Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Работа выполнена в СПБ «Риск-ориентированные методы решения задач техносферной безопасности»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС
_____ Е.М. Димитриади
(подпись)
«05» апреля 2023 г.

Декан факультета кадастра и строительства
_____ Н.В. Гринкруг
(подпись)
«05» апреля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
_____ А.В. Космынин
(подпись)
«11» апреля 2023 г.

«Анализ негативных процессов, приводящих к деградации земель, почвенного и растительного покрова на территории Республики Таджикистан и КНР»

Комплект *проектной* документации

Руководитель СПБ _____ *Г.Е. Никифорова*
(подпись, дата) 04.04.23

Руководитель проекта _____ *Н.Г. Чудинова*
(подпись, дата) 03.04.23

Комсомольск-на-Амуре 2023

Карточка проекта

Название	Название
Тип проекта	*Инициативная исследовательская работа*
Исполнители	*И.Р. Мукимов – 1КЗи-1;* *Ню Цзяюй – 1КЗи-1*
Срок реализации	*Ноябрь 2022 г. – Март 2023 г.*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Риск-ориентированные
методы решения задач
техносферной безопасности
СПБ КнАГУ

ЗАДАНИЕ
на разработку

Название проекта: *Анализ негативных процессов, приводящих к деградации земель, почвенного и растительного покрова на территории Республики Таджикистан и КНР.*

Назначение: *Анализ территорий, подверженных риску негативных процессов природного и техногенного характера, при управлении земельными ресурсами.*

Предмет исследования: *Негативные процессы на территории Китайской Народной Республики и Республики Таджикистан*

Область использования: *Управление земельными ресурсами, учет и оценка земель*

Факторы риска: *Экологические, экономические, социальные*

Регламентирующие нормативные документы: *Земельное законодательство республики Таджикистан; Земельное законодательство КНР.*

План работ:

Наименование работ	Срок
Исследование и общая характеристика основных негативных процессов, приводящих к деградации земель, почвенного и растительного покрова.	*Октябрь, ноябрь 2022 г.*
Анализ структуры земельных ресурсов исследуемых территорий.	*декабрь 2022г.*
Процессы, негативно влияющие на качество земельных ресурсов объекта исследования.	*Январь-март 2023*
Разработка рекомендаций по снижению факторов влияния на возникновение негативных ситуаций на исследуемых территориях.	*Март – апрель 2023*

Комментарии:

Заявленная тема исследования должна войти в главу основной части магистерской диссертации.

Перечень графического материала:

1. Диаграммы структуры земель объекта исследования.

2. Примеры негативных процессов, происходящих на территории КНР и Республики Таджикистан.

Руководитель проекта _____ *Н.Г. Чудинова*
(подпись, дата)

Исполнитель проекта _____ *И.Р. Мукимов*
(подпись, дата)

Исполнитель проекта _____ *Ню Цзяюй*
(подпись, дата)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ПАСПОРТ

«Анализ негативных процессов, приводящих к деградации земель, почвенного и растительного покрова на территории Республики Таджикистан и КНР»

Руководитель проекта _____ *Н.Г. Чудинова*
(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2023

Содержание

1. Общие положения …… 8

1.1 Наименование проекта ……. 8

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется разработка проекта …….. 8

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке проекта …... 8

2. Анализ существующей ситуации …… 19

3. Концепция проекта. Актуальность ……..... 10

4. Исследование и общая характеристика основных негативных процессов, приводящих к деградации земель, почвенного и растительного покрова …….. 11

4.1 Общая характеристика негативных процессов земель .. 11

4.2 Антропогенные негативные воздействия на земельные ресурсы. 16

4.3 Деградация почв ……..... 20

5 Анализ структуры земельных ресурсов и процессы, негативно влияющие на качество земельных ресурсов исследуемых территорий..... 22

5.1 Структура земельных ресурсов КНР ……. 22

5.2 Процессы, негативно влияющие на качество земельных ресурсов Китая ……... 26

5.3 Структура земельных ресурсов Республики Таджикистан……... 33

5.4 Процессы, негативно влияющие на качество земельных ресурсов Республики Таджикистан …… 34

6 Выводы ……... 44

6.1 Вывод по исследованию негативных процессов на территории КНР …… 44

6.2 Вывод по исследованию негативных процессов на территории Республики Таджикистан……... 45

1 Общие положения

1.1 Наименование проекта

Полное наименование проекта – *«Анализ негативных процессов, приводящих к деградации земель, почвенного и растительного покрова на территории Республики Таджикистан и КНР»*.

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется разработка проекта

Проект *«Анализ негативных процессов, приводящих к деградации земель, почвенного и растительного покрова на территории Республики Таджикистан и КНР»* осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку;
- законодательные и нормативно-методические документы.

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке проекта

Заказчиком проекта *«Анализ негативных процессов, приводящих к деградации земель, почвенного и растительного покрова на территории Республики Таджикистан и КНР»* является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказчик), находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 27.

Исполнителями проекта *«Анализ негативных процессов, приводящих к деградации земель, почвенного и растительного покрова на территории Республики Таджикистан и КНР»* являются участники студенческого проектного бюро «Риск-ориентированные методы решения задач техносферной безопасности», студенты группы *1КЗм-1: И.Р. Мукимов и Ню Цзяюй*.

2 Анализ существующей ситуации

Настоящий проект представляет собой исследование в области анализа негативных процессов, приводящих к деградации земель, почвенного и растительного покрова на территории Республики Таджикистан и КНР. Такие исследования необходимы для эффективного управления в сфере землепользования: рационального и эффективного использования земли, для выявления и оценки возможных рисков, возникающих в данном сегменте и прогнозирования возможных последствий.

3 Концепция проекта. Актуальность

Вопросам изучения состояния и использования земель во всем мире уделяется огромное значение. Анализ проводимых исследований в данной сфере показал, что повсеместно наблюдаются процессы деградации земель. Следовательно, актуальность темы заключается в исследовании факторов, являющихся причинами для возникновения подобного рода опасностей. разработка рекомендаций по снижению данных факторов влияния на возникновение негативных ситуаций на исследуемых территориях.

В рамках проекта необходимо дать общую характеристику основным негативным процессам, приводящим к деградации земель, почвенного и растительного покрова. Выполнить анализ структуры исследуемых территорий. Выявить процессы, негативно влияющие на качество земельных ресурсов КНР и РТ. Разработать рекомендаций по снижению факторов влияющих на возникновение негативных ситуаций на исследуемых территориях.

Выводы исследования и рекомендации по снижению факторов риска, приводящих к деградации земель могут быть интересны органам управления земельными ресурсами Республики Таджикистан и КНР и использованы с целью профилактики возникновения процессов, негативно влияющих на качество земельных ресурсов, а так же разработки мер по предотвращению и защите территорий от деградации.

Структурно проект будет разделен на две части, касающиеся исследования территорий КНР и Республики Таджикистан.

4 Исследование и общая характеристика основных негативных процессов, приводящих к деградации земель, почвенного и растительного покрова

Прежде чем приступить к анализу процессов, негативно влияющих на качество земельных ресурсов на территории объекта исследования, в данном случае Китайской Народной Республики и Республики Таджикистан, необходимо изучить и дать общую характеристику основных негативных процессов, приводящих к деградации земель, почвенного и растительного покрова.

4.1 Общая характеристика негативных процессов земель

В любой развитой стране существует Государственный мониторинг земель. Цель мониторинга - получение данных о состоянии и использовании земельных ресурсов, развитии природных, природно-техногенных и техногенных опасных процессов, наиболее характерных для данных территорий, негативно воздействующих на состояние и использование земель и обусловливающих их деградацию, загрязнение и заражение.

Существует определенная градация процессов, которые негативно влияют на состояние земель, изучаются с целью дальнейшей их профилактики и разработки мер по предотвращению и защите территорий от деградации. На рисунке 1 представлена схема групп и классов негативных процессов.

К негативным природным процессам относятся, например, обвалы, оползни, осыпи, солифлюкция, сходы снежных лавин, наводнения, сэрджи, карст, суффозия, термокарст, пучинообразование и эрозия почв.

К негативным природным процессам относятся, например, обвалы, оползни, осыпи, солифлюкция, сходы снежных лавин, наводнения, сэрджи, карст, суффозия, термокарст, пучинообразование и эрозия почв.

В данной части исследовании приводится характеристика наиболее часто встречающихся негативных процессов.

