

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Институт водных проблем и гидроэнергетики

Межгосударственный диссертационный совет Д.25.14.494

На правах рукописи
УДК: 624.131.1. 551.3 (235.214)
(575.3)

Сарабеков Назриало Шералиевич

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ЮГО-ЗАПАДНОГО
СКЛОНА ГИССАРСКОГО ХРЕБТА: ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
РИСКА СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ**

**Специальность 25.00.08 – Инженерная геология, грунтоведение,
мерзловедение**

Автореферат диссертации
на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Бишкек-Душанбе - 2017

Работа выполнена в Научно-исследовательском центре Государственного комитета по земельному управлению и геодезии Республики Таджикистан

Научный руководитель: доктор геолого-минералогических наук,
Саидов Мирзо Сибгатуллоевич

Официальные оппоненты:

1. Доктор геолого-минералогических наук, член-корр. НАН КР **Турдукулов Аскер Турдукулович**, советник директора Института сейсмологии НАН КР;
2. Кандидат геолого-минералогических наук **Талбонов Рустам Мирзошоевич**, доцент кафедры геологии и горнотехнического менеджмента геологического факультета ТНУ, г. Душанбе

Ведущая организация: Кафедра гидрогеологии и инженерной геологии Университета горного дела и горных технологий им. У. Асаналиева, г. Бишкек

а состоится 04 мая 2017 года в 10-00 часов на заседании Межгосударственного диссертационного совета Д 25.17.544 при Институте водных проблем и гидроэнергетики НАН Кыргызской Республики, Институте водных проблем, гидроэнергетики и экологии АН Республики Таджикистан и Таджикском национальном университете, в режиме он-лайн, по адресам: 720033, г. Бишкек, ул. Фрунзе, 533. E-mail: iwr@istc.kg; телефон: (+996312) 323728; факс (+996312) 323739; 734042; г. Душанбе, ул. Айни, 14А, E-mail: owp@tojikiston.com; телефон: +992 (372) 2222320.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке Института водных проблем и гидроэнергетики НАН КР по адресу: 720033, г. Бишкек, ул. Фрунзе, 533. E-mail: iwr@istc.kg.

Автореферат разослан 04 апреля 2017 г.

Ученый секретарь Межгосударственного диссертационного совета Д 25.17.544,
кандидат физико-математических наук

Тузова Т.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Быстрый рост населения Республики Таджикистан (РТ) при существующем дефиците удобных к освоению земель на южном склоне Гиссарского хребта, приводит к миграции значительной части населения в предгорные районы, что, негативно сказывается на окружающей среде. Здесь расположены интразональные бассейны рек Шеркент, Каратага, Ханака, ведется разработка месторождений нефти и газа, идёт добыча строительных материалов, активно эксплуатируются биоресурсы, а ландшафты используются для различных видов рекреации. У подножья Гиссарского хребта действует один из крупнейших в Центральной Азии (ЦА) промышленных объектов - Таджикский алюминиевый завод. Существует план перспективного строительства транспортного железнодорожного туннеля «Юг-Север» для перевозки транзитных грузов из стран бассейна Персидского залива через Иран, Афганистан, Таджикистан в страны ЦА и Китай.

Стихийные бедствия оказывают негативное воздействие на населенные пункты, унося жизни людей, разрушая инфраструктуру и создавая препятствия для дальнейшего социально-экономического развития.

В настоящее время в РТ для оценки природных рисков и снижения последствий стихийных бедствий используется ряд методологий, разработанных международными организациями. Особенностью применяемых методологий является их ориентирование, в первую очередь, на оценку риска стихийных бедствий и его снижение на уровне отдельных общин в сжатые сроки. Однако оценка развития и проявления опасных природных процессов и явлений территории РТ проводилась более 30-35 лет тому назад (1980-1985 гг.).

Вопросам проведения оценки рисков на региональном уровне, охватывающем территорию РТ в целом, в используемых методиках уделено недостаточно внимания. А именно такая информация региональных оценок риска стихийных бедствий, крайне необходима для подготовки планов перспективного социально-экономического развития, как отдельных территорий, так и в масштабе страны в целом, а также планирования мероприятий по смягчению последствий и реагированию на чрезвычайные ситуации природного характера.

В связи с этим актуальным является проведение обоснованного комплексного анализа, с обобщением геологических, геоморфологических, экзогенно-геологических и других инженерно-геологических параметров в увязке с сейсмическим режимом исследуемой территории и изменением этих параметров в результате инженерно-хозяйственного воздействия (строительство дорог, поселков и городов, промышленных и инженерно-гидротехнических объектов и т.д.).

Связь темы диссертации с крупными научными программами. Диссертационная работа выполнена и согласована с научной тематикой Научно-исследовательского центра Государственного комитета по земельному управлению и геодезии Республики Таджикистан: «Мониторинг геодинамических полигонов Республики Таджикистан» (2010-2014 гг., ГР № 0102 ТД 875); «Региональная оценка риска стихийных бедствий на территории Республики Таджикистан (на основе

использования дистанционных методов зондирования Земли из космоса)» (2015-2018 гг., ГР № 0114TJ00410), в выполнении которой автор принимал непосредственное участие.

Основная цель работы - выявление природных и техногенных компонентов и факторов, оказывающих негативное воздействие на природную среду: изменение грунтов и ландшафтов, развитие опасных геологических процессов, сокращение площадей и земель, пригодных к освоению.

Для достижения обозначенной цели необходимо решение следующих задач:

1. Определение взаимосвязей современных инженерно-геологических процессов, явлений и геолого-геоморфологических факторов с сейсмической активностью исследуемой территории.

2. Оценка инженерно-геологических условий и их изменений, вызванных техногенным воздействием для определения категории риска в современном и перспективном освоении территорий с различным геологическим строением.

3. Определение качественных характеристик грунтов, рельефа и экзогенно-геологических процессов и перспективы их изменений для современного и прогнозного освоения.

4. Создание специальных инженерно-геологических карт районирования для оценки риска стихийных бедствий, вызываемых развитием геологических и техногенных процессов в целях инженерно-геологического обоснования схем инженерной защиты, рационального использования и освоения территории.

Основные методы исследований: теоретический анализ материалов изысканий, опубликованной и фондовой литературы; полевые и лабораторные методы исследований; лабораторные исследования физико-механических свойств горных пород; картографический и геоинформационный методы

Научная новизна полученных результатов.

1. На примере южного склона Гиссарского хребта рассмотрены особенности и масштабы изменений геологической среды и её компонентов при разном техногенном воздействии. Получены данные о влиянии каждого вида техногенной деятельности на неблагоприятное изменение геологической среды и степени риска при их освоении.

2. Для южных склонов Гиссарского хребта проведен научно обоснованный комплексный анализ, дано обобщение характеристик существующих геологических, геоморфологических, экзогенно-геологических параметров в увязке с сейсмическим режимом исследуемой территории, а также их изменение в результате инженерно-хозяйственного воздействия (строительство дорог, поселков и городов, промышленных и инженерно-гидротехнических объектов).

3. Выделены и охарактеризованы участки, где зафиксированы неблагоприятные и опасные геологические явления. Эти участки рекомендованы для детального изучения степени их опасности и параметров возможных воздействий на народно-хозяйственные объекты по разным классам геологического и сейсмического риска.

4. Определены объекты, нуждающиеся в проведении дополнительных исследований для оценки степени риска и разработки защитных и

профилактических мероприятий по предупреждению возникновения катастрофических природных и природно-техногенных явлений.

Практическая и экономическая значимость полученных результатов. Материалы диссертационных исследований использованы при выполнении научно-исследовательских тем: «Мониторинг геодинамических полигонов Республики Таджикистан» (2010-2014 гг., ГР № 0102 ТД 875); «Региональная оценка риска стихийных бедствий на территории Республики Таджикистан (на основе использования дистанционных методов зондирования Земли из космоса)» (2015 г., ГР № 0114ТJ00410); «Геодинамика Нурекского полигона», 2012-2014 гг., ГР № 10-14 - 06 Г.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Особенности и масштаб изменения геологической среды, её компонентов при разных видах освоения и хозяйственной деятельности.

2. Определение влияния геологических процессов на техногенную деятельность, и обратно влияние техногенной нагрузки на геологическую среду.

3. Обоснование, выделение и характеристика перспективных к освоению участков, где зафиксированы неблагоприятные и опасные геологические явления, детальная характеристика уровня их опасности и параметров возможных воздействий на народнохозяйственные объекты по разным классам геологического и сейсмического риска.

Личный вклад соискателя. Автором использованы материалы собственных исследований, собранные за годы работы в Научно-исследовательском центре Государственного комитета по земельному управлению и геодезии Республики Таджикистан, Комитете по охране окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан. Лично автором критически проанализированы и использованы для оценки георисков опубликованные и фондовые материалы по геологии, геоморфологии, новейшей тектонике, сейсмологии и инженерной геологии Главного управления геологии Республики Таджикистан, Научно-исследовательского центра Государственного комитета по земельному управлению и геодезии Республики Таджикистан и архива кандидата геолого-минералогических наук Винниченко Светланы Максимовны.

