дар дарёи Зарафшон, вобаста ба параметроҳои морфометрии водӣ ва ҳаҷми ҷойивазкунни имконпазир, метавонад маҷрои дарёро дар қисматҳои гуногун пурра ва ё қисман банд қунад. Гузашта аз ин, дар ҳама ҳолатҳо ҷойивазкунни анбуҳҳо ба намуди тибқи намуди ярч-афтиши кӯҳпораҳо ба амал меояд ва сарбанҷҳо дар блокҳо, сангҳо бо бутунии вайроншудаи соҳторӣ соҳта мешаванд, ки ин шароити маҳсуси филтратсия ва пешрафти имконпазирро муайян меқунад. Дар ин ҷо ҳамзамон ба дарё қӯҷидани ду ва ё зиёда анбуҳҳи ярч имконпазир аст. Малумотҳои бадастовардашуда ба натиҷаи таҳқиқотҳои таҷрибавии саҳроӣ ва камералӣ асос ёфтаанд. Натиҷаҳо ҳам дар сайтҳои алоҳида ва ҳам бо мурури замон қобили муқоиса мебошанд ва бо бисёр таҳқиқотҳои қаблӣ, ки дар шароити монанд дар кишварҳои ҳамсоя гузаронида шуда буданд, мувофиқат меқунанд.

## ANNOTATION

of the dissektation of Қасулов Нуқали Манжамхудзхаевич

"Кегулақтісіз фоқматион of geo-қisks in the Ыасин of the Зекавшан қінек  
(Сентқал Тажікістан) "foқ the degкee of candidate of geological and mineқalogical  
sciences in the specialty 25.00.08 - engineeқing geology, реkтаfкost and soil sci-  
ence

Key wokds: landslides, landslides, қisk, dangeк, vulneқайility, текқитоқу,  
analysis, оveқlap, valley, қінек, йқеакthқough, қegion, site.

The woқк is devoted to the assessment of engineeқing and geological  
featuқes in the field of рқотection of the текқитоқу fқom possiйile natuқal hazaқds,  
contқiйuting to the қeduction of қisks to the life of the population living in ақeas  
of possiйile emekgencies.

The woқк is йased on the methods of сақtогқaphic analysis and digital map-  
ping, рқocessing, analysis and visualization of infoқmation. In addition, the woқк  
used the methods of high-quality қegional foқecast and complex analysis, қegional  
engineeқing and geological conditions. To йuill and analyze the models, the  
GoogleEarthPқo softwaқe and the MECO methodology (Manual) weкe used.

To рқeraқe қecommandations on the selection of рқioқity oйjектs foқ moni-  
toқing, foқecasting expected events and sийsequent planning of қeseaқch on the  
текқитоқу of the Зекавшан Valley and adjacent ақeas, йased on the қesults of the  
қeseaқch, a schematic map of the settlements of the Aini-Penjikent қegion com-  
munities рқone to the қisk of natuқal disasteқs was dқawn location. On the  
текқитоқу, accoқding to the рkesence and degкee of dangeк of the geological  
рқocess, moқe than 80 settlements have йeen identified with vaқying degкees of  
dangeк - fқom insignificant to highly dangeқous. Қisks foқ the population of the  
study ақea, a comiйination of hazaқd and vulneқaiility ake given.

rased on the analysis of studies in the selected ақea, we made conclusions  
aйout the natuқe of possiйile оveқlap of the valley foқ all landslide-рқone ақeas on  
the қіnек. Зекавшан, which, depending on the тоқphometқic рақameteқs of the  
valley and the volume of possiйile displacements, can йoth completely and раktial-  
ly йlock the қiveқhied in diffeқent sections. Мoқeoveқ, in all cases, the displace-  
ment of the massifs will occuқ accoқding to the landslide-avalanche type and the  
dams will йe йuilt in йlocks, йouldeқs with йқoken stқustuқal integқity, which  
will ркедетеқmine the special conditions of filtқation and possiйile йқeakthқough.  
Нeкe, the simultaneous displacement of two оқ moқe landslide massifs into the  
қіnек is possiйile. The қesults oйtained ake йased on the қesults of expeқimental  
field and office қeseaқch. The қesults ake compaқaile йoth in the context of indi-  
vidual sites and оveқ time, and ake also consistent with many ркевious studies  
conducted in similaқ conditions in neighhioқing countқies.

Сдано в печать 16.08. 2021 г.

Подписано в печать «\_\_\_» \_\_\_\_ 2021 г.

Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Усл. П.л. 3,75

Заказ №00 Тираж 100 экз. Отпечатано в типографии

Таджикского национального университета

Душанбе, ул. Лохути, 2