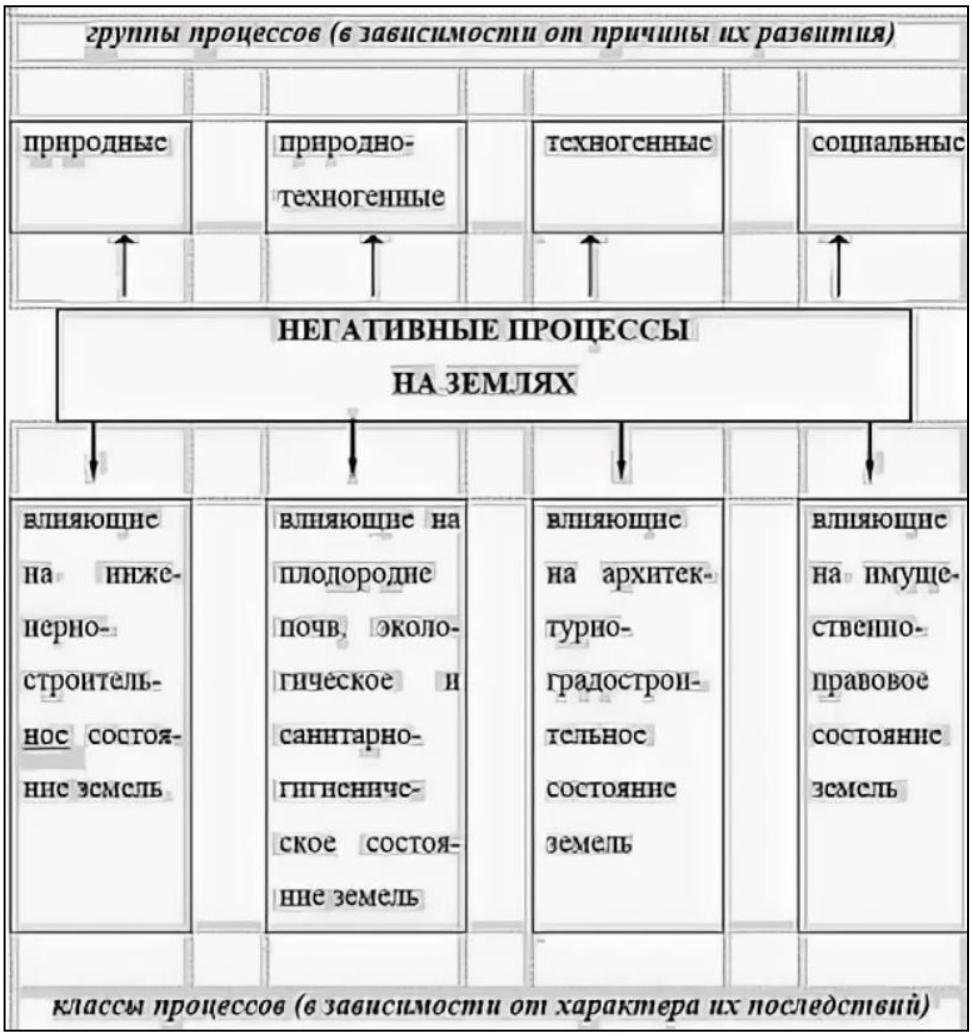

Рисунок - 1 - Схема негативных процессов

Обвалы — один из наиболее опасных катастрофических склоновых процессов. Он представляет собой срыв неустойчивого массива на крутых (более 45°) склонах в результате какого-либо внешнего воздействия: землетрясения, сильного порыва ветра и т. п. При крупных подземных толчках массы обломочного материала могут перебрасываться на противоположный склон относительно узких долин. Обвалы нередко становятся причиной возникновения подпрудных плотин, за которыми образуются временные или постоянные озера. Последующий прорыв плотины вызывает формирование достаточно высокой паводковой волны огромной разрушительной силы. Это усиливает негативные последствия обвалов.

Осыпи чаще всего встречаются в горах, где имеются крутые (30- 45°) склоны и выходы скальных пород в верхней или средней части склона. В от-

личие от обвалов они возникают периодически, когда сравнительно небольшие обломки откалываются от скальных пород и скатываются к подножию склона, а затем накапливаются в виде конуса осыпей. Отдельные близко расположенные конусы могут сливаться, образуя осыпные шлейфы.

Оползни всегда связаны с повышенной степенью увлажнения горных пород, выходящих на поверхность на склоне. Активные оползневые процессы связаны с выходом грунтовых вод в середине склона или в его основании. Оползни встречаются значительно чаще, чем обвалы, их ареалы достаточно широки и в горах, и на равнинах. Они наносят значительный ущерб хозяйству, а проявление крупных оползней может сопровождаться человеческими жертвами. В силу этого они давно изучаются, и в настоящее время имеется сложная их классификация, направленная на совершенствование противооползневых средств защиты и уменьшение возможного ущерба.

Солифлюкция — это течение почво-грунтов, возникающее в процессе таяния льда, который выполняет в мерзлых породах цементирующую функцию. При высокой льдистости оттаявшие грунты могут превращаться в вязко-текучие или жидко-текучие тела. Грунт сползает, формируя наплывные террасы. Для этого процесса достаточно крутизны склона, равной 7-10°.

Наводнения занимают первое место среди стихийных бедствий по количеству жертв и объемам причиненного ущерба. Наводнения могут происходить в результате стока талых вешних вод (половодья), выпадения обильных дождей (паводки), проявления ледовых явлений на реках, а также вследствие подпора воды в устьевых частях рек волной, образуемой приходящим с моря циклоном, или нагона морской воды ветрами.

Сели — это грязекаменные потоки, встречающиеся в горах на слабозалесенных склонах достаточной крутизны с чехлом рыхлых отложений при интенсивном выпадении дождей. С селями связаны огромные разрушения в днищах долин. В связи с возможностью селепроявлений, которые в горных долинах происходят со значительной вероятностью, выбирается

стратегия природопользования, разрабатываются инженерные средства противоселевой защиты.

Сэрджи — непредвиденные и достаточно быстрые подвижки края долинных ледников. Механизмы их образования изучены недостаточно. Внезапно выдвигающийся на несколько километров вниз по долине язык ледника сметает всё на своем пути и часто перегораживает русла рек, создавая ледяные плотины. Реки рано или поздно их прорывают, и в результате образуется «бегущая волна», перемещающаяся с большой скоростью, затапливая днища долины, уничтожая поля, посевы, дороги, населенные пункты.

Карст и суффозию объединяет то, что главным фактором их возникновения является вода. Карст, представляющий собой растворение и вынос части вещества горных пород, приводит к возникновению крупных полостей в земной коре. Над крупными полостями образуются провалы — карстовые воронки, колодцы, шахты, являющиеся формами рельефа вертикального карста. Образующиеся в толще пород горизонтальные пустоты и связывающие их щели и коридоры — это формы горизонтального карста. По составу тех пород, которые растворяются подземными водами, карст подразделяют на карбонатный и соляной. Последний более опасен, так как отличается значительной скоростью образования.

Негативное воздействие *карстовых процессов* на землепользование проявляется прежде всего в том, что карстовые полости образуются на глубине и незаметны для глаза. Карст обнаруживается внезапно в виде свежего провала. При этом могут рушиться здания различного назначения, дороги, линии электропередач и трубопроводы. Они возникают на землях различных категорий, в том числе и на пашне. Иногда под землю уходят целые здания, а на полях — сельскохозяйственные машины. Карстовые явления иссушают территорию.

Суффозия также связана с действием подземных вод, и ее результатом являются провалы и оседания, но происходит этот процесс за счет выноса ча-

стиц породы размером от крупной пыли (крупнее 0,01 мм) до тонкозернистого песка (мельче 0,1 мм).

Пучинообразование также происходит в зоне многолетнемерзлых пород. Там, где грунт более влажен, замерзающая вода дает начало локальным вспучиваниям до 1 м высотой. Весной в буграх и валах происходит протаивание и образуются воронки и блюдца. Поскольку такие процессы характерны для участков, лишенных снежного покрова, их последствия можно наблюдать, например, на грунтовых дорогах. В образованные весной провалы попадает и проваливается транспорт и дорожная техника.

Эрозия почв. Общие потери гумуса в мире в результате эрозии возросли за последние 50 лет в 10 раз, его запасы снизились на 30-40 %. За всю историю человечества от водной и ветровой эрозии уничтожено 4,0-4,5 млн км2 плодородных земель. При этом происходит обеднение почвы биогенными элементами и гумусом, сокращается количество тонких и легких фракций почвы, ухудшается ее водоудерживающая способность.

Водная эрозия сокращает площади под сельскохозяйственными угодьями (масса ежегодно смываемого плодородного слоя достигает 10 т/га), снижает общий уровень грунтовых вод местности, уносит с полей дождевую и талую снеговую воду, иссушая почву. В результате водной эрозии из почв выносятся основные необходимые для растений элементы (азот, фосфор, калий).