Апробация результатов диссертации. Основные положения диссертации в виде докладов обсуждены на заседаниях и в работе различных конференций и совещаний: научная конференция «Водные ресурсы Таджикистана и опасные природные явления в горных регионах в связи с климатическими изменениями» (Душанбе, 2013); семинар «Адаптационные меры к изменяющимся факторам риска в связи с изменением климата» (Душанбе, 2013); научная конференция «Региональная оценка риска стихийных бедствий на территории Республики Таджикистан» (Душанбе, 2014); научная конференция «Обзор и анализ вариантов возможностей интеграции уменьшения риска бедствий (УРБ) при реализации национальной политики землепользования и ее планирования», (Душанбе, 2015); на международной научной конференции «Вода для жизни» (Душанбе, 2015г); на научно-теоретической конференции «25-летия государственной Независимости Республики Таджикистан» (Душанбе, 2016 г.);

Публикации. Основные результаты проведенных исследований опубликованы в 10 статьях различных научных сборников и журналов местных изданий, ближнего и дальнего зарубежья.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из 4 глав, введения и заключения, содержит 221 страниц машинописного текста, 22 рисунка, 32 фотографии, 20 таблиц, списка литературы из 114 названий.

Автор выражает свою признательность и благодарность за помощь в подготовке работы к защите научному руководителю, д.г.-м.н. Саидову М.С., Бахдавлатову Р.Д., зам. нач. Главного управления геологии при Правительстве Республики Таджикистан, Винниченко С.М., к.г.-м.н., Оймахамадзода И.С., к.г.-м.н., Салихову Ф.С., к.г.-м.н., Давлятшоевой Е.В., зав. лаб. АКМГС и Ахмедовой И.Г.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** приводится актуальность темы, поставлена цель и определены задачи исследования; сформулированы основные защищаемые положения; определены научная новизна исследования, практическая и экономическая значимость полученных результатов.

В первой главе анализируется материал по истории изученности, стратиграфии, тектонике, новейшей тектонике, сейсмичности, геоморфологии, гидрогеологии и инженерной геологии.

Наиболее подробно и полно инженерно-геологические условия выбранного района представлены в работах Таджикглавгеологии: Специальные инженерно-геологические исследования к обоснованию «Схемы инженерной защиты территории Таджикистана от оползней, обвалов, селей и их парагенетических ассоциаций» по Центральному и Юго-Западному Таджикистану, 1978-1984 гг.; «Специальное инженерно-геологическое районирование территорий Центрального и Юго-Западного Таджикистана к схеме генеральной защиты от современных геологических процессов», 1985-1987 гг.; «Генеральная Схема инженерной защиты от воздействия склоновых процессов», на территории Центрального Таджикистана и Таджикской депрессии., 1989 г., авторы: Лим. В.В., Винниченко С.М., Федоренко В.С., Колесник Н.И. и др.

Наибольшее значение для отражения сейсмических условий западной части Таджикистана в Гиссарском хребте и Гиссарской долине имеет ряд ниже перечисленных работ, выполненных с 1968 по 1986 гг. в то время: Институтом сейсмологии АН Таджикистана, Институтом геологии АН РТ, ГИИИНТИЗ, «Таджикглавгеологией» и МГУ: Кухтиков М.М. - Тектоническая зональность и важнейшие закономерности строения и развития Гиссаро-Алая в палеозое. Душанбе. 1968; Бабаев А.М. - Новейший тектогенез зоны сочленения Гиссаро-Алая и Таджикской депрессии. 1976 г. Душанбе; Изучение инженерно-геологических и сейсмических условий территорий и составление карт сейсмического районирования г. Душанбе, областных и районных административных центров.

Вторая глава посвящена подробному изучению геологического и тектонического строения района исследований. Наряду с методами традиционной геологии широко использованы дистанционные методы для дешифрирования, морфологического и стратиграфического анализа. Особо выделены вопросы новейшей тектоники и их роли в геологических и инженерно геологических процессах.

Территория проведения работ охватывает значительную часть южного склона Гиссарского хребта. Западной границей территории работ является государственная граница Республики Таджикистан. Самая северная часть описываемой территории охватывает высокий пьедестал южного предгорья Гиссарского хребта, относящегося к Южному Тянь-Шаню, а вся остальная площадь расположена в низкогорной части Предгиссарского прогиба. К югу от хребта протягиваются две крупные межгорные долины: Гиссарская и Сурханская. Сурханская долина остается за пределами исследуемой территории. Протяженность территории района работ с запада на восток составляет 60-65 км, при наибольшей ширине 30-35 км (рис. 1).

Сводный стратиграфический разрез характеризуемого района включает породы палеозоя и мезозоя-кайнозоя. В составе разреза выделяются три структурно-формационных комплекса - палеозойский комплекс, мезозойско-палеогеновый и верхнеолигоценно-четвертичный комплексы, отвечающие соответственно геосинклинальному, платформенному и орогеническому этапам тектогенеза.

В пределах исследуемой территории к отложениям перми (нижней перми) относятся вулканогенные образования, залегающие в виде слабо дислоцированного покрова на разновозрастных горизонтах подстилающих пород палеозоя, включая отложения верхнего карбона. Небольшой выход нижнепермских эффузивных пород наблюдается в правобережье Шеркент близ северо-западной границы района. В основании их залегают туфо-конгломераты и туфы, перекрывающиеся фельзитовыми, дацитовыми и липоритовыми порфирами, их туфами и туфолавами. По данным С. Н.П. Овчинникова, аналогичные образования в бассейне р. Ханака перекрываются отложениями ханакинской свиты условно верхнепермского - нижнетриасового возраста. На основании стратиграфического положения описываемой вулканогенной толщи, а также данных по определению абсолютного возраста С. Н.П. Овчинниковым и Е. Н. Горецкой и др. она отнесена к нижней перми. Мощность нижнепермских образований 800 м.

Отложения, относящиеся к нижней или средней юре (J_{1-2}), развиты локально вдоль южных предгорий Гиссарского хребта, где они протягиваются узкой полосой с запада до р. Шеркент и залегают с резким угловым несогласием на неровной поверхности палеозойских пород. Они представлены толщей серых разнотекстурных песчаников, гравелитов и конгломератов с редкими прослоями черных углистых сланцев, алевролитов и аргиллитов.

Отложения меловой системы распространены на восточных склонах Прикафирниганских хребтов, где они обнажаются в ядрах антиклинальных складок. В южных предгорьях Гиссарского хребта выходы их приурочены к ядрам Лучобской, Хачильорской и Каратагской антиклиналей, а далее к западу протягиваются неширокой полосой до западных границ исследуемого района.

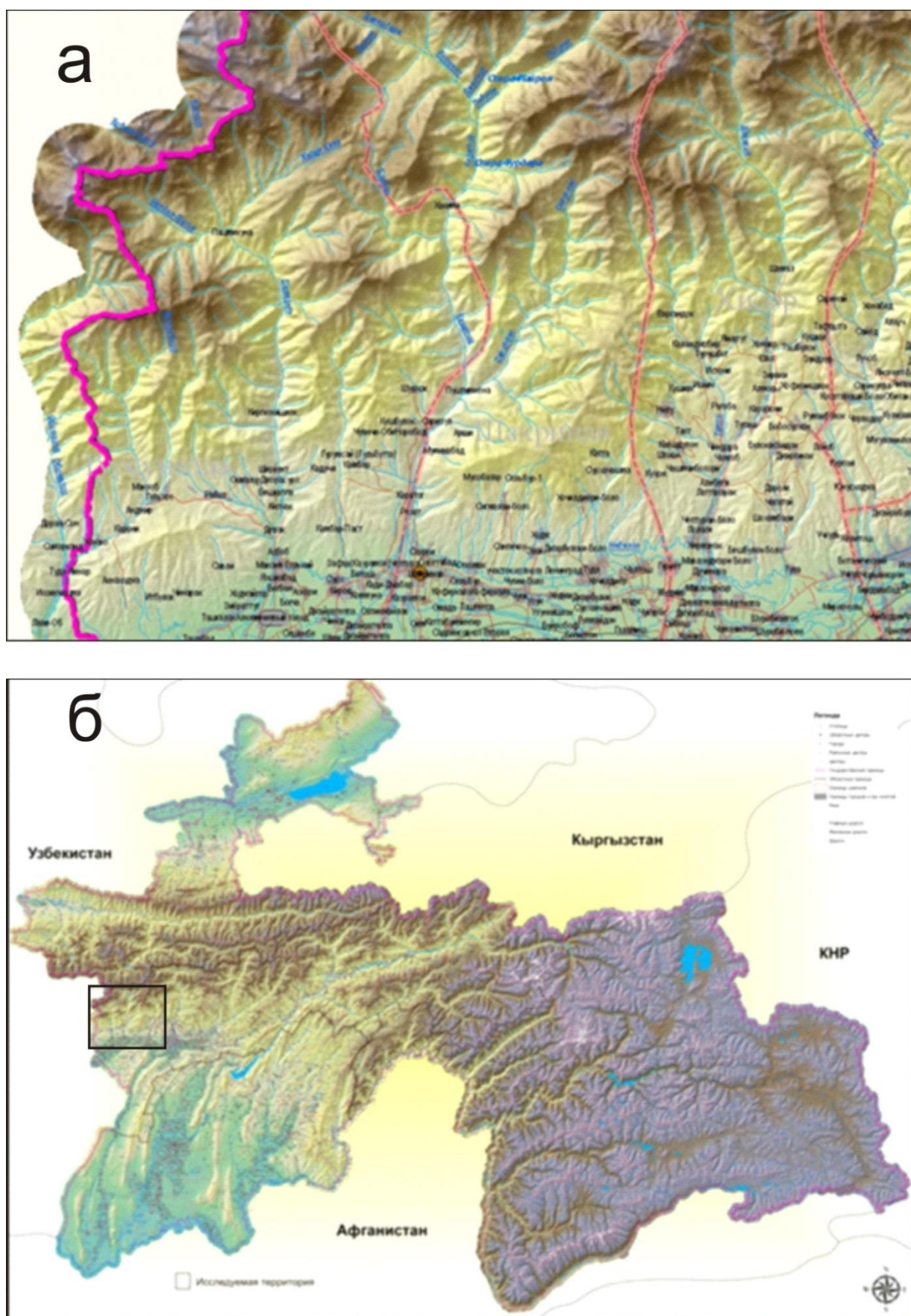


Рис. 1 Территория исследуемого района (а) и его местоположение в пределах границ Таджикистана (б)

