

Существует множество способов предотвращения влияния нарушения природного баланса на биоразнообразие Приморского края. Один из самых важных способов – это сохранение лесов. Необходимо проводить работу по восстановлению вырубленных лесов и созданию новых лесных массивов.

Также необходимо проводить работы по очистке водных ресурсов и предотвращению загрязнения. Для этого необходимо проводить контроль за промышленными предприятиями и соблюдение экологических стандартов.

Необходимо проводить контроль за незаконной охотой и рыболовством. Для этого необходимо ужесточить наказание за нарушение закона и проводить более активную работу по контролю за охотой и рыболовством.

Строительство дорог и промышленных объектов также должно осуществляться с учетом сохранения окружающей среды. Необходимо проводить экологическую оценку всех проектов и выбирать наиболее безопасные и экологически чистые варианты [1].

Выводы. Таким образом, нарушение природного баланса в Приморском крае негативно влияет на биоразнообразие региона. Вырубка лесов, загрязнение водных ресурсов, антропогенное воздействие и изменение климата приводят к сокращению численности животных и растительности и уменьшению площадей их обитания. Для предотвращения нарушения природного баланса и сохранения биоразнообразия Приморского края необходимо принимать меры по охране природы, регулированию антропогенного воздействия и проводить работы по восстановлению нарушенных экосистем.

Библиографический список

1. Бочарников В.Н. Биоразнообразие: оценка и сохранение на базе ГИС-технологий. Владивосток: Дальнаука, 1998. 288 с.
2. Беляев Е.А. Пяденицы (Lepidoptera, Geometridae) в редких экосистемах Западного Приморья: биоразнообразие, хорология и экология // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. XVII. 2006. С. 29–66.
3. Ковалев А.П. Эколого-лесоводственные основы рубки в лесах Дальнего Востока. Хабаровск: Изд-во ДальНИИЛХ, 2004. 267 с.
4. Макаренченко Е.А., Вшивкова Т.С., Ганзей К.С., Клышевская С.В., Кожевников А.Е., Маслова И.В., Назаренко А.А., Прозорова Л.А., Прокопец С.Д., Шабалин С.А., Шедько С.В. О создании особо охраняемой природной территории в бассейне озера Ханка // Вестник ДВО РАН. 2017. № 2. С. 115–141.
5. Стратегия управления национальными парками России. — М., 2002. — 36 с.
6. Штильмарк Ф.Р. Идея абсолютной заповедности // Охрана дикой природы. Вып. 52. — Киев; Москва, 2005. — 114 с.

УДК 504.064.2.001.18

DOI: 10.36684/102-1-2023-235-240

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ СЕТИ МОНИТОРИНГА ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Мальцев,

студент 2 курса магистратуры

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень

Ю.В. Петров,

к.г.н., доцент кафедры геоэкологии и природопользования

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень

Аннотация. Статья посвящается вопросу расширения сети мониторинга экзогенных геологических процессов на территории Тюменской области. Отмечается важность этого вопроса в свете возможных негативных последствий для человека и его хозяйственной деятельности, а также для экосистем региона. Рассматривается необходимость создания дополнительных пунктов сети мониторинга на территории Тюменской области и дополнительного обеспечения информацией о состоянии окружающей среды путем оценки абиотических и биотических компонентов территорий, подверженных проявлениям экзогенных геологических процессов.

Ключевые слова: экзогенные геологические процессы, экологический мониторинг, геологический мониторинг, сеть наблюдения.

PROPOSALS FOR EXPANDING THE MONITORING NETWORK FOR EXOGENOUS GEOLOGIC PROCESSES IN THE TYUMEN REGION

A.A. Maltsev,

2nd year Master's degree student

FSEI HE Tyumen State University, Tyumen

Yu.V. Petrov,

Candidate of Geography, Associate Professor of the Department

FSEI HE Tyumen State University, Tyumen

Annotation. The article is devoted to the issue of expanding the monitoring network of exogenous geological processes in the Tyumen region. The article notes the importance of this issue in the light of possible negative consequences for humans and their economic activities, as well as for the ecosystems of the region. The necessity of creation of additional monitoring network points on the territory of the Tyumen region and additional provision of information about the state of the environment by assessing the abiotic and biotic components of the territories subject to the manifestations of exogenous geological processes is considered.

Keywords: exogenous geological processes, environmental monitoring, geological monitoring, observation network.