Ослабление и регулирование поверхностного стока, задержание снеговых вод, инженерно-технические мероприятия, террасирование и вспашка поперек склонов, фитомелиорация — вот основной комплекс мероприятий по защите почв от водной эрозии.

Ветровая эрозия приносит большой ущерб в зонах с засушливым климатом. Интенсивность дефляции зависит от механического состава почвы, ее структурности, характера растительности. Устойчивой считается почва, содержащая в верхнем горизонте более 60 % агрегатов крупнее 1 мм. В сильно-

эродированных почвах мощность горизонтов сокращается на 10-20 см. Ежегодные потери почв от ветровой эрозии составляют около 400 т/га, а в атмосферу попадает более 500 млн т почвенных частиц в виде пыли. Эродированные почвы лишаются важных элементов питания, поэтому их общая биологическая активность снижается.

Для защиты почвы от ветровой эрозии проводят лесомелиоративные мероприятия. К предупредительным мерам относятся: укрепление прочности почвенной структуры, посев дерноукрепляющих трав, лесные посадки, высокая культура земледелия при рациональном использовании почвы.

Климатически обусловленные процессы оказывают воздействие на растительность и животный мир, их влияние прямо или косвенно ощущается человеком. Вероятность их возникновения в разных природных зонах различна. К негативным погодным явлениям относят засухи, пыльные бури, ливни, обильные снегопады, шквальные ветры, смерчи, заморозки.

Кроме рассмотренных процессов, важно выделить подгруппу негативных процессов, протекающих в биоте. Имеются в виду пожары и процессы, способствующие развитию некоторых эпидемий.

Естественные пожары возникают при наличии достаточного количества отмерших частей растений в засушливую погоду. Различают тундровые пожары, когда возгорается торф, а также лесные и степные пожары.

4.2 Антропогенные негативные воздействия на земельные ресурсы

К антропогенным негативным воздействиям на земельные ресурсы относят *опустынивание и засоление, переуплотнение почв, загрязнение*. Одной из проблем современности является наличие большого числа антропогенно нарушенных, загрязненных различного рода токсикантами земель.

Нарушенными называют почвы, которые в результате деятельности человека утратили хозяйственную ценность, стали источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с созданием техногенного рельефа, изменением растительного покрова и гидрологического режима.

Нарушение и отчуждение земель происходит в процессе сооружения и эксплуатации объектов промышленно-гражданского строительства, добычи и переработки полезных ископаемых, а также вследствие низкой культуры земледелия, что приводит к ухудшению характеристик почвенного покрова. Происходят изменения рельефа с образованием отвалов, карьерных выемок, котлованов, ухудшаются физико-химические свойства почв, отмечаются нарушения параметров поверхностного стока и гидрогеологических условий в зонах воздействия и прилегающей к ним территории.

Наблюдаются также значительные нарушения различных характеристик почв под влиянием аэротехногенного загрязнения, изменения их химического состава, биологических свойств.

Для предупреждения засоления рекомендуется создание дренажа до уровня грунтовых вод не менее 2,5-3 м и системы каналов с гидроизоляцией для устранения фильтрации. При содовом засолении осуществляют гипсование, применяют минеральные удобрения и вводят в севооборот многолетние травы.

В России 10% пашни размещено на солонцах и почвах, в разной степени засоленных, 64% — на почвах с повышенной кислотностью, 50% пахотных земель подвержены водной и ветровой эрозии, 31 % — заболочены и переувлажнены. Однако площадь земель, изъятых для строительства городов и предприятий, дорог и линий электропередач, затопления при строительстве гидроэлектростанций, превышает площадь земель, вновь вовлекаемых в сельскохозяйственный оборот. Ежегодно теряется огромное количество продуктивных земель, существует угроза уничтожения редких и эталонных почв. Полному или частичному механическому разрушению почвенного покрова способствуют низкая культура земледелия, уничтожение лесов, бесконтрольный выпас скота, использование тяжелой техники, строительные работы, добыча полезных ископаемых и др.

Опустынивание и засоление. В настоящее время площадь территорий, занятых на земном шаре пустынями и засушливыми почвами, составляет 900 млн га, причем ежегодно она увеличивается на 5-7 млн га. Основная причина процессов опустынивания заключается в разрушении верхних горизонтов почвы в регионах с дефицитным выпадением осадков вследствие выпахивания, а также перевыпаса животных.

Почти четвертая часть почв планеты засолена в той или иной степени. Незасоленными считаются почвы, содержащие менее 0,25 % солей, засоленными — содержащие более 0,25 % солей; слабо-солончаковатые содержат 0,25% солей в нижних горизонтах (80-150 см), солончаковатые — на глубине 30-80 см, солончаковые — на глубине 5-30 см. По составу солей различают сульфатно-содовое, хлоридно-сульфатное, сульфатно-хлоридное и хлоридное засоления.

Переуплотнение почв. Переуплотнение почв снижает водопроницаемость и газообмен, способствует развитию эрозии в связи с усилением поверхностного стока вод, затрудняет окислительно-восстановительные процессы, активизирует оглинение и заболачивание.

В условиях интенсивного ведения сельскохозяйственного производства значительно усиливается влияние на почву применения сельскохозяйственной техники. Под воздействием последней происходит чрезмерное уплотнение почвы, которое приводит к ее разрушению и является одной из причин развития эрозионных процессов сельскохозяйственных земель.

В ходе работы тяжелой техники на земельных угодьях ухудшаются фильтрационные, теплофизические и биологические свойства почвы, что снижает ее плодородие. Это особенно характерно для гидроморфных почв водораздельных территорий, а также почв центральной и притеррасной зон поймы. Переуплотнение почв приводит к исчезновению травяного покрова, а затем и гумусного слоя. Такие эрозионные процессы отмечаются в почвах

городских территорий, парков, скверов, вследствие чего обнажается корневая система деревьев.

Загрязнение почвы пестицидами. Для защиты растений от болезней и вредителей широко используются химические препараты, которые после применения в огромном количестве поступают в почву и сопредельные среды. Все пестициды обладают стойкостью к биохимической трансформации и разрушению.

Аэротехногенное загрязнение почв. Важным фактором, влияющим на биогеохимические процессы в почве, является аэротехногенное поступление различных химических соединений. В настоящее время в мире ежегодно в почву воздушным путем поступает свыше 500 тыс. видов химических соединений. Поступление веществ различного происхождения из атмосферы на поверхность почвы происходит с твердыми и жидкими осадками, а также благодаря сухому осаждению аэрозольных частиц. Основными источниками антропогенного происхождения поллютантов являются промышленные предприятия металлургической, химической, строительной, горнодобывающей промышленности, энергетического комплекса, автотранспорта, а также сельскохозяйственная деятельность.

Радиоактивное загрязнение почв. Кроме токсичных элементов, поступающих в почву, высокую опасность представляют радиоактивные соединения. Естественные радиоактивные вещества почвы создают естественный внешний радиоактивный фон. В основном это соединения урана, радия, тория и изотопа 40К. Они находятся в почве в рассеянном состоянии и распространены равномерно, их присутствие не связано с деятельностью человека. Хозяйственная деятельность человека приводит к перемещению из земных недр на поверхность почвы повышенного количества радиоактивных веществ. Другими источниками поступления их в почву являются термоядерные взрывы и отходы атомной промышленности (в том числе искусственные радиоизотопы).

Особенностью радиоактивного загрязнения почвы является то, что оно не вызывает изменений основных свойств почвы — pH и соотношения элементов минерального питания. Биологическая опасность радионуклидов, поступающих в почву, зависит от их количества, характера излучения, периода полураспада, физического состояния и химических соединений, в состав которых они включены, способности почвенных организмов накапливать и выводить эти радионуклиды.

4.3 Деградация почв

Почва - это базовый компонент биосферы, ее важнейший природный ресурс. Все вышеперечисленные процессы влияют на почвенный покров. Отрицательное влияние приводит к деградации почв.

Деградация почв — ухудшение качества почвы в результате снижения плодородия. Деградация и полное разрушение почвы могут происходить как в результате природных явлений (природное изменение условий почвообразования, извержение вулканов, ураганы), так и в результате хозяйственной деятельности человека.

Основные *причины деградации почвы*:

1. Неправильное применение удобрений и пестицидов. Внесение высоких доз азотных удобрений иногда отрицательно влияет на почвенную структуру и снижает противоэрозионную устойчивость почв. Применение повышенных доз пестицидов, содержащих соли тяжелых металлов, также может снижать плодородие почв, т.к. при обработке в ней уничтожаются полезные микроорганизмы и черви, а также изменяется кислотность.

2. Мелиоративные работы. При неправильной технологии таких работ снижается гумусовый слой почвы, плодородный слой почвы засыпается почвообразующей породой.