Отложения четвертичного возраста пользуются широким распространением. Они слагают древние и современные аккумулятивные террасы Сурханской и Гиссарской долин, выполняют частные впадины, разделяющие основные и второстепенные хребты, перекрывают участки низких, а нередко и высоких водоразделов и склоны хребтов. Расчленение четвертичных отложений производится по местной стратиграфической схеме, разработанной Н. П. Костенко для территории Таджикской депрессии и увязанной с другими районами Центральной Азии. Эта схема отражает основные этапы осадконакопления в четвертичный период и формирование рельефа. Согласно этой схеме выделяются: кулябский и вахшский комплексы (нижний отдел), илякский комплекс (средний отдел), душанбинский и термезский комплексы (верхний отдел) и амударьинский комплекс (современный отдел).

В геоморфологическом отношении описываемая территория характеризуется глубоко и умеренно расчлененным низкогорным рельефом с широким развитием межгорных и внутригорных впадин. Одной из основных особенностей области являются преимущественное развитие палеозойских и допалеозойских пород различного возраста – от кристаллических сланцев и гнейсов архейского возраста до разнообразных терригенных и терригенно-карбонатных образований каменного угольного возраста. Среди осадочных пород Южно-Гиссарской области преобладающее развитие получили разнообразные сланцы, песчаники и известняки.

В структурно-тектоническом отношении рассматриваемая территория относится к Южно-Гиссарской структурно-фациальной зоне. Домезозойский этап геологического развития выявлен для данной зоны по складчатому палеозойскому фундаменту, который высоко поднят и обнажен на поверхности со сравнительно маломощным осадочным покровом. В общем, на выделенной территории должны рассматриваться три основные тектонические структуры: Джембулакская антиклиналь, зона межструктурного регионального Гиссаро-Кокшаальского разлома и грабен-синклиналь Гиссарской долины. Гиссаро-Кокшаальский разлом – эпицентральная зона, относимая В.И. Бунэ и В.М. Рейманом, И.Е. Губиным к наиболее сейсмически опасной, расположена близ северной границы описываемой территории и совпадает с тектонической границей палеозойских и мезокайнозойских толщ южных предгорий Гиссарского хребта.

К данной эпицентральной зоне приурочены 9-10 балльные землетрясения, эпицентры которых расположены на глубине от 10-20 до 30 км. Максимальное сгущение этих эпицентров, по данным В. И. Бунэ и В. М. Реймана (1960) наблюдается непосредственно вдоль разрывной линии. От широты долины р. Каратаг – на западе до населённых пунктов Гарм-Хаит-Джиргиталь на востоке. Наиболее известно из этой зоны Каратагское землетрясение 1907 г., серия древних землетрясений, установленных по сейсмодислокациям в долинах Каратаг, Ханака, Варзоб, Чавалай, Киблай, Рохаты, серия Файзабадских землетрясений 1936 и 1943 гг., а также известное Хаитское землетрясение на востоке зоны в июле 1949 г.

Третья глава посвящена характеристике типов горных пород и склонов, геоморфологическим условиям территории, сейсмической активности, а также результатам изученных нами современных геологических процессов.

На территории выделены следующие основные инженерно-геологические группы пород: а) среди коренных - скальные, полускальные, особого свойства и состава, пластичные и их сочетания; б) среди поверхностных отложений - грубообломочные, обломочные, песчаные, глинистые и лёссовидные. Указанные группы по характеру распространения и своему значению неравноценны - в горных областях развиты скальные породы, иногда чередующиеся с полускальными или пластичными. В предгорьях велика роль полускальных и в меньшей мере пластичных пород. В речных долинах и в пределах горных сооружений много грубообломочных пород. Песчаные грунты распространены в низовьях крупных рек, а глинистые - в центральных частях межгорных впадин и на низких речных террасах.

Нами проведено сравнение геоморфологических условий на основе следующих показателей: основные формы рельефа; высотные отметки; климат; обнажённость; высота и формы профиля склонов; типы склонов по строению в массиве; обводненность; расчлененность; высота и формы профиля склонов. Определено территориальное различие в типах и характере современных геологических процессов, заключающееся в следующем:

1. Южно-Гиссарская область: селевые процессы, осыпание, физическое выветривание, лавины, оползни сейсмогравитационные; характерно ежегодное прохождение высоких паводков и селей по всем рекам южных склонов Гиссарского хребта.

2. Душанбинская геоморфологическая область в Гиссарской долине: селевые процессы, сейсмогравитационные оползни, паводки, суффозия, просадка, овражная эрозия; характерно ежегодное прохождение высоких паводков и селей по всем малым эрозионным долинам и врезам правого борта Гиссарской долины; широкомасштабное проявление оползней срезания-скольжения в парагенетической ассоциации - суффозия - овраги - оползни. По условиям развития и распространения процессы распределены по территории крайне неравномерно и проявляются чаще всего в парагенетических ассоциациях типа:

А. Южный склон Гиссарской долины в высокогорной и среднегорной зоне - зона зарождения селей, наиболее часто происходит развитие цепочек: разлом → трещиноватость → осыпание → осадки → сель; осадки → оползень → размыв → сель; осадки → лавины → размыв → таяние → сель; трещиноватость → землетрясения → камнепады, обвалы, оползни → перекрытие долины → размыв → сель. Прорывные сели лавинного и снежно-ледникового зарождения характерны для верховий основных речных долин - Каратаг, Ханака, Лучоб и др.

Б. Зона Сочленения Южно-Гиссарского и Южно-Таджикского регионов: трещиноватость → землетрясения → камнепады, обвалы, оползни → перекрытие долины → размыв → сель; разломы → просадки → оползень → вдоль русловое перемещение → сель; сейсмотектоника → оползень скольжения → перекрытие → размыв-подмыв → прорыв → сель

В. Верхний (нижне-, среднеплейстоценовый) уровень адыров правого борта Гиссарской долины: землетрясения → оползни (скольжения-течения, сложного типа, скольжения, соскальзывания, оползни-обвалы) → вдоль-русловое

грязекаменные потоки → перекрытия → сель. В зоне зарождения селей происходит с развитием цепочек: лёссы → размыв → суффозия → просадка → промоина → сель; → суффозия → промоина → просадка → оползень → сель; осадки → оползень → размыв → сель. Следует отметить, что эти территории наиболее ярко отражают сложный, зачастую опасный, круговорот взаимодействия природного процесса и техногенного воздействия.

Цепь связи выглядит следующим образом: землетрясения → оползни (сейсмогравитационные гигантские, площадные) → осадки эрозия → выклинивание подземных вод → овраги → подмыв и обрушения; оползни (сейсмогравитационные гигантские) → техногенное и природное обводнение → оползни течения и сплывы → перекрытия русел и днищ → осадки → размыв, прорыв → паводки и сели с угрозой жилым зонам; оползни (сейсмогравитационные гигантские) → техногенное освоение (подрезки, обводнение) → размыв → сель → овраг; лёссы делювий → сброс вод → суффозия → оползни → сель.

Г. Средний (среднеплейстоценовый) уровень адыров правого борта Гиссарской долины - северные наиболее освоенные адыры, процессы развиты в лёссовых покровах и связаны с активной современной тектоникой - сели, оползни, суффозия, овраги. Характерно взаимодействие по цепочкам: осадки → суффозия → промоина → просадка → оползень → сель; техногенная деятельность (планировка, подрезка, сбросы воды) → эрозия оползень сель. Этот парагенезис всегда характерен для осваиваемых территорий адыров.

Так как на этих территориях происходит основной транзит селей, зародившихся в коренных породах и на высоких адырах, взаимодействие наблюдается и по другим схемам: эрозия → овраг → подмыв и обрушение террасы → оползень; оползень → сель или размыв склона → оползень → сель; сель подмыв → оползень скольжения и сдвига; техногенная деятельность → оползень → эрозия → овраг → оползень срезания и другие схемы. Они отражают тесный парагенезис селей оползней и оврагов на адырных территориях и даже определяют в схеме инженерно-геологического районирования Таджикистана особый тип перекрещивающихся инженерно-геологических подрайонов с развитием селей, оползней и оврагов.