Взаимодействие экзогенных геологических процессов (ЭГП) с человеческим обществом, сельским хозяйством, экономической деятельностью и природопользованием может быть значительным и иметь далеко идущие последствия. Оползневые и эрозионные процессы могут привести к разрушению инфраструктуры, включая дороги, здания и мосты, что негативно сказывается на работе транспорта и коммуникационных сетей. Также эрозионные процессы в поймах крупных рек – самых хозяйственно освоенных территорий – могут привести к снижению урожайности за счет деградации плодородного верхнего слоя почвы и нарушения ее структуры. Стоит учесть и процессы заболачивания, затопления и подтопления, которые могут привести к уничтожению урожая и загрязнению сельскохозяйственных угодий путем аккумуляции загрязняющих веществ. Нарушения, вызванные экзогенными геологическими процессами, могут иметь значительные экономические последствия, затрагивая такие отрасли, как туризм и сельское хозяйство.

Для эффективного реагирования на последствия проявлений ЭГП организован их мониторинг. В России государственный мониторинг состояния недр (ГМСН) осуществляется ФГБУ «Гидроспецгеология», которая в рамках этого мониторинга осуществляет наблюдения за опасными экзогенными геологическими процессами. На территории Тюменской области существует 4 пункта государственной опорной наблюдательной сети (ГОСН) за экзогенными геологическими процессами: Речкинский, Гусевский, Луговской и Тобольский. На данных пунктах производятся полуинструментальные измерения величины смещения оползневой ступени, рост трещины отрыва, длина оползневой ступени и ширина оползневого тела. Частота наблюдения – 2 раза в год. По данным интерактивной карты ГМСН, в Тюменской области оползевым процессам подвержены территории пойм крупных рек региона – Туры, Тобола, Исети, Ишима, Иртыша, Тавды [3].

Однако не на всех этих территориях присутствуют пункты ГОСН. Хозяйственно освоенные территории Ялуторовского, Исетского, Упоровского, Ишимского, Казанского и Нижнетавдинского районов также подвержены негативным ЭГП. Однако ни на одной из вышеперечисленных территорий не организованы пункты ГОСН за ЭГП. Необходимость организации пунктов ГОСН в поймах рек Тобол, Исеть, Ишим и Тавда обуславливается выявлением и предупреждением проявлений ЭГП, которое поможет предупредить негативные социально-экономические и экологические последствия [2, 6, 4]. Также при мониторинге опасных ЭГП на ГОСН в Тюменской области не учитываются такие экологические аспекты, как неблагоприятные изменения абиотических и биотических

компонентов окружающей среды, вызванные этими экзогенными геологическими процессами.

Для мониторинга изменения абиотической среды под воздействием ЭГП в первую очередь нужно обращать внимание на изменения рельефа и почвенного покрова. Экзогенные процессы значительно меняют внешний облик территории, что прямо или косвенно влияет на другие компоненты ландшафта. Оценка измененности рельефа под влиянием ЭГП должна проводиться по площади пораженности территории этими процессами к площади самой территории. Для наглядной демонстрации ситуации с измененностью рельефа целесообразно создавать карты пораженности территории экзогенными геологическими процессами. Для целей оценки пораженности территории ЭГП основным показателем является коэффициент пораженности территории. Данный коэффициент может быть площадным и линейным.

Площадной коэффициент рассчитывается как отношение площади экзогенного геодинамического процесса к площади исследуемой территории:

$$K_S = \frac{S_{ЭГП}}{S_{терр.}}, \text{ где}$$

K_S – площадной коэффициент пораженности

$S_{ЭГП}$ – площадь экзогенного геодинамического процесса

$S_{терр.}$ – площадь исследуемой территории.

При определении линейных коэффициентов пораженности, которые применяются к линейным экзогенным процессам, таким как речная береговая эрозия, вместо площади в формулу подставляются протяжённость процесса и длина участка территории, к которому приурочен линейный процесс (например, длина береговой линии, которая поражена речной береговой эрозией):

$$K_l = \frac{l_{ЭГП}}{l_{уч.}}, \text{ где}$$

K_l – линейный коэффициент пораженности

$l_{ЭГП}$ – длина экзогенного геодинамического процесса

$l_{уч.}$ – длина исследуемой территории.

Как показала практика, коэффициенты пораженности должны определяться не только для генетического типа, но и для генетического вида и даже разновидности экзогенного геологического процесса. Если на участке распространено несколько генетических типов или видов, то общая оценка интенсивности совместного развития экзогенных геологических процессов определяется по ведущему процессу, т.е. по тому процессу, который характеризуется наибольшим коэффициентом пораженности с учетом других процессов с меньшей пораженностью [5].