3. Лесозаготовки. Повреждаются и уничтожаются подлесок, травянистый покров, подстилка и верхний гумусовый слой почвы. Особенно боль-

шой вред почве наносят тракторные волоки и транспортировка леса по временным дорогам.

4. Раскорчевка леса. Вместе с корнями деревьев из почвы выносится большое количество гумуса.

5. Лесные пожары. Вместе с лесом уничтожается лесная подстилка и трава. Действие огня распространяется на гумусовый слой почвы, происходит деградация лесных почв.

6. Пожары на осушенных торфяных почвах. На пастбищах и пахотных массивах выгорает полностью органический слой почвы.

Различают основные категории (группы видов) деградации почв:

1) Физическая деградация почв - ухудшение физических и водно-физических свойств почвы, нарушение почвенного профиля.

2) Химическая деградация почв - ухудшение химических свойств почв: истощение или избыток запасов питательных элементов, потеря гумуса, вторичное засоление и осолонцевание, загрязнение токсикантами (кислотные дожди, тяжелые металлы, нефтепродукты, радионуклиды и др.). Химическая деградация почв включает изменение многих почвенных свойств вследствие различных причин природного и антропогенного происхождения.

3) Биологическая деградация почв - сокращение численности видового разнообразия и оптимального соотношения различных видов микроорганизмов, загрязнение почвы патогенными микроорганизмами, ухудшение санитарно-эпидемиологических показателей. Почвенные организмы обеспечивают осуществление многих экологических функций почв, в том числе определенные этапы круговорота биогенных элементов, они же поддерживают в почве гомеостаз по многим ее свойствам.

При любых видах деградации почв первыми на них реагируют именно организмы. С одной стороны они стремятся благодаря изменению своей активности поддержать равновесие, с другой, они первыми страдают от нарушений. Комплекс почвенных организмов (почвенная биота) более устойчив

функционально, чем структурно. Поэтому в первую очередь нарушается биоразнообразие, происходит его обеднение, идет перегруппировка популяций, изменяются доминирующие и часто встречающиеся виды, некоторые виды вообще исчезают, могут появляться и новые виды, часто вредные.

5 Анализ структуры земельных ресурсов и процессы, негативно влияющие на качество земельных ресурсов исследуемых территорий

5.1 Структура земельных ресурсов КНР

Данные о структуре земельных ресурсов Китая весьма противоречивы. Сомнения не вызывает лишь общая площадь территории -9,6 млн. км^2, т. е. 960 млн. га. Цифры по отдельным категориям земельного фонда в зависимости от источника информации существенно разнятся, при этом отличия порой достигают 30-40%.

Можно выделить две основные причины подобных нестыковок:

1) разные даты получения сведений по отдельным видам земельных ресурсов, что в силу высокой динамики приводит к быстрому устареванию данных (главными причинами этого являются процессы посадки лесов, опустынивания, застройки, распашки, наполнения водохранилищ и т. д.);

2) отсутствие четких критериев отнесения территории к той или иной категории земельного фонда, при этом основные проблемы связаны с лесостепью, полупустынями и горными районами.

Довольно приблизительно структуру земельных ресурсов КНР можно представить следующим образом: пашня – 13%, леса – 14%, степи – 33%, открытые водные пространства – 2%, застроенная территория – 3%, пустыни и опустыненные земли – 17%. Оставшиеся 18% приходятся на ледники, высокогорья и другие "бросовые" земли (рисунок 2).

Пашни. Согласно сводке Министерства земельных и природных ресурсов КНР площадь пахотных земель страны равна 125,9 млн. га. Это соответ-

ствует 13,1% территории государства. Площадь пашни Китая составляет 7% мировой и она обеспечивает питанием 22% населения планеты. Последние годы существует четко выраженная тенденция к сокращению площади пахотных земель. Главная причина сокращения пахотных угодий – их возвращение под лесопосадки.

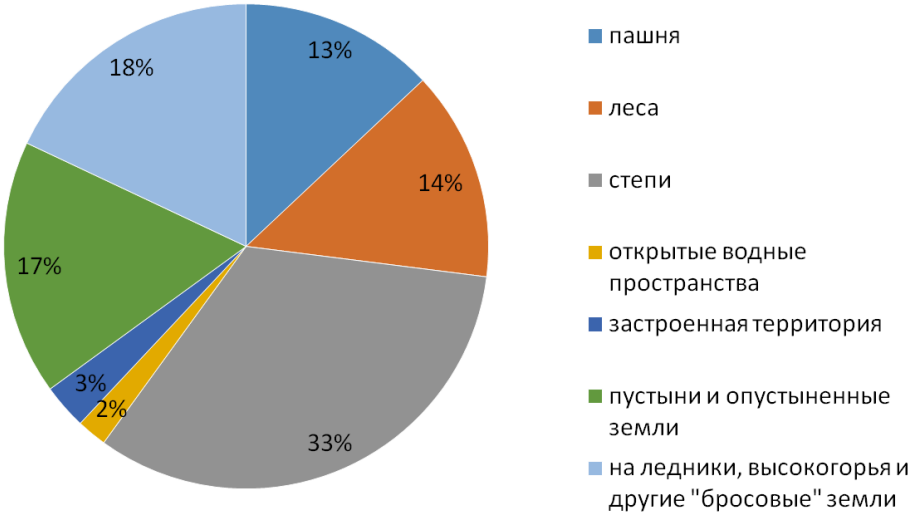

Рисунок 2 - Структура земельных ресурсов КНР

Другими причинами уменьшения площади пашни явились отвод под строительство зданий, дорог и т. д. (196,5 тыс. га) и ее приведение в негодность в результате стихийных бедствий (56,4 тыс. га). Обычно это обусловлено перекрыванием плодородного слоя грубообломочными отложениями вследствие оползней, селей, обвалов, осыпей и т. д.

Леса. Площадь лесов в Китае составляет 158 млн. 940 тыс. га. Они занимают 14% от общей территории страны, что значительно ниже среднемирового показателя, равного 30,8%. Лесные массивы в основном концентрируются на Северо-востоке и Юго-западе Китая. Восточные равнины, отличающиеся густым населением и развитой экономикой, а также обширные северо-западные районы страдают от острой нехватки лесов. В Китае насчитывается множество видов древесных пород, включая более 2800 видов высокоствольников. К числу ценных специфических китайских пород относятся: гинко, китайская пихта и т. д. В течение последних лет в Китае проводятся

крупномасштабные лесонасаждения в целях защиты окружающей среды и удовлетворения экономических нужд. В настоящее время Китай является страной с самым обширным пространством искусственных лесонасаждений в мире. Их площадь составляет 33 млн. 790 тыс. га.

Лесные районы. Основные лесные районы Китая: самый крупный северо-восточный лесной район охватывает Большой и Малый Хинган и горы Чанбайшань. Юго-западный лесной район, второй по величине, охватывает горы Хэндуань, его территория простирается в районе на стыке провинций Сычуань, Юньнань и Тибета, а также охватывает южные склоны Гималаев в юго-восточной части Тибета, в излучине реки Ялун Цзангпо. Юго-восточный лесной район, самый важный район искусственных лесонасаждений, охватывает обширную территорию на юге Цилинских гор и реки Хуайхэ, на востоке Юньнань-Гуйчжоуского плато. Кроме того, в Китае существует огромная территория лесозащитной полосы. Например, протяженность лесозащитной полосы, охватывающей северо-восточную, северную и северо-западную части страны, составляет более 7000 км. Общая площадь лесополосы – примерно 260 млн. га. или четверть континентальной территории Китая. Эти районы лесозащитной полосы называют «Крупнейшим экологическим объектом во всем мире».

Степи. Что касается степей, то информация по ним наиболее противоречива. По разным оценкам их площадь составляет от 280 до 400 млн. га. Более достоверной представляется цифра современной площади степей 315 - 320 млн. га. Степи протягиваются полосой длиной 3000 км. через весь Китай от северо-востока к юго-западу. В целом характерна тенденция сокращения их площади. Основным фактором при этом является опустынивание, о чем будет сказано ниже. Площадь застройки, составляющая 3 % территории КНР, в целом имеет тенденцию к росту.

Пустыни. Пустыни и опустыненные земли по разным оценкам занимают 165 – 260 млн га. Первая цифра представляется гораздо более досто-

верной. Из общей площади таких земель на долю собственно пустынь приходится около 43%, остальное составляют земли, пришедшие в негодность вследствие ряда причин. Оставшиеся 18% территории страны приходятся на земли, практически не пригодные для обработки, застройки и прочих видов использования. В основном это высокогорные районы. Китай в значительной степени горная страна и свыше четверти ее площади (25,86%) расположено на высоте более 3000 м над уровнем моря. Использование земель затрудняют также ледники, распространенные преимущественно в горных районах западной части Китая, начиная с Монгольского Алтая на крайнем северо-западе и кончая Гималаями на юго-западе.