Д. Нижний (верхнеплейстоценовый) уровень адыров правого борта Гиссарской долины - развиты в основном малые оползни течения, сплывы и обрушения уступов террас и оврагов, по генезису – климатические и техногенные (освоение водораздельной части, отсутствии водосбросных каналов в нижней части, проходка грунтовых дорог, срезка склонов крутизна 40-45°, заложение и поливы садов, пахотных земель). Установлена генетическая связь с процессами суффозии и склоновым размывом. Причины проявления просадки природные (лёссы + рельеф + вода) и техногенные – срез и подрезка откосов при оформлении стройплощадок, строительстве дорог, оконтуривании пахотных массивов.

Е. Современное днище Гиссарской долины - аллювиально-пролювиальные поверхности и конуса выносов боковых долин. Процесс наводнения практически по всем крупным рекам создает синергетический эффект угроз: паводки → наводнение → затопления → размыв и обрушения берега → овраги. При этом угроза

освоенным территориям в этой цепочке появляется как минимум в 4 звеньях: подмыв и обрушения, оползни, паводок, сель.

Современные геологические процессы на исследованной территории Гиссарской долины и южных склонов Гиссарского хребта, представлены широко, масштабно и разнообразно, в первую очередь, в генетическом многообразии и в условиях проявления и разнообразии отдельных типов.

Основными важными показателями характеристик процессов определены природные или техногенные типы. Природный тип - геологические, гидрогеологические, гидрологические, метеорологические и природные пожары; геологический тип – оползни, землетрясения, сели и т. д; условия, причины, факторы и критерии проявления; активность (частота) проявления, современное состояние в исходной точке; направленность, дальность и степень опасности; парагенетические связи и ассоциации различных процессов («цепные явления» типа оползень → сель, лавина → сель); закономерности и региональные особенности проявления процесса.

Все выделенные нами современные геологические процессы распределяются по следующим инженерно-геологическим группам: процессы, связанные с эрозионной деятельностью постоянных водотоков – сели, паводки, наводнения, затопления, подмыв и разрушение берегов; процессы, связанные с гравитационной энергией склонов - оползни, (обвалы) камнепады, осыпи; процессы, связанные с эрозией временных потоков - сели, склоновая эрозия, овраги; процессы, связанные с физико-химическими процессами в грунтах – суффозия, карсты, просадка, подтопление, и заболачивание, пlyingуны; процессы, связанные с действием внутренних сил Земли – землетрясения; процессы, связанные с техногенной деятельностью – инженерно-геологические аналоги природных процессов.

Современные инженерно-геологические процессы и явления, которые происходят, на территории Южного склона Гиссарского хребта по генезису нами подразделены с учётом основных природных и техногенных факторов следующим образом - инженерно геологических условий горных пород, климатические, геоморфологический или рельефный, гидрогеологические, сейсмотектонические и техногенные (рис. 2).

Также все выделенные современные геологические процессы, экзогенные и инженерно-геологические, согласно общепринятым классификациям (Золотарев Г.С., Емельянова Е.П., Преснухин В.И, 1972-1976 гг.), распределены в отдельные группы: по возрасту, древние и современные – Q_{III} , Q_{III1} , Q_{III2} , Q_{III-IV} , Q_{IV1} , Q_{IV}^2 , Q_{IV} год; по механизму смещения (для оползней) – оползень – скольжения, оползень – обвал, оползень – соскальзывания, оползень – срезания, обвал, оползень – течения, скольжения – течения, сложного типа; по типу зарождения и типу водной составляющей для селей – эрозионного, оползневого, лавинного, прорывные, моренно-ледниковые; ливневые, снежно-дождевые, ледниковые, озёрного, смешанные; по составу для селей - водно-каменные, грязе-каменные, водно-глыбовые, грязевые; по масштабам проявления – по размерам и объёмам и частоте проявления: незначительные – мелкие, средние, крупные, грандиозные; по современному состоянию оползневых массивов – реализованные,

приостановившиеся, частично реализованные, неустойчивые, активные, развивающиеся; по форме и по современному состоянию для осыпей: конусы, шлейфы, россыпи - сцементированные, замкнутые, подвижные; по степени угрозы для народнохозяйственных объектов и территорий: реально угрожают; потенциально угрожают; не угрожают; по характеру угрозы: локальная, удаленная, региональная.



Рис. 2 Схема взаимосвязи природных факторов и современных геологических процессов

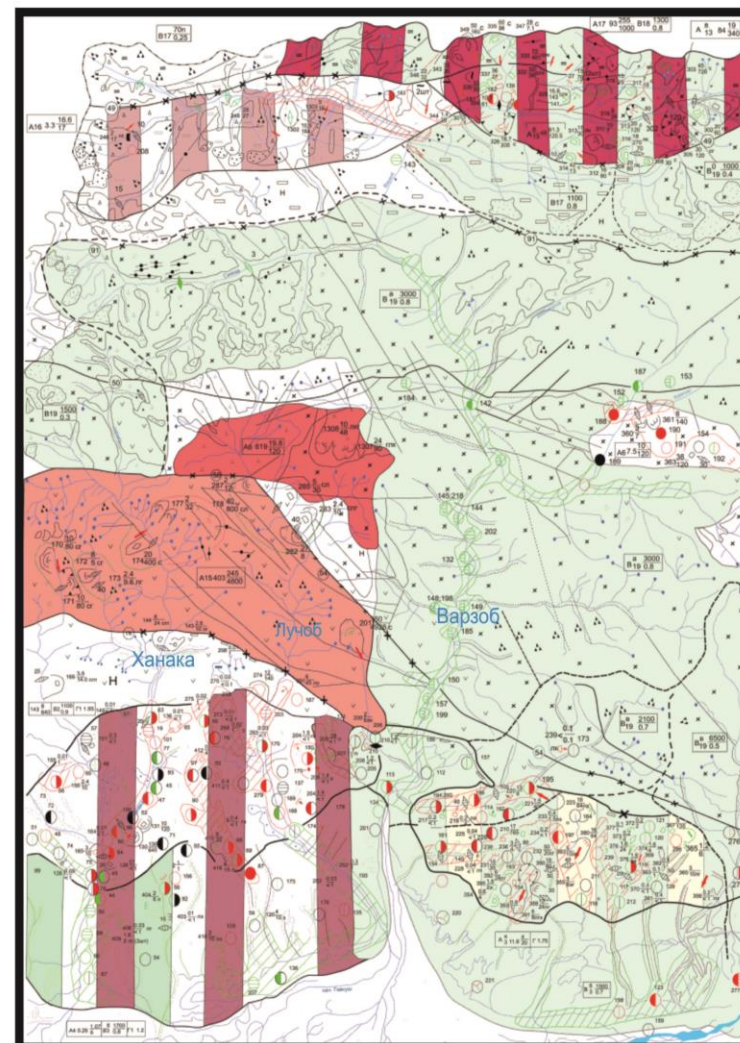
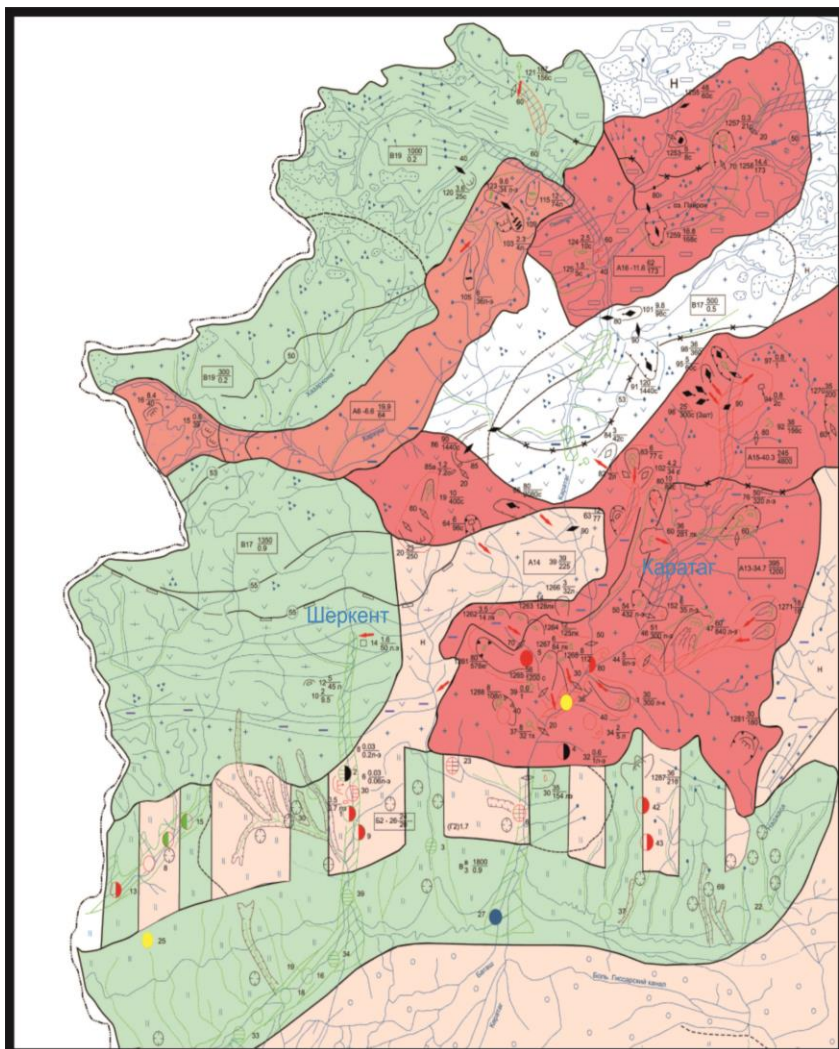
Из пяти основных описанных нами природных факторов для развития современных геологических процессов самое большое значение имеет сейсмичность. Она вызывает активность практически всех природных явлений, увеличивает масштабность их проявлений, а в группе гравитационных процессов создаёт новые сейсмогенные типы со своеобразным механизмом смещения — оползни сложно-переходного типа, вдоль русловые перемещения масс, каменно-щебнистые оползне-обвальные лавины, камнепады, похожие на обвалы, обвалы и

обрушения с перекрытием долин, сложный парагенезис оползней и селей в виде грязевых потоков большой протяжённости, прыгающие снеговые лавины и срыв снежных масс на площади до 5 и более км², и т.д. (рис. 3).