Инженерно-геологическое районирование по интенсивности проявления ЭГП осуществляется по принципам, разработанным И.В. Поповым. По геоструктурному признаку, отображающему наиболее общие черты данной земной коры, выделяют инженерно-геологические регионы. В зависимости от сложности тектонического строения внутри региона первого порядка могут быть выделены регионы второго и даже третьего порядка. Регионы по особенностям геоморфологических условий делят на инженерно-геологические области, а области по особенностям геологического строения (литологии пород и другим признакам) – на инженерно-геологические районы. Области и районы в случае сложности геоморфологических условий и геологического строения при необходимости могут быть подразделены на области и районы второго порядка. В пределах районов по совокупности и интенсивности проявлений экзогенных геологических процессов выделяют участки [5].

Для оценки рисков влияния экзогенных процессов на территорию используют классификацию территорий по пораженности Шеко А.И. и Кюнтцеля В.В. (табл. 1).

Таблица 1. Классификация территорий по пораженности экзогенными геологическими процессами

Категория (пораженность территории)	Коэффициент территории	Процент пораженности территории, %
Не поражена	ЭГП нет	0
Весьма слабая	Единичные проявления ЭГП	1
Слабая	0,01 – 0,2	1 – 20
Средняя	0,2 – 0,4	20 – 40
Сильная	0,4 – 0,6	40 – 60
Очень сильная	0,6 – 0,8	60 – 80
Весьма сильная	Более 0,8	Более 80

По расчётным коэффициентам составляется карта распространения экзогенных геологических процессов, где показывается пораженность территории. Данный подход к оценке пораженности территории может наглядно показать, какая территория нуждается в особом внимании, для дальнейшего прогноза и составления плана действий по нейтрализации либо самого неблагоприятного ЭГП, либо его последствий.

Главное свойство почвенного покрова – плодородность, которая во многом зависит от содержания в ней гумуса. Основным критерий оценки подверженности почвы экзогенными геологическими процессами, который следует использовать при мониторинге почвенного покрова, является содержание гумуса в процентах от природного (табл. 2).

Таблица 2. Классификация состояния эколого-геологических условий по содержанию в них гумуса

Состояние эколого-геологических условий	Содержание гумуса, в % от природного
Удовлетворительное	Более 90
Условно удовлетворительное	70 – 90
Неудовлетворительное	30 – 70
Катастрофическое	Менее 30

Изучение содержания гумуса в почвах может дать ценные сведения об условиях, происходящих на территории, подверженной экзогенным геологическим процессам. Анализируя содержание гумуса в различных образцах почвы, можно выявить участки исследуемой территории с лучшей устойчивостью к эрозионным процессам и более уязвимые участки, что может помочь не только в комплексном изучении влияния ЭГП на экосистемы, но и в планировании хозяйственной деятельности.

Биологические критерии и показатели позволяют оценить экологические последствия воздействия геологических процессов на биоту. Они служат, с одной стороны, для оценки измененности представителей биоты под воздействием геологических процессов, а с другой – часто используются как индикаторы характера и активности развития этих процессов. К данным показателям можно отнести ботанические и микробиологические [8].

Ботанические показатели показывают измененность растительного покрова под воздействием проявлений ЭГП. Для данного случая целесообразно изучать видовой состав естественной растительности [8] (табл. 3)

Таблица 3. Нарушенность экосистем относительно состояния видового состава естественной растительности

Зона	Состояние видового состава естественной растительности
Экологической нормы	Естественная смена доминантов, субдоминантов и характерных видов
Экологического риска	Уменьшение обилия господствующих, в

	особенности полезных видов
Экологического кризиса	Смена господствующих видов на вторичные, в основном непоедаемые сорные и ядовитые
Экологического бедствия	Уменьшение обилия вторичных видов, полезных растений практически нет

Наличие растений в какой-либо экосистеме зависит от определенных факторов: типа почвы, уровня влажности, температуры и наличия питательных веществ. Присутствие или отсутствие определенных видов растений может служить индикатором прошлых и текущих экологических условий. Например, присутствие влаголюбивых видов может свидетельствовать о том, что в этих местах часто происходят экзогенные процессы, такие как подтопление или заболачивание. Также процессы оврагообразования могут кардинально менять видовой состав растительности в связи с изменением микроклимата пораженной территории. Такие факторы, как температура, влажность и уровень освещенности, могут существенно различаться в пределах оврага, что приводит к образованию микроклиматических ниш и, соответственно, изменению видового состава.

Результаты анализа видового состава естественной растительности на территории подверженной ЭГП может быть использована при управлении земельными ресурсами, охране окружающей среды и разработке стратегий по снижению воздействия экзогенных геологических процессов на экосистемы и хозяйственную деятельность человека [1, 7].

Микробиологические критерии оценивают состояние почвенной биоты. Для оценки следует использовать такой показатель, как уровень активной микробной биомассы [8] (табл. 4).