Почвы. Важнейшей характеристикой земельных ресурсов являются почвы. Вследствие огромного разнообразия природных условий Китая его почвенный покров представлен широким спектром почв – от бурых лесных и подзолистых на северо-востоке до краснозёмов на юге, а также серо-бурых пустынных почв на северо-западе, развивающихся в экстремально засушливых условиях. Сложность структуры почвенного покрова обусловлена тремя факторами:

1) широтная зональность на равнинах;

2) различный состав широтных почвенных зон в западных и восточных районах;

3) высотная поясность в горах.

Почвы Северо-Восточного Китая в основном представлены бурыми лесными, темными луговыми почвами и разновидностями болотных почв. Пахотные земли, сосредоточенные на обширных аллювиальных равнинах и террасах, в основном представлены темными луговыми почвами. Их высокое плодородие обусловлено большим содержанием органических веществ (10 - 12%) и рядом благоприятных для растениеводства свойств. Почвы пахотных угодий аллювиальных равнин рек Хуанхэ, Хайхэ и Хуайхэ представлены, главным образом, светлыми луговыми почвами. В естественных условиях

содержание органики в них невелико (2-3%), однако вследствие длительного внесения удобрений (речной и озёрный ил, компост, бобовые культуры) плодородие почв достаточно высоко. Этому способствует также близость уровня грунтовых вод, приводящая к дополнительному увлажнению почв и их обогащению питательными веществами. Основные почвы в бассейне р. Янцзы и Южном Китае - краснозёмы. Для них характерны низкое содержание гумуса и высокая эродированность. Для восстановления плодородия и пополнения запасов питательных элементов здесь возделывают бобовые культуры на зеленые удобрения.

Более трети всей площади пашни приходится на так называемые рисовые почвы, которые сформировались вследствие трансформации различных почв при выращивании риса. На рисовых почвах собирается около 45% всех зерновых. В результате длительного затопления, продолжающегося в зависимости от сорта риса от 7 до 9 месяцев, на таких угодьях естественные почвенные процессы полностью трансформированы. На Лессовом плато, расположенном в районе излучины р. Хуанхэ в северной части страны, естественные почвы практически отсутствуют. Это объясняется древностью земледельческой культуры (4-5 тысячелетий), вследствие чего на них образовался своеобразный культурный слой из-за длительного внесения большого количества удобрений типа компоста.

5.2 Процессы, негативно влияющие на качество земельных ресурсов Китая

Можно выделить следующие процессы, негативно влияющие на качество земельных ресурсов Китая: 1) водная эрозия; 2) ветровая эрозия; 3) возрастание аридности климата; 4) неразумная человеческая деятельность (перевыпас, распашка степей, складирование твердых отходов и т. д.); 5) засоление почв; 6) стихийные бедствия; 7) эпидемии некоторых заболеваний.

К числу мер улучшения сложившейся ситуации можно отнести следующие: 1) развитие природоохранного законодательства; 2) облесение; 3) вос-

становление травяного покрова; 4) борьбу с засолением почв; 5) утилизацию отходов.

Водная эрозия. Водной эрозии подвержено 179 млн. га, т. е. около 18,6% территории страны. Наиболее широко она распространена в верхнем и среднем течении р. Янцзы, бассейнах рек Хуанхэ, Хайхэ, Хуайхэ, Сицзян (Жемчужной), Сунхуа, Ляохэ и в бассейне озера Тайху. По интенсивности процесса резко выделяется Лессовое плато. Оно занимает площадь 580 тыс. км2, мощность лессовых отложений колеблется от 20 до 200 м. В среднем на 1 км2 поверхности здесь приходится 6 -7 км оврагов, а в отдельных районах (бассейны рек Цзинхэ, Лохэ) – 8 - 9 км.

Водная эрозия (рисунок 3) наносит огромный ущерб экономике страны.

Рисунок 3 – Водная эрозия

Основными негативными факторами являются:

1) расчленение земель в результате оврагообразования, что приводит к осложнению работы сельскохозяйственной техники и движения транспорта, вскрытию подземных коммуникаций, затруднению выбора трасс линейных сооружений и т.д.;

2) вынос из почвы питательных веществ и микроэлементов, вызывающий снижение урожайности сельскохозяйственных культур;

3) отложение продуктов овражного выноса и плоскостного смыва, следствием чего является погребение ценных земель, заиление водохранилищ и ирригационных каналов, затруднение движения транспорта и т. д.

Ветровая эрозия. Площадь, подверженная ветровой эрозии, составляет 188 млн. га, т. е. 19,5% территории КНР. В наибольшей степени она характерна для пустынь и прилегающих к ним районов в северо-западной части Китая, для степей Внутренней Монголии и некоторых равнин. Из китайских провинций максимальное распространение ветровая эрозия имеет в Синьцзян-Уйгурском автономном районе, где эродировано более 37 % территории (рисунок 4).

Рисунок 4 – Ветровая эрозия

Главные негативные факторы ветровой эрозии:

1) перенос почвы в результате пыльных бурь, что приводит к снижению урожайности вследствие уничтожения всходов и пахотного слоя, засыпанию каналов, рек, озер и снижению их рыбопродуктивности, ухудшению рекреационных условий, выводу из строя техники и т. д.;

2) поступательное перемещение барханов, вызывающее гибель возделанных земель, засыпание поселений и ирригационных каналов, осложнение строительства и эксплуатации дорог и т. д.;

3) развеивание и унос песка ветром, вследствие чего происходит оголение трубопроводов, приводящее к порче изоляции и повреждению труб, обнажение оснований опор ЛЭП с их последующим падением и т. д.

Возрастание аридности климата. Данная проблема имеет глобальный характер. Существующая тенденция к повышению среднегодовой температуры воздуха способствует изменению природных условий. В засушливых районах происходит снижение количества осадков, следствием чего является увеличение площади пустынь. Проблема опустынивания является комплексной. Выявлено 45 причин этого явления. Считается, что основной вклад в процесс вносит нерациональное использование человеком воды, земли, растительности, полезных ископаемых, а на долю природных процессов приходится лишь 10-15%. Ежегодное увеличение площади пустынь по разным данным составляет в Китае от 1560 км2 до 2460 км2, а прямой экономических ущерб от нее 54 млрд. юаней.

Неразумная человеческая деятельность. Основными антропогенными факторами, влияющими на качество земельных ресурсов, в Китае является чрезмерная вырубка леса, экстенсивная распашка степей, перевыпас, загрязнение отходами, разработка полезных ископаемых и т. д. Массовая распашка степных и целинных земель под зерновые происходила в 1960-70гг., следствием чего явился широкомасштабный процесс наступления пустынь на степи (рисунок 5).

Рисунок 5 - Неразумная человеческая деятельность

Ряд полупустынных районов, ранее обладавших не такой уж низкой биологической продуктивностью, за двадцать лет превратились в стандартные пустыни, абсолютно лишенные растительности. Среди таких пустынь наиболее известна пустыня Мууа в Северном Китае. Для многих сельскохозяйственных районов остро стоит проблема перевыпаса, т. е. чрезмерной концентрации поголовья скота на единицу площади, когда численность и породный состав превышают кормовую производительность пастбища. Поскольку животные поедают определённые виды трав, это приводит к распространению тех видов растений, которыми они пренебрегают (обычно сорняков). Уменьшение растительного покрова способствует усилению почвенной эрозии. Происходит ухудшение структуры почвы, уплотнение поверхности, что вызывает понижение её фильтрационной способности.

Засоление почв. Засоление почв может происходить вследствие и природных, и антропогенных процессов. Естественное засоление почв возможно при переносе растворенных в грунтовых водах солей из водоносных слоев к поверхности. Вода испаряется, а соль остается на поверхности почвы и возникает зона засоления. Дополнительно необходимыми условиями при этом являются наличие понижения на местности, достаточная проницаемость грунтов, длительный и устойчивый характер процесса. Антропогенное засоление почв обусловлено, прежде всего, орошением посевов водой с повышенной концентрацией солей (более 1 г/л). Вследствие засоления почв в Китае из сельскохозяйственного оборота уже выведено около 7 млн. га.

Стихийные бедствия. Основными стихийными бедствиями, влияющими на земельные ресурсы, являются оползни, обвалы и сели. Их воздействие выражается, главным образом, в заваливании земельных угодий обломочным материалом. Вследствие этих процессов только из сельскохозяйственного оборота в Китае, например, в 2002 г. было выведено 56, 4 тыс. га.

Рисунок 6 – Стихийные бедствия

Эпидемии. Некоторые земельные участки ограничены в своем использовании вследствие локальных эпидемий. Наиболее типичными заболеваниями являются шистосоматоз и малярия. На территории Южного Китая находятся природные очаги этих заболеваний, что ограничивает использование таких территорий.