Для данной территории наиболее важное значение имеют сейсмогенные оползни, обвалы, преимущественно сложного типа, камнепады, вдоль русловых грязевых потоков, повышенная трещиноватость коренных пород, наличие разрывных сейсмодислокаций, малых разломов и т.п. По данным Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН РТ, в результате землетрясений за последние 100 лет в Таджикистане погибло более 40 тысяч человек (в т. ч. при землетрясениях охвативших рассматриваемую территорию - Каратагском 1907 г. - около 15 тыс. чел, Гиссарском 1989 г. - около 300 человек).

Таким образом, установлено, что инженерно-геологические особенности области находятся в зависимости от целого ряда факторов, образующих в этом районе Таджикистана своеобразные сочетания геологического, структурно – тектонического и геоморфологического строения, климата, расчленённости, неотектоники и особенно сейсмической активности территории. Эти особенности следующим образом определяют характер проявления современных геологических процессов в пределах области:

- неравномерное распределение оползней по площади;
- прямая зависимость типов оползневых смещений от геологического строения склонов и литологического состава пород: а) в пределах красноцветных формаций мезокайнозоя преимущественное развитие получили крупные оползни – потоки, реже - оползни скольжения и оползни - обвалы; б) в гранитоидах Гиссарского Плутона и карбонатных толщах среднего палеозоя отмечаются лишь различного типа обвалы и оползни обвалы; в) в песчано-сланцевых отложениях среднего палеозоя наиболее характерны оползни скольжения с ненарушенной структурой, колоссальных объемов сейсмогенные оползни сложного типа, а при малой глубине захвата – мелкие оползни – потоки каплевидного типа; г) в четвертичных отложениях при нормальных условиях развиваются лишь оползни – потоки, сплывы, оплывины, срывы делювия, а при большой мощности отложений речных долин и подмыва оползни срезания, мелкие обвалы, оползни скольжения блокового типа;
- чёткая приуроченность основной массы оползней и обвалов к участками повышенной сейсмичности и слабое проявление оползневых процессов вне зоны проявления сейсмодислокаций или плейстосейсовых областей известных землетрясений, четко доказываются сейсмическая природа почти 90% всех крупных зафиксированных в пределах области оползней и обвалов;
- значительное влияние на формирование как сейсмогенных, так и обычных гравитационных смещений обводненных участков тектонических нарушений;
- прямая зависимость активности физического выветривания и гравитационного осыпания от наличия тектонические нарушения и мощности его зоны, от степени трещиноватости пород;
- распределение эрозионно-оползневых процессов по климатическим зонам;
- высокая селевая активность водотоков второго и третьего порядков;



Масштаб 1:100 000

Рис. 3 Специализированная инженерно-геологическая карта бассейнов рек Шеркент, Каратаг, Лучоб и Ханака
(составили Винниченко С.М, Сарабеков Н.Ш.)

Условные обозначения к рисунку 3

	Лесы		Активный оползень обвал
	Галечники		Сейсмодислокация
	Брекчий		Стенка срыва
	Аргеллиты		Оползневой район
	Андезитоиды		Суффозионный район
	Конгломераты		Селевой район
	Песчаники		Овражный район
	Гранитоиды		Неопасная территория
	Древний оползень сложного типа		Селевой район и его номер, площадь км ² , объем млн. м ³
	Современный оползень течения		Номер процесса, количество и объем
	Древний оползень скольжения		Оползневой район и его номер, энергетический потенциал, площадь км ² , объем млн. м ³
	Активный камнепад		Опасный населенный пункт под (красный-оползневой, зеленый-селевой, черный-камнепады, желтый-овражный синий-наводнение) опасности
	Размытое перекрытие		Половина населенного пункта под (красный-оползневой, зеленый-селевой, черный-камнепады, опасности, необходимо переселение)
	Устойчивое перекрытие		На населенный пункт необходимы защитные меры (красный от оползней, зеленый от селей, черный от камнепада)
	Активный процесс обвал		На половине населенного пункта необходимы защитные меры (красный от оползней, зеленый от селей, черный от камнепада)
	Суффозия		Населенный пункт и его номер
	Обвал (красный-активный, зеленый протановившийся, черные стабильные)		Инженерно-геологические границы
	Участки под угрозой (красный-оползневой, зеленый-селевой, черный-камнепады) опасности		Каналы и водотоки
	Зона обводненности породы		Направление процессов
			Граница района работ

•зарождение селевых потоков происходит преимущественного за счет морено – осыпных, пролювиально-осыпных, осыпных и эрозионных очагов твёрдого стока с формированием жидкой составляющей в период активного снеготаяния и ливневых дождей;

•достаточно четко прослеживается взаимоотношение различных типов процессов с образованием своеобразных рядов: разрыв → осыпание → сель; сель → подмыв → оползень, подмыв → оползень → сель и т.д.;

•значительная расчлененность области, узкие долины, высокая крутизна склонов и значительная удаленность наиболее пригодных участков склонов от дорог, отсутствие широких террас – затрудняют использование территории в народном хозяйстве. Населенные пункты и основные коммуникации сосредоточены в долинах главных рек Кафирниган, Сурхоб, или при выходе в них долин наиболее крупных составляющих. При значительной площади территории и сложности геолого-тектонического строения для Южно-Гиссарской области характерно не только неравномерное, но и ограниченное развитие оползней и обвалов, тогда как селевые процессы, осыпание, физическое выветривание – достаточно активно проявлены в пределах всей площади.

При оценке инженерно-геологических условий любой территории характер антропогенного воздействия или техногенного изменения территории имеет немаловажное значение. При этом на первый план выступает характер антропогенного воздействия, как на определённом участке, так и на всей территории в целом. Большое значение техногенного воздействия определяется из влияния и давления различных видов хозяйственной деятельности на природную среду (обводнение, динамическое давление или вибрация, изменение химического состава пород, физического их состояния). Нами на основе детальных исследований и полевых наблюдений установлены характер и особенность изменения геологической среды – пород, рельефа, свойств грунтов, развития специфических процессов под влиянием различных видов хозяйственной деятельности.

Четвертая глава посвящена инженерно-геологической типизации территории, оценке факторов и категорий риска стихийных бедствий, вызываемых развитием селевых и оползневых процессов, а так же проблеме защиты от оползней, обвалов, селей и других процессов.

Территория бассейнов рек Ханака, Каратага, Шеркент являются районами исследований настоящей работы по оценке факторов и категорий риска стихийных бедствий, вызываемых развитием селевых и оползневых процессов. При выполнении работ решались задачи:

- по выявлению основных источников природного риска на данной территории с учетом возможной активизации существующих и возникновения новых опасностей геологического характера под воздействием природных факторов;
- по оценке факторов риска стихийных бедствий, возникающих при поражении территории населенных пунктов в пределах территорий сельсоветов;
- по характеристике потенциального экономического и социального ущерба, в суммарном и удельном отношении, что обеспечивает возможность проведения сравнительного анализа.

Работы по оценке риска стихийных бедствий, вызываемых развитием оползневых, селевых и других геологических и техногенных процессов, на территории юго-западного склона Гиссарского хребта выполнялись в соответствии с методическими указаниями, разработанными в «Руководстве по региональной оценке риска стихийных бедствий на территории Республики Таджикистан», Зеркал О.В. и др.

Оценка дифференцированного полного экономического риска от развития опасных природных процессов проведена по формуле:

$$R_e(H) = P(H) * P_s(H) * V_e(H) * D_e, \quad (1)$$

где $R_e(H)$ – риск потерь от рассматриваемой геологической опасности (H);

$P(H)$ - повторяемость геологической опасности (H) в пределах определенной по площади территории, численно равная ее статистической вероятности (случаев/год);

$P_s(H)$ – геометрическая вероятность поражения оцениваемого объекта

геологической опасностью (Н) в пространстве;

$V_e(H)$ - экономическая уязвимость оцениваемого объекта для рассматриваемой геологической опасности (Н);

D_e - стоимость объекта до его поражения.