Облесение. Еще в 1981 г. Всекитайским собранием народных представителей была принята резолюция о всестороннем развертывании общенародно-обязательных лесопосадок. С тех пор было высажено 39,84 млрд. саженцев. Лесопосадки широко сочетаются с разнообразными общественными акциями (посадка юбилейных саженцев и юбилейных рощ, создание садов зеленой культуры и т. д.). Эта тенденция сохраняется и в последние годы. Максимальное влияние уделяется наиболее неблагоприятным районам с точки зрения состояния лесных ресурсов. Например, в провинции Цинхай, где залесенность составляет лишь 3,1% (последнее место в стране) в среднем засаживалось более 75 тыс. га в год. Рекордным в этом плане оказался год и для автономного района Внутренняя Монголия. В районах всенародной акции обязательных лесопосадок там было высажено 54,78 млн. деревьев на площади 697 тыс. га. Довольно остро стоит проблема низкой выживаемости саженцев. Для этого в Китае проводятся всесторонние исследования. Например, посадке 2 млн. экземпляров розовой ивы, саксаула и жостера вдоль 522 - километрового шоссе через пустыню Такла-Макан предшествовали десяти-

летние эксперименты с более чем с пятидесятью сочетаниями древесных пород.

Восстановление травяного покрова. Большое внимание уделяется также решению проблемы эрозии в степных районах. 17 апреля 2003 г. народное правительство провинции Цинхай объявило о реализации проекта по восстановлению травяного покрова на скотоводческих угодьях. В этой провинции на Тибетском нагорье расположены истоки трех главных рек Китая: Янцзы, Хуанхэ и Меконга. Согласно плану в степях на площади более 1 млн. га будет запрещен выпас скота, переселению подвергнутся 27629 местных жителей. Стоимость проекта составляет около 38 млн. долларов.

Борьба с засолением. Основной метод борьбы с засолением орошаемых земель заключается в регулировании водного и солевого режимов, что достигается путём строительства дренажа, проведения капитальных промывок и недопущения вторичного засоления в период эксплуатации. Для этого необходимо уменьшение фильтрационных потерь, упорядочение режима поливов и создание промывного режима орошения на фоне дренажа. Главный упор в Китае сделан на сокращение фильтрационных потерь, что помимо борьбы с засолением приводит к значительной экономии воды. Основными путями здесь являются переход на строительство каналов с бетонным дном, широкое использование пластиковых труб, внедрение дождевания и капельного орошения.

Утилизация отходов. Этому пути борьбы в Китае также уделяют серьезное внимание. Например, в провинции Гуандун намечено вложить в борьбу с твердыми отходами 21,7 млрд. юаней. Согласно плану в этой провинции будут созданы 80 объектов по предупреждению загрязнения бытовым мусором, 12 межрайонных центров по утилизации твердых промышленных отходов, 11 объектов по утилизации опасных отходов, 12 центров по утилизации медицинских отходов и 8 проектов по утилизации электроприборов.

5.3 Структура земельных ресурсов Республики Таджикистан

Республика занимает центральное место среди азиатских республик. Она не имеет выхода к морю, располагается в предгорьях Памира и занимает площадь всего 141,4 тыс.кв.км. (самая маленькая страна в Средней Азии) (рисунок 7). Численность населения Республики составляет 9,1 млн. человек., причем 70% от общей численности составляет сельское население.

Земельные ресурсы Таджикистана являются основой богарного и орошаемого земледелия, садоводства и пастбищного хозяйства. Более 65 % населения республики занято сельскохозяйственной деятельностью. Наличие обширных горных территорий на относительно небольшой площади республики и высокие темпы прироста численности населения (1,5-3 %) предопределяют высокую степень уязвимости земельных ресурсов. Более половины территории страны занимают малопродуктивные каменистые и щебнистые почвы, скалы и ледники. Лишь малая часть остается пригодной для хозяйственного использования.

Рисунок 7 – Географическое положение республики Таджикистан

Общая площадь земельного фонда республики составляет 14,3 тыс. га. Из них около 4,58 млн. га находится в хозяйственном обороте (в том числе 3,3 млн га пастбищных земель - 80,5 %), земли гослесфонда составляют 1,7 млн га (включая свыше 400 тыс. га лесов), пахотные земли - 750 тыс. га (16,1 %), многолетние насаждения - свыше 100 тыс. га (2,2 %). Скалы и осыпи занимают 17,5 % площади республики, ледники и водоемы - до 9 %, населенные пункты - 40 тыс. га, транспорт и промышленность - свыше 200 тыс. га.

Легкоуязвимые почвы Таджикистана в значительной мере подвержены деградации, особенно в зоне интенсивной антропогенной деятельности. Сероземные почвы разрушаются в процессе водной эрозии и дефляции. Коричневые почвы деградируют в основном в результате уничтожения растительности, интенсивного выпаса скота и распашки крутосклонных земель. Высокогорные лугово-степные почвы менее подвержены деградации, поскольку закреплены плотнодерновой растительностью, однако и здесь воздействие выпаса скота становится все более заметным.

5.4 Процессы, негативно влияющие на качество земельных ресурсов Республики Таджикистан

Проблема рационального использования почв и охраны земель очень актуальна для Таджикистана, так как площадь пригодных для сельского хозяйства земель не увеличивается, а население растет. Деградация почв сокращает площадь пригодных для использования земель, что характерно и для других стран, – во всем мире эта проблема затрагивает почти миллиард человек. Основными причинами деградации являются вырубка лесов, нерациональные методы орошения и возделывания богарных земель, а также интенсивный выпас скота. Из-за отсутствия оборота на многих зимних пастбищах отмечается деградация почв и снижается продуктивность. На рисунке 8 представлены негативные процессы, возникающие на землях Республики Таджикистан.

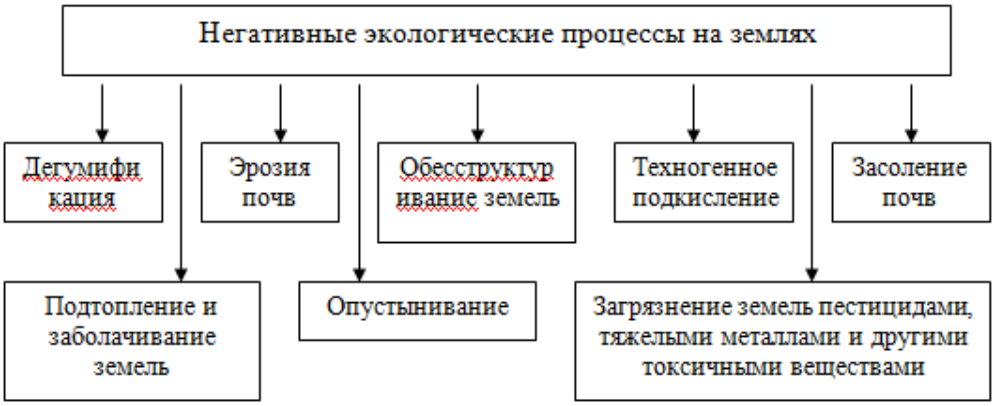

Рисунок 8 – Негативные процессы на землях Республики Таджикистан

Географически Таджикистан расположен среди крупных пустынь, ипоэтому части его территории всегда угрожает опустынивание. В результате сильных засух процессы опустынивания усиливаются.

Распашка почв горных склонов ведет к усилению эрозии. *Эрозия* орошаемых земель проявляется в смыве почв от избыточного орошения, засолении земель и образовании оврагов. Яркий пример – освоение земель Яванской долины. С началом орошения в 1965 году образовались крупные овраги, глубина которых достигает 25 метров, а ширина – 100 метров.

Ветровая эрозия проявляется в районах с сильными ветрами, преимущественно на севере страны.

Неудовлетворительное состояние коллекторно-дренажной сети страны приводит к подъему грунтовых вод и ухудшению качества почв.

Площади *засоленных* орошаемых земель достигают 30 тысяч гектаров, а заболачиванию подвержено еще 30 тысяч гектаров земель.

Ежегодный *смыв почв* по всей территории страны оценивается в 50 миллионов тонн, в том числе 1 миллион тонн плодородного слоя.

На Памире в результате выпаса скота и использования кустарника терескена деградируют горные пастбища. *Деградация пастбищ* ведет к ухудшению условий ведения сельского хозяйства, истощению местного природного капитала и, в конечном счете, к снижению жизненного уровня населения.

Проблемы «нарушенных земель», вопросы их рекультивации на северной части республики представляются весьма актуальными с точки зрения предотвращения отрицательного воздействия хозяйственной деятельности на природные ландшафты и интенсификации процесса рекультивации нарушенных земель в районах развития горнорудной промышленности Таджикистана. Кроме того, регион отличается и сложной демографической ситуацией, и решение этого вопроса также связано с главной проблемой представленного исследования.

Ниже рассмотрим подробнее негативные процессы республики Таджикистан.

Эрозия почвы. Природные факторы могут создавать условия для возникновения эрозии и вызывать её развитие, но они не всегда служат причиной проявления деградации почв, а часто создают условия для образования опустынивания.

«Главная причина, вследствие которой интенсивно развиваются эрозионные процессы - неправильная хозяйственная деятельность», - отмечается в одном из ежегодных докладов Комитета.

Главная причина интенсивного развития деградации почв в зоне богарного земледелия - освоение крутых склонов, игнорирование противоэрозионных мероприятий и др.

Во многих хозяйствах южной, юго-восточной и юго-западной частей Таджикистана обработка земель проводится вдоль склона. Выпадение даже незначительного количества осадков здесь приводит к интенсивному развитию эрозионных процессов и формированию многочисленных линейных форм. При систематической обработке эти земли превращаются в гофрированные участки и на их поверхности образуются многочисленные ложбиновидные понижения. Со временем на этих землях в силу сильной гофрированности невозможно будет возделывать сельскохозяйственные культуры и земли зарастают сорняками, превращаясь в бросовые участки.

К эрозии почв приводят также интенсивное нерациональное использование пастбищ, строительство дорог, дамб, линий электропередачи, связи, телевидения, каналов без учета рельефа местности, вырубка уникальных, природоохранных горных лесов, кустарников и полукустарников, бессистемная рекреация, организация свалок вокруг населенных пунктов, загрязнение почв и подземных вод.

Сочетание земельного неравенства, нехватки воды, вырубка леса, и чрезмерный выпас приводит к тому, что примерно 70% орошаемых пахотных

земель страдают от эрозия почвы. Поскольку большинство сельского населения почти безземельные, зачистка крутых склонов воды в горных районах является обычной практикой, вызывая оползни и деградацию почвы. Последствия эрозии почвы включают неэффективность сельского хозяйства, экологическое разрушение, и ниже качество воды от и и увеличение использования пестицидов.

Эрозия почв наносит огромный вред. Большая часть сельскохозяйственных угодий имеет крутизну до 10. На 36,4% площади пашни (более 10) имеется значительная опасность проявления водной эрозии. По предварительной оценке не менее 50% земель в разной степени разрушено водой и ветром.

За годы проведения земельной реформы землеустройство обеспечивало только работы по перераспределению земель, оценке земель, инвентаризации земель в городах и населенных пунктах, но, практически, не решались проблемы повышения эффективности использования и охраны земель. Не осуществляется в необходимых объемах мониторинг земель и комплекс землеустроительных работ. В почвах происходят негативные процессы, которые ухудшают их свойства, делают их менее устойчивыми к деградации, в результате чего почва не может выполнить основной своей функции – обеспечивать жизнь на Земле.

Увеличение площади эродированных земель связано с неправильной антропогенной деятельностью, не учитывающей почвенно-климатические особенности страны.

Плоскостная и линейная эрозия (рисунок 9) протекают совместно. Водная эрозия сильнее проявляется на склоновых землях при частом выпадении ливневых дождей или весной после активного снеготаяния.

Интенсивность эрозии при снеготаянии определяется его продолжительностью и запасами воды в снеге, а ливневой эрозии – суммой осадков и их интенсивностью. Особенно ярко выражено активное снеготаяние на скло-

нах южной экспозиции. Увеличению эрозии способствует глубокое промерзание почвы вследствие сокращения инфильтрации в период снеготаяния.

Рисунок 9 – Пример проявления эрозии почвы

В советское время сельское хозяйство находилось в собственности государства, а скот выращивался совместно, что позволяло стадам мигрировать на удаленные пастбища в периоды сильной жары и холода; целые деревни часто опустошали летом и зимой для миграции со скотом. После распада СССР поголовье скота значительно сократилось, что снизило нагрузку на пастбища. Однако при правительстве Таджикистана территориальные правительства несут ответственность за распределение сельскохозяйственных земель, что привело к частной собственности на стада и пастбища. Поскольку для человека менее экономически выгодно перегонять свои стада на удаленные пастбища и поскольку пастбища часто находятся в частной собственности, мобильность домашнего скота ограничена. Следовательно, перевыпас привел к появлению пастбищ без верхнего слоя почвы и растительности.

Деградация почвы. Это - процесс ухудшения плодородия почв в результате нерационального земледелия в Таджикистане. Есть около 30 почворазрушающих процессов и явлений, в результате которых образуются непригодные для освоения различные виды почвенной поверхности.

К ним можно отнести землетрясения, дефляцию (выдувание почвы), карстовые явления, просадка почвы при поливах, оползни, обвалы, осыпи, сели.

К деградации почвы также приводят переувлажнение и заболачивание почвы, засоление, деградация плодородия выбросами техногенных загрязнений – тяжёлыми металлами и металлоидами, внесение сверх норм минеральных удобрений и пестицидов, смещение со склонов пахотного слоя почвы при обработке земли и другое.

Сельское хозяйство Таджикистана может значительно пострадать от изменения климата, где, кроме прочего, засушливый характер климата способствует деградации земель и развитию процессов опустынивания. Более продолжительные засушливые периоды на фоне высоких температур воздуха могут увеличить риск развития процессов опустынивания в южных и центральных районах республики.

По данным Комитета охраны окружающей среды, основными причинами опустынивания земель в республике являются эрозия и ухудшение плодородия почвы, в результате нерационального земледелия в Таджикистане.

Эрозия уносит не только питательные элементы, но и разрушает почву в целом. Производительность эрозированных почв снижается на 35-70% и более.

Дегумификация почвы. Снижение содержания гумуса происходит в связи с многочисленным неправильным использованием почв. Этот процесс происходит вследствие недостаточного внесения в почву органических и минеральных удобрений, неправильной обработки почв, неправильного чередования возделываемых культур.

На «выпаханных почвах» содержание гумуса в ряде случаев снижается на 30-50% и больше. В результате интенсивного проявления эрозионных процессов во многих участках наблюдается катастрофический смыв почв и в ряде мест на поверхности наблюдаются выходы почвообразующих коренных пород (рисунок 10).

Рисунок 10 – Пример смыва почвы

Кроме того, уменьшение содержания гумуса в почве ведёт к снижению потенциального плодородия почв, к уменьшению противиэрозионной и противодефляционной устойчивости почв. Примерами могут служить очень сильно эродированные почвы с низким естественным плодородием, содержащие гумуса на 70-80% ниже, чем на нормально развитых почвах.

Пастбищная деградация. Естественные пастбища и сенокосы Таджикистана занимают более 3,5 млн. га и являются важнейшими источниками полноценных и разнообразных кормов для животноводства.

Пастбищное животноводство выгодно экономически - дает самую дешевую продукцию, себестоимость которой намного ниже себестоимости продукции, получаемой при стойловом содержании скота в зимний период.

Современное состояние пастбищ республики характеризуется прогрессирующим снижением их кормовой продуктивности под действием антропогенных факторов.

Урожайность пастбищ сильно колеблется по годам и продуктивные животные редко обеспечиваются постоянным количеством кормов.

Ухудшение мелиоративного состояния почв (рисунок 11). Как говорилось выше, Таджикистан относится к малообеспеченным землей странам. Пригодные для пашни земли составляют всего лишь 7%. Сокращение орошаемых земель на душу населения происходит не только по причинам естественного прироста населения республики, но и из-за занятия земель под промышленное и гражданское строительство. По данным Комитета охраны

окружающей среды Республики Таджикистан, ежегодно для этих целей уходит примерно 200-300 га орошаемой земли.

Некачественное проектирование и строительство оросительных систем, беспринципный подход к сдаче и приему новых орошаемых земель, строительству оросительной сети и проведение других мелиоративных работ привело к тому, что многие земли остаются вне сельскохозяйственного оборота.

Такое положение вызвало озабоченность правительства и была принята специальная программа по возвращению деградированных земель в сельхозоборот. По данным Госкомземли республики, за последние пять лет Таджикистан возвратил в сельхозоборот почти 24 тыс. га посевных земель.

В настоящее время вне сельскохозяйственного оборота остаются 9 тыс. 615 га. Причины разные – ухудшение мелиоративного состояния вследствие нерационального использования, нехватка воды, выход из строя насосных станций, эрозии, стихийные бедствия.

Водная эрозия. Сегодня в республике разрабатываются меры по регулированию водных ресурсов, направленных на усиление их положительной роли и максимально возможной ликвидации разрушительных действий.