Базируясь на приведенном выше анализе опасных природных процессов, $P(H)$ опасных природных явлений (оползней, селей) будет составлять 0,0909; 0,04545 и 0,025 в зависимости от масштабности процесса (для селевых процессов – порядка водотока).

Экономическая уязвимость зданий, которые могут оказаться в зоне воздействия опасного природного процесса (оползня, селя), определена, исходя из фактических данных по ущербу при прохождении селей в апреле-мае 2009 г. в Хуросонском районе (110 домов разрушены, 230 домов оказались непригодны для жилья (из Отчета об обзоре восстановления после ЧС в Таджикистане. – UNDP, 2011). Таким образом, принимаем (для зоны воздействия) – 32,3% зданий разрушены (100% стоимости) и 67,7% повреждены (на восстановление - до 0,5 стоимости). Тогда, используя формулу (1), получим следующее усредненное значение экономической уязвимости всей совокупности зданий на территории населенного пункта:

$$V_e(H) = (0,323*1) + (0,677*0,5) = 0,6615. \quad (2)$$

Полная стоимость типового домохозяйства до поражения установлена равной $D_e=163000$ сомони (долларов США?), что позволило произвести **оценку экономического риска от воздействия оползневых и селевых процессов на территории речных бассейнов.**

Бассейн реки Ханака. Величины экономических рисков (в годовом исчислении) являются наиболее значимыми (более 500 тыс. сомони) для населенных пунктов н.п. Чангоб (~650 тыс. сомони) и н.п. Турушбог (>545 тыс. сомони). Несколько меньшие (от 200 тыс. сомони до 500 тыс. сомони) величины экономических рисков (в годовом исчислении) были получены для территории н.п. Нилу (>470 тыс. сомони), н.п. Хонако (>411 тыс. сомони), н.п. Кавшдузон (>338 тыс. сомони), н.п. Шохон (>268 тыс. сомони), н.п. Искич (>247 тыс. сомони) и н.п. Алибеги (>242 тыс. сомони). Для территории н.п. Латтахорак, н.п. Тагоба, н.п. Яккатут, н.п. Шол, н.п. Кушкак величины экономических рисков (в годовом исчислении) составляют от 100 тыс. сомони до 200 тыс. сомони. Сравнительный анализ удельных значений экономических рисков для населенных пунктов Горный Ханака показал, что величины удельного экономического риска также максимальны для вышеупомянутых населенных пунктов – н.п. Чангоб (около 3,25 сомони/м²/год), н.п. Алибеги (более 1,24 сомони/м²/год). Перевести все в доллары !

Заключение и рекомендации по участку: Наибольшие величины экономических рисков характерны для населенных пунктов Чангоб и Турушбог. Наибольшие величины удельного экономического риска были получены для населенных пунктов Чангоб и н.п. Алибеги. Наибольшие величины социального риска были получены для населенных пунктов Чангоб, Турушбог, Нилу, Ханака. Агролесомелиоративные укрепляющие мероприятия по снижению риска стихийных бедствий, в

первоочередном порядке целесообразнее проводить в районе населенных пунктов Турушбог, Нилу, Ханака; в районе Искич – в зоне активного развития эрозионных процессов западнее населенного пункта, вызывающих активизацию оползневых процессов.

Бассейн реки Шеркент. Величины экономических рисков (в годовом исчислении) являются наиболее значимыми для населенных пунктов в средней части долины р. Ширкент (н.п. Кипчак и н.п. Джорасурх – от 500 тыс. сомони до 1 млн. сомони) (см. рис.3). Несколько меньшие (от 200 тыс. сомони до 500 тыс. сомони) величины экономических рисков (в годовом исчислении), были получены для территории н.п. Ширкент (в долине одноименной реки) и н.п. Манзоб, располагающегося в долине р. Манзобсой.

Сравнительный анализ удельных значений экономических рисков для населенных пунктов Джамоата Работ показал, что величины удельного экономического риска также максимальны для вышеупомянутых населенных пунктов – н.п. Джорасурх (около 8,4 сомони/м²/год), н.п. Манзоб (более 4,1 сомони/м²/год), н.п. Кипчак (около 2,5 сомони/м²/год).

Заключение и рекомендации: Наибольшая величина потенциального экономического ущерба характерна для населенных пунктов в средней части долины р. Шеркент (н. п. Кипчак, Джорасурх, Ширкент), а также н. п. Манзоб, расположенного в долине р. Манзобсой. Наибольшая величина потенциального индивидуального риска была получена для н. п. Джорасурх. Достаточно высокие значения величин от возможного воздействия оползневых и селевых процессов характерны н. п. Работ, Бешкаппа, Ханака. Агролесомелиоративные мероприятия целесообразнее проводить в районе н. п. Джорасурх и Бешкаппа – в активном оползневом очаге западнее южной части населенного пункта; в районе н. п. Работ.

Бассейн реки Каратаг. Величины ежегодных экономических рисков являются наиболее значимыми для населенных пунктов в средней части долины р. Каратаг (Пушtimiена и прилегающие кишлаки – от 50 тыс. сомони до 250 тыс. сомони), а также для н.п. Мусабазар (более 90 тыс. сомони), располагающегося на южном склоне гор Сухри.

Сравнительный анализ удельных значений экономических рисков для населенных пунктов джамоата Сабо показал, что величины удельного экономического риска также максимальны для вышеперечисленных населенных пунктов - Пушtimiена и прилегающие кишлаки (2-4 сомони/м²/год) и н.п. Мусабазар (1,2 сомони/м²/год).

Заключение и рекомендации. Для рассматриваемой территории идентифицированы следующие природные опасности, вызываемые развитием экзогенных геологических процессов – опасности, связанные с воздействием оползневых и селевых процессов. Наибольшие величины экономических рисков характерны для населенных пунктов в средней части долины р. Каратаг, а также для н.п. Мусабазар, расположенном на южном склоне гор Сухри. Агролесомелиоративные мероприятия (в пределах территории джамоата Сабо) в первоочередном порядке целесообразно провести: в районе н. п. Арши - в

потенциально селевом очаге южнее населенного пункта; в районе н. п. Мусабазар – в потенциально селевом очаге северо-западнее населенного пункта.

Как видно из приведенной таблицы, в пределах исследованной площади (1.5 тыс. км²) получили развитие 258 оползней и обвалов. Они разделены нами по состоянию опасности на особо опасные, опасные и не опасные, а также 3 группы: действующие (Д) - с явными признаками оползневого смещения; потенциально неустойчивые (ПН) - с единичными признаками активизации массивов или их части и многими косвенными геологическими признаками их дальнейшего развития; предположительно потенциально неустойчивые (ППН) - признаков оползневых смещений нет. Развитие прогнозируется только в экстремальных условиях.

Из таблицы 1 видно, что из 258 массивов и участков склонов - 86 являются Д, 109 - потенциально неустойчивые и 63 - предположительно потенциально неустойчивые. Такое состояние групп оползней и обвалов свидетельствует о высокой активности оползневых процессов, так как явления с признаками активизации и развития (действующие и потенциально неустойчивые) составляют около 70% (195 шт.). Одной из основных особенностей, выделенных действующие, потенциально неустойчивые и предположительно потенциально неустойчивые массивов и селевых долин, является их «опасность», т.е. потенциальный характер воздействия на все зоны и участки, используемые в народном хозяйстве: населенные пункты, коммуникации, народнохозяйственные объекты, посевные земли, освоенные или перспективные к освоению участки долин для разного вида хозяйствования, вплоть до пастбищ. В связи с этим для оползневых и селевых явлений предусмотрены особо опасные, опасные и неопасные (условно опасные) условия воздействия или угрозы. Среди 258 оползне-обвальных участков различаются (таблица):

Таблица - Состояние оползневой опасности по бассейнам

Бассейны Рек	Общее количество оползней	Количество по состоянию опасности:								
		Особо опасных			Опасных			Не опасных		
		Д	ПН	ППН	Д	ПН	ППН	Д	ПН	ППН
Шеркент	23	1	1	-	-	3	-	4	9	5
Каратаг	137	3	1	-	6	22	8	27	45	25
Ханака	54	3	2	-	-	-	-	18	16	15
Лучоб	44	6	1	1	-	-	-	18	9	9
Итого:	258	13	5	1	6	25	8	67	79	54

1. Особо опасные - 19, из них 13 – действующие, 5 - потенциально неустойчивые, 1 - предположительно потенциально неустойчивые. Действующие особо опасные участки, представленные группой оползней с объёмами от 0.01 до 1.5 млн. м³, непосредственно угрожающие отдельным хозяйствам, объектам, носят катастрофический характер. Потенциально неустойчивые массивы представляют особую опасность в двух случаях: а) при угрозе части селения или целому селению;

б) при полном поражении основания склона, угрозе перекрытия долин II и III порядков, непосредственно ниже населенной зоны. Предположительно потенциально неустойчивые участки создают особую опасность при угрозе полных перекрытий крупных речных долин I и II порядков с возможными их прорывами или подтоплениями значительных площадей. В общем, особо опасные оползни и обвалы требуют первоочередного применения защитных мер по их ликвидации или исключению угрозы от них.