Это, согласно плану правительства, должно обеспечить защиту почв и растительности от деградации, улучшит состояние орошаемых земель и их дренажной сети, снимет угрозу размыва и образования селевых потоков.

Рисунок 11 – Пример деградации почв

Воздействие воды на земную поверхность начинается, когда на неё попадают первые капли дождя или талой и поливной воды. Темпы водной эро-

зии (рисунок 12) при неправильном ведении хозяйства особенно велики в горных районах, где почвы менее плодородны и неустойчивы к разрушению.

Эрозия уносит не только питательные элементы, но и разрушает почву в целом. Производительность эродированных почв снижается на 35-70% и более.

Рисунок 12 – Пример водной эрозии

Засоление и заболачивание земель. По данным Госкомземли Таджикистана, площадь земель, оставшихся в стороне от сельскохозяйственного оборота, в республике в 2018 году составляла 9 615 га.

Из них 845 гектаров остались вне сельскохозяйственного оборота по причине засоленности и заболоченности, 3032 гектара из-за выхода из строя магистральных каналов и сооружений, в результате паводков – 871 гектар, по причине не проведения мелиоративных работ 42 гектара, из-за отсутствия воды для орошения - 2319 га и по причине неудовлетворительных хозяйственных работ - 1725 га.

Засоление почв (рисунок 13) - это болезнь №1 орошаемого земледелия в засушливых территориях, не имеющих или слабо обеспеченных природным или искусственно создаваемым дренажем грунтовых вод. Избыток солей в почве приводит к изреженности или гибели выращиваемых культур или естественного растительного покрова и появлению особой группы дикорастущих видов растений солянок или галафитов, приспособленных к жизни на засоленных почвах.

Рисунок 13 – Пример засоленной почвы

По распространенности засоленных почв в орошаемой зоне, республики входит во вторую группу стран мира – 15%. Для малоземельной страны, где на одного жителя приходится всего 0,6 га орошаемой пашни, это значительный ущерб.

6 Выводы

6.1 Вывод по исследованию негативных процессов на территории КНР

Земельные ресурсы являются одним из наиболее дефицитных основных ресурсов в КНР. Доля равнинных земель в Китае мала. Также, не так много резервных земель для мелиорации. Количество земель, приходящееся на душу населения, снижается в течение многих лет и вряд ли увеличится в будущем, что становится препятствием для сельскохозяйственного производства. На душу населения в Китае приходится лишь 0,1 га пахотных земель, поэтому в стране применяются все более интенсивные формы земледелия. Стремительный экономический рост Китая невозможен без эффективного использования земельных ресурсов.

В настоящее время охрана окружающей среды официально провозглашена фундаментальным политическим курсом страны. К нормативным актам, регламентирующим взаимоотношения в области земельных ресурсов, относятся ряд статей Закона КНР об охране окружающей среды 1989 г., комплекс законов о земле и Закон о степях. В последнем законе, принятом в июне 1985 г. экологические требования преобладают над хозяйственными (запрещение нанесения вреда растительности, строгая ответственность за нарушение плодородия почв, контроль за интенсивностью выпаса и даже запрет на дальнейшее освоение необработанных земель). В целом сейчас в КНР наблюдается тенденция к экологизации хозяйственной деятельности вообще и применительно к земельным ресурсам в частности.

Государство пытается жестко контролировать целевое использование земель. Изданы законы, позволяющие эффективно проводить контроль за использованием земель. В целях более строгой защиты сельскохозяйственных земель в КНР устанавливают и совершенствуют соответствующие нормативные акты, систему ответственности и механизм надзора и взаимодействия в

области использования земли, исследуют существующий запас земельных ресурсов и максимизируют их освоение и использование.

6.2 Вывод по исследованию негативных процессов на территории Республики Таджикистан

Очевидно, что значительные площади нарушенных земель их отрицательное воздействие, низкие темпы и качество восстановительных работ на хвостохранилищах, как возмещения нанесенного ущерба экосистеме, актуализировали проблему рекультивации нарушенных земель. В настоящее время повышение эффективности рекультивации представляется не только как фактор обеспечения устойчивости, экологического равновесия и сохранения экосистемы, но и как фактор обеспечения безопасности жизнедеятельности населения.

В настоящее время защита почв от различных видов эрозионных процессов является одной из важнейших задач. Однако, как показывает исследование, проводимое нами в различных частях Северного Таджикистана, применение того или иного отдельного взятого противоэрозионного мероприятия не всегда дает ожидаемый результат и не обеспечивает надежную защиту территории от эрозии почв. Механически перенос меры борьбы с деградации почв из одного региона в другой, без учета особенностей физико-георгафических условий, очень часто имеет отрицательный эффект.

Поэтому логическим завершением проектирования почвозащитных мероприятий должно быть приведение их в единую систему с учетом их ожидаемой эффективности, которая отражала бы различия природно-географических и хозяйственных условий. Только обоснованный выбор системы борьбы с эрозионными процессами, учитывающий конкретные природно-хозяйственные условия, будет истинно эффективным. Кроме того, эффективность противоэрозионных мероприятий достигается в тех случаях, когда комплекс мер по борьбе с эрозионными процессами проводится на всей площади водосбора. Наблюдения показали, фрагментальное применение раз-

личных мер борьбы с эрозионными не только не защищает почву от негативных последствий, но иногда усиливает развитие динамических процессов.

Учитывая все вышесказанное, для территории Северного Таджикистана были приняты попытки сгруппировать все противоэрозионные мероприятий по их эффективности в зависимости от высотно-природных зон. Для каждой выделенной зоны нами предлагается комплекс мер защиты почв от эрозии.

Борьба с эрозионными процессами в долинной зоне должна осуществляться в двух направлениях. Во-первых, повышение сопротивляемости почвы смыву, путем окультуривания эродированных земель с созданием водопрочной структуры с высокой водопроницаемостью; во – вторых, правильное использование орошаемых земель и применение прогрессивной почвозащитной техники полива, обеспечивающей надежную защиту почв от эрозии.

В настоящее время в Таджикистане реализуется вторая фаза проекта Инициативы стран Центральной Азии по управлению земельными ресурсами» (ИСЦАУЗР, ФАЗАII), региональный проект, который включает 6 стран. Продолжительность проекта с 2017-2022гг., доля страны в проекте 1 млн 465 тыс. долларов США. Цель проекта заключается в распространении лучших практик управления сельскохозяйственным производством и земельными ресурсами на территориях подверженных деградации и засухе.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС
_____ Е.М. Димитриади
(подпись)
«05» апреля 2023 г.

Декан факультета кадастра и строительства
_____ *Н.В. Гринкруг*
(подпись)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
_____ А.В. Космынин
(подпись)
«11» апреля 2023 г.

АКТ
о приемке в эксплуатацию проекта

«Анализ негативных процессов, приводящих к деградации земель, почвенного и растительного покрова на территории Республики Таджикистан и КНР»

г. Комсомольск-на-Амуре «11» апреля 2023 г.

Комиссия в составе представителей:

со стороны заказчика

- *Г.Е. Никифорова* – руководитель СПБ «Риск-ориентированные методы решения задач техносферной безопасности»
- *Н.В. Гринкруг* – декана факультета кадастра и строительства

со стороны исполнителя

- *Н.Г. Чудинова* – руководителя проекта,
- *И.Р. Мукимов – студент группы 1КЗм-1,*
- *Ню Цзякой - студент группы 1КЗм-1,*

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает проект *«Анализ негативных процессов, приводящих к деградации земель, почвенного и растительного покрова на территории Республики Таджикистан и КНР»*, в составе:

1. Пояснительная записка с анализом процессов, негативно влияющих на качество земельных ресурсов территорий исследования.

Материалы проведенного исследования были апробированы на Всероссийской национальной научной конференции молодых учёных «Молодёжь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований. По результатам исследования было подготовлено и опубликовано 2 статьи:

1. Ню Цзяюй Планирование использования земель и их охраны в системе управления КНР / Н.Г. Чудинова, Ню Цзяюй // Всероссийская национальная научная конференция молодых учёных «Молодёжь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований: материалы Междунар. науч.-практ. Конф. Комсомольск-на-Амуре, 10-14 апреля 2023 г. - Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ».

2. Ню Цзяюй Государственное управление земельными ресурсами в Китайской Народной Республике / Н.Г. Чудинова, Ню Цзяюй // Всероссийская национальная научная конференция молодых учёных «Молодёжь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований: материалы Междунар. науч.-практ. Конф. Комсомольск-на-Амуре, 10-14 апреля 2023 г. - Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ».

Руководитель проекта _____ *Н.Г. Чудинова*
(подпись, дата)

Исполнители проекта _____ *И.Р. Мукимов*
(подпись, дата)

_____ *Ню Цзяюй*
(подпись, дата)