2. Опасные - оползне-обвальные - 39 шт. Из них: действующие - 6, потенциально неустойчивые - 25, предположительно потенциально неустойчивые - 8. Действующие и потенциально неустойчивые оползни представляют такую же опасность для населенных пунктов, что и в первом случае, только в меньших масштабах или удалённую по времени и расстоянию. Значительная часть опасных потенциально неустойчивых и предположительно потенциально неустойчивых предполагает различные по масштабу и по размерам перекрытия и вдоль русловые перемещения с потенциальной угрозой освоенным площадям, населенным пунктам и крупным долинам и требуют детального изучения и разработке заблаговременных мер по ликвидации процесса.

3. Неопасные или условно неопасные оползне-обвальные участки склонов – 200 шт. Из них: действующие – 67, потенциально неустойчивые - 79, предположительно потенциально неустойчивые - 54. Действующие оползни этого типа характеризуются малым объёмом и должны быть непременно учтены при освоении (адырной зоны Предгиссарского прогиба). Потенциально неустойчивые и предположительно потенциально неустойчивые массивы этой группы проявляются в труднодоступных и непригодных к освоению горных районах. Однако это не исключает их учёта и предусмотрения мер защиты.

Селевые явления также разделяются: на опасные, с аккумуляцией и транзитом в пределах народнохозяйственных объектов, и неопасные - без воздействия на населенные пункты и освоенные коммуникации. Основную опасность представляют грязекаменные сели, которые чаще всего аккумулируются или проходят транзитом через населенные пункты, а также поражают тысячи гектаров полезных земель в долине р. Кафирниган. Воднокаменные сели в верховьях рек Ширкент, Каратаг и Ханака - наиболее опасны для основных дорог. Как видно из вышеприведенных данных, более 2/3- населенных пунктов находится под воздействие оползневых, селевых и по типу «оползень – сель» процессов.

Районные мероприятия инженерной защиты территории по главным долинам. Долины II-го порядка Ширкент, Каратаг, Ханака и Лучоб имеют схожее строение.

1. Верховья долин находятся в перигляциальной области - это широкие площади, в настоящее время используемые для сезонного выпаса скота, но в перспективе возможно их освоение. Склоны над долинами - с хорошим обнажением коренных пород. На эту часть долин воздействуют снежные лавины. Меры защиты для верховьев долин в будущем освоении должны быть разработаны по двум направлениям:

Селезащитные мероприятия: регулирование поступления твердой составляющей со склонов в зоне транзита, расчистка русел и селепропускные сооружения в зоне частичной аккумуляции.

Оползнезащитные мероприятия: ограничение или запрещение освоения оползнеопасных зон, заблаговременное возведение водопропускных сооружений для спуска предполагаемых завальных озёр, дренажи и планировка оползнеопасных склонов.

2. В среднем течении долины узкие, каньонаобразные, с крутыми, часто обнаженными склонами. На эту часть долин воздействуют: воднокаменные сели водотоков III-го порядка с разгрузкой непосредственно в долины; крупные сейсмогенные оползни. Долины мало освоены, освоению в будущем не подлежащие, за исключением долины р. Каратаг, которая передана в качестве зоны отдыха Таджикского алюминиевого завода. Здесь начато ее освоение, при котором необходимо учитывать оползне-селевую опасность присклоновых частей долины со следующими рекомендациями: проведение периодического мониторинга по изучению состояния верхних частей долин; разработка организационно-технических мероприятий в случае экстремальных условий с учётом прорыва завальных озёр верховий и оползневых перекрытий из подрайонов A_{13} и A_{16}^a ; строительство зон отдыха по долине р. Каратаг производить только одновременно с сооружением селезащитных и селенаправляющих дамб; установление охранных зон и запрет любого вида строительства вблизи крупных оползневых склонов и в устьях наиболее селеактивных долин III-го порядка.

3. Нижние части долин проходят через адырную, наиболее освоенную зону правого борта Гиссарской долины. Народнохозяйственные объекты расположены на низких террасах и в пойме и находятся под воздействием разнообразных процессов, поэтому комплексы меры защиты должны предусматривать: проведение широкого ряда селезащитных сооружений - расчистка русел, селенаправляющие и останавливающие дамбы, селесборники и подпорные стенки; защита от локальных оползней - переселение, съём оползневых масс, возведение противооползневых стенок; защита от крупных оползней и перекрытий - переселение, установление охранных зон, планировка оползневых склонов, разработка организационно-технических мер в экстренных случаях.

ВЫВОДЫ

1. Основные особенности сочетания природных факторов следующим образом определяют характер проявления современных геологических процессов в пределах района:

неравномерное распределение оползней по площади; прямая зависимость типов оползневых смещений от геологического строения склонов, литологического состава пород и сейсмичности; распределение эрозионно-оползневых процессов по климатическим зонам; зарождение селевых потоков происходит преимущественно за счет морено – осыпных, пролювиально-осыпных, осыпных и эрозионных очагов твёрдого стока с формированием жидкой составляющей в период активного снеготаяния и ливневых дождей; достаточно четко прослеживается

взаимоотношение различных типов процессов с образованием своеобразных рядов: разрыв → осыпание → сель; сель → подмыв → оползень, подмыв → оползень → сель и т.д.;

2. Техногенные оползни рассматриваются, как главный процесс в освоенных адырных ступенях. Особенно благоприятную обстановку для образования оползней создают в пределах низких и средних адыров зоны сельской застройки с несанкционированными поливами приусадебных участков, орошаемых земель, проведением самодельных водопроводов и каналов. Этот вид хозяйственной деятельности обычно приводит к образованию в лёссовых покровах горизонтов и линз переувлажнённых суглинков в текучем состоянии, которые при подрезках и высокой сейсмичности образуют «оползни-выплески» с большими площадями поражения по типу оползня Шарора (1989). Перенасыщение грунтов происходят: при утечках из поверхностных или подземных коллекторов и коммуникаций, что позволяет прогнозировать развитие оползней как сопутствующего процесса в городских зонах подтопления.

3. На исследуемой территории можно определить следующие закономерности и парагенетические связи процессов:

зависимость селевых и оползневых процессов от сеймотектонической структуры территории; территориальная связь процессов с выходами коренных пород и тектонической раздробленностью склонов; парагенетическая связь оползней, эрозии, суффозии и селей по всей территории; проявление по всем главным рекам территории синергетического эффекта угроз: паводки → наводнение → затопления → размыв и обрушения берега; влияние высокой сейсмичности на изменение отдельных компонентов природной среды создаёт благоприятные условия для развития, просадки, оползней, склоновой эрозии и селей; существенное влияние техногенной деятельности на переработку берегов и подтопление больших площадей по всем крупным водным долинам; бесконтрольная эксплуатация жилых территорий и избыточные поливы вызывают подтопление больших площадей.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Сарабеков Н. Ш. О возможностях использования плотин древних озер для строительства гидроэлектростанций горных территорий на примере долины реки Каныз (Северный склон Каратегинского хребта) [Текст] / М. Таджибеков // Тр. Рес. науч. конф. «Геология: таърих, рушд ва ояндабини», г. Душанбе, 22 октября 2008 г. – С. 62-67.
2. Сарабеков Н.Ш. Прогноз развития оползней (участок «Рогун»). Безопасность гидротехнических сооружений в сейсмически активных районах. [Текст] / Н. Ш. Сарабеков // Материалы международной научной конференции. Душанбе, Недра, 2013. – С.120-125.
3. Сарабеков Н.Ш. Прогноз развития геологической среды верхне вахшского участка. Безопасность гидротехнических сооружений в сейсмически активных районах [Текст] / М.С. Саидов, Н.Ш. Сарабеков // Материалы международной научной конференции. Душанбе, Недра, 2013. - С.114-119.

4. Сарабеков Н.Ш. Основные процессы, определяющие динамику развития природной среды в Таджикистане. Геологическая корреляция и геодинамика складчатых областей [Текст] / М.С. Саидов М.С., М.Т. Гайратов, Н.Ш. Сарабеков Н.Ш. // Сборник научных статей, посвящённых 95-летию доктора геолого-минералогических наук, члена-корреспондента АН РТ, М.М. Кухтикова. Душанбе: «Дониш» 2015. – С. 105-111.
5. Сарабеков Н. Ш. Интерпретация наблюдаемых изменений современных движений приповерхностных частей земной коры Файзабадского геодинамического полигона [Текст] / М.С. Саидов, Н.Ш. Сарабеков, Ф.С. Салихов, Х. Худжамуллоев // Изв. АН РТ. Отд. физ.- мат. хим. и геол. наук, 2014, №1(154). – С -100-106.
6. Сарабеков Н.Ш. К вопросу нерационального использования водных ресурсов [Текст] / М.С. Саидов М.С., М.Т. Гайратов, Н.Ш. Сарабеков, Ф. Давлатов Ф. // Вестник Таджикского национального университета (научный журнал) серия естественных наук, Душанбе «Сино» 2013 - № 1\1 (102). – С. 286 – 289.
7. Сарабеков Н.Ш. Инженерно геологическое районирование Южного склона Гиссарского хребта [Текст] / Н.Ш. Сарабеков // Док. АН РТ, №10 (58) Душанбе 2015. - С. 947-952.
8. Сарабеков Н.Ш. Морфометрические особенности и типы склонов Южно-Гиссарской инженерно – геологической области [Текст] / Н.Ш. Сарабеков // Изв. АН РТ. Отд. физ.- мат. хим. и геол. наук, 2015, № 11 (36). - С. 77-85.
9. Сарабеков Н.Ш., Саидов С.М. Особенности зарождения и развития овражной эрозии. Оползни в лессах (Южный склон Гиссарского хребта) [Текст] / Н.Ш. Сарабеков, С.М. Саидов // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, №7, 2015. Бишкек. – С. 16-20.
10. Сарабеков Н.Ш. Современные геологические процессы и характер их проявления на южном склоне Гиссарского хребта [Текст] / Н.Ш. Сарабеков // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, №7, 2015. Бишкек. – С. 21-25.

КЫСКАЧА МАЗМУНУ

Сарабеков Назриало Шералиевичтин 25.00.08. – Инженердик геология, кыртыш таануу, тоң таануу адистиги боюнча геологиялык-минералогиялык илимдердин кандидаты илимий даражасын изденүүгө карата **«Гиссар кыркасынын түштүк-батыш жантаймасынын инженердик-геологиялык процесстери: жаратылыш кырсыктарынын тобокелдигин баалоо жана болжолдоо»** темасындагы диссертациясына

Түйүндүү сөздөр: жер көчкү, сел, эрозия, карст, уранды, рельеф, кичи район, тобокелдик, тектоника, сейсмикалуулук.

Изилдөөнүн негизги объекттери Гиссар тоо кыркасынын түштүк-батыш жантаймалары, ал эми изилдөөнүн предмети – заманбап инженердик-геологиялык процесстер жана көрүнүштөр болуп саналат.

Иштин максаты – жаратылыш чөйрөсүнө терс таасирин тийгизүүчү жаратылыш компоненттерин жана факторлорун аныктоо: кыртыштарды жана

ландшафттарды өзгөртүү, кооптуу геологиялык процесстерди өнүктүрүү, өздөштүрүүгө жарактуу аянттарды жана жерлерди кыскартуу.

Изилдөө методдору: изденүү, жарыяланган жана фонддук адабияттардын материалдарын теориялык талдоо; изилдөөлөрдүн талаа жана лабораториялык методдору; тоо тектеринин физикалык-механикалык касиеттерин лабораториялык изилдөө; картографиялык жана геомаалыматтык методдор.

Алынган жыйынтыктардын илимий жаңычылдыгы. Техногендик жүктөмдүн жана экзогендик-геологиялык процесстердин жана көрүнүштөрдүн өз ара таасиринин корреляциялык байланышы аныкталды. Ишмердиктин ар бир түрүнүн чөйрөнүн жагымсыз өзгөрүүсүнө таасири жөнүндө маалыматтар алынды жана аларды өздөштүрүүдөгү тобокелдиктин деңгээли бааланды. Өздөштүрүүгө карата перспективалуу участкалар бөлүндү жана мүнөздөлдү, мында жагымсыз жана кооптуу геологиялык көрүнүштөр белгиленген. Тобокелдик деңгээлин баалоо жана катастрофалык жаратылыш жана жаратылыштык-техногендик көрүнүштөрдүн пайда болушунун алдын алуу боюнча коргоо жана профилактикалык иш-чараларды иштеп чыгуу үчүн кошумча изилдөөлөрдү өткөрүүгө муктаж болгон объекттер аныкталды.

Пайдалануу деңгээли. Автор жүргүзгөн изилдөөлөрдүн жыйынтыктары төмөндөгү илимий-изилдөө темаларын аткарууда пайдаланылган: «Тажикстан Республикасынын геодинамикалык полигондорунун мониторинги» (2010-2014-жж., ГР № 0102 ТД 875); «ТР аймагында жаратылыш кырсыктарынын тобокелдигин региондук баалоо (Жерди космостон зонддоонун аралык методун пайдалануунун негизинде)» (2015-ж., ГР № 0114ТJ00410); «Нурек полигонунун геодинамикасы», 2012-2014-жж., ГР № 10-14 - 06-ж.

Колдонуу чөйрөсү. Инженердик-геологиялык негиздин маалыматтары инженердик геологиялык коркунучтун деңгээлин алдын ала баалоо жана инженердик-геологиялык милдеттерди чечүү максаттары үчүн, илимий жана өндүрүштүк уюмдардын пайдалануусу үчүн сунушталган.

РЕЗЮМЕ

диссертации Сарабеков Назриало Шералиевича на тему **«Инженерно-геологические процессы юго-западного склона Гиссарского хребта: оценка и прогнозирование риска стихийных бедствий»** на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08. – Инженерная геология, грунтоведение, мерзловедение.

Ключевые слова: оползень, сель, эрозия, карст, обвал, рельеф, подрайон, риск, тектоника, сейсмичность.

Основными объектами исследования являются юго-западные склоны Гиссарского хребта, а предметом исследования - современные инженерно-геологические процессы и явления.

Цель работы - выявление природных компонентов и факторов, оказывающих негативное воздействие на природную среду: изменение грунтов и ландшафтов,

развитие опасных геологических процессов, сокращение площадей и земель, пригодных к освоению.

Методы исследования: теоретический анализ материалов изысканий, опубликованной и фондовой литературы; полевые и лабораторные методы исследований; лабораторные исследования физико-механических свойств горных пород; картографический и геоинформационный методы

Научная новизна полученных результатов. Определена корреляционная связь взаимного влияния техногенных нагрузок и экзогенно-геологических процессов и явлений. Получены данные о влиянии каждого вида деятельности на неблагоприятное изменение среды и оценена степень риска при их освоении. Выделены и охарактеризованы перспективные к освоению участки, где зафиксированы неблагоприятные и опасные геологические явления. Определены объекты, нуждающиеся в проведении дополнительных исследований для оценки степени риска и разработки защитных и профилактических мероприятий по предупреждению возникновения катастрофических природных и природно-техногенных явлений.

Степень использования. Результаты проведенных автором исследований были использованы при выполнении научно-исследовательских тем: «Мониторинг геодинамических полигонов Республики Таджикистан» (2010-2014 гг., ГР № 0102 ТД 875); «Региональная оценка риска стихийных бедствий на территории РТ (на основе использования дистанционных методов зондирования Земли из космоса)» (2015 г., ГР № 0114ТJ00410); «Геодинамика Нурекского полигона», 2012-2014 гг., ГР № 10-14 - 06 Г.

Область применения. Данные инженерно-геологической основы могут быть рекомендованы для использования научными и производственными организациями, для целей предварительной оценки степени инженерно геологической опасности и решения широкого круга инженерно-геологических задач.

SUMMARY

On dissertation Sarabekov Nazrialo Sheralievich on "**Engineering-geological processes southwestern slope of Gissar range: assessment and prediction of risk disaster**" for the degree of candidate of geological-mineralogical sciences, specialty **25.00.08. - Engineering Geology, Soil, Geocryology.**

Keywords: landslide, mudflow, erosion, karsts, collapse, topography, subarea, risk, tectonics, seismicity.

Object of study. The main objects of study in favor modern engineering-geological processes and phenomena, and the subject of research are the mountain slopes and valleys.

The Objective of the work is to identify the natural components and the factors that have a negative impact on the environment: changes in soils and landscapes, the development of dangerous geological processes, reducing space and land suitable for development. Research methods. If you study the author drew on the works of well-known domestic and foreign scholars who have made a great contribution to the

development of theoretical and methodological bases of the analysis and risk assessment: Emelyanovova E.P., Zolotarev G.S., Mirrors O.V, Sheko A.I. and others. The investigations were initiated with the systematization of the existing stock of data, decoding satellite imagery, control of research expeditions.

The scientific novelty of the obtained results. Correlation relationship of mutual influence of anthropogenic loads and exogenous geological processes and phenomena. The data on the impact of each activity on the environment and an adverse change in estimated degree of risk in their development. Isolate and characterize promising for development of areas where the recorded adverse and dangerous geological phenomena. Defined objects that need to conduct additional studies to assess the degree of risk and the development of protective and preventive measures for the prevention of catastrophic natural and natural and man-made phenomena.

Degree of the use. The results of the study, the authors have been used in the performance of research topics: "Monitoring of geodynamic polygons of the Republic of Tajikistan" (2010-2014, №GR 0102 TD 875.); "Regional assessment of the risk of natural disasters on the territory of the Republic of Tajikistan (based on the use of remote sensing methods of the Earth sensing from space)" (2015, №GR 0114TJ00410); "Geodynamics Nurek ground", in 2012-2014, GR № 10-14 - 06.

Application area. These geotechnical foundations can be recommended for use by scientific and industrial organizations, for the purpose of a preliminary assessment of the degree of exogenous geological hazards and a wide range of geotechnical problems.

Разрешено к печати « » ____ 2016 г.

Сдано в печать « » _____ 2016 г.

Отпечатано в ГУП «Картографическая фабрика» Государственного комитета по землеустройству и геодезии Республики Таджикистан. 2016 г.

Адрес: 734033 Таджикистан г. Душанбе ул. Абая 4/1

Тел: (+992 37) 233-43-95, 231-19-21

www^ mapfactory.tj, e-mail: actory.tj@mail.ru