Таблица 4. Нарушенность экосистем относительно уровня активной микробной биомассы

Зона	Уровень активной микробной биомассы (снижение в число раз)
Экологической нормы	Менее 5
Экологического риска	10 – 50
Экологического кризиса	Более 50

Важно изучать уровень активной микробной биомассы, так как почвенные микроорганизмы являются неотъемлемой частью каждой экосистемы и определяют состояние почв, круговорот питательных веществ и экологическую устойчивость.

Таким образом можно сказать, что экзогенные геологические процессы должны быть одним из объектов мониторинга состояния окружающей среды не только из-за прямой угрозы человеку и его деятельности, но и косвенной, которая заключается в экологическом аспекте этих процессов. Расширение государственной опорной сети наблюдения на территории Тюменской области целесообразно по причине высокой освоенности территорий, которые подвержены негативному влиянию геологических процессов. Ввод критериев оценки состояния абиотической и биотической среды на подверженных ЭГП территориях поможет более точно оценить последствия этих проявлений, их влияние не только на техногенные системы, но и на экосистемы в общем. Перевод мониторинга ЭГП из геологического в геосистемный является необходимым ввиду развивающейся тенденции комплексного изучения компонентов окружающей среды.

Библиографический список

1. Валеева, К. Н. Использование цифровых технологий для оценки ресурсообеспеченности Викуловского района Тюменской области / К. Н. Валеева, Ю. В. Петров // Цифровая география: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 т., Пермь, 16–18 сентября 2020 года. Том I. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2020. – С. 232-235.

2. Затолокин, А. С. Информационное обеспечение населения сведениями по результатам экологического мониторинга в Тюменской области / А. С. Затолокин, Ю. В. Петров // Успехи современного естествознания. – 2023. – № 7. – С. 27-31. – DOI 10.17513/use.38067
3. Интерактивная карта ГМСН [Электронный ресурс] – URL: <https://gmsnmap.geomonitoring.ru/>
4. Малюгин, Д. В. Результаты многолетнего экомониторинга подземных вод на территории Тюменской агломерации / Д. В. Малюгин, Ю. В. Петров // Географическая среда и живые системы. – 2021. – № 2. – С. 15-29. – DOI 10.18384/2712-7621-2021-2-15-29.
5. Методические рекомендации по организации и ведению государственного мониторинга экзогенных геологических процессов. Сост. А.И. Шеко, В.С. Крутодеров, В.И. Дьяконова и др. ВСЕГИНГЕО, М., 1997.
6. Овчарова, А. Д. Предложение о создании особо охраняемой природной территории в Ялуторовском районе Тюменской области / А. Д. Овчарова, Ю. В. Петров // Географические исследования в контексте социально-экономического развития регионов: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), посвящённой 75-летию кандидата географических наук, доцента, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Ахмеда Лечаевича Устаева, Грозный, 01–02 июня 2022 года. – Грозный: Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова, 2022. – С. 338-340. – DOI 10.36684/68-2022-1-338-340.
7. Синдирева, А. В. Эколого-правовые основы и геоэкологические принципы организации природопользования / А. В. Синдирева, Ю. В. Петров. – Омск: Общество с ограниченной ответственностью «Издательский центр КАН», 2021. – 116 с.
8. Экологическая геодинамика: учебник / В.Т. Трофимов, М.А. Харькина, И.Ю. Григорьева; под ред. проф. В.Т. Трофимова. – М.: КДУ, 2015. – 473 с.

УДК 911 DOI: 10.36684/102-1-2023-240-244

ОБРАТНАЯ СТОРОНА БЫТОВОЙ ЭКОНОМИКИ В ТЮМЕНИ: ОТХОДЫ В ДОХОДЫ, ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

О.Ф. Мамухина,

*учитель начальных классов,
МАОУ СОШ № 63, г. Тюмень*

С.Ю. Петров,

*ученик,
МАОУ СОШ № 63, г. Тюмень*

Аннотация. В статье отражены результаты локального исследования организации обращения с отходами производства и потребления в микрорайоне г. Тюмени. Выполнена инвентаризация инфраструктуры сбора отходов. На уровне соотношения организации обращения с отходами и экологического просвещения даны рекомендации к оптимизации управления обращением бытовых отходов. Подход основан на результатах школьного исследования, что позволяет сделать рекомендации общедоступными и реализуемыми в контексте локального района.

Ключевые слова: обращение с отходами, сдача отходов, сортировка отходов.

THE REVERSE SIDE OF THE HOUSEHOLD ECONOMY IN TYUMEN: WASTE TO INCOME, PROBLEMS AND SOLUTIONS

O.F. Mamuhina,

*primary school teacher,
MAEI SS No. 63, Tyumen*

S.Yu. Petrov,

*student,
MAEI SS No. 63, Tyumen*

Abstract. The article reflects the results of a local study of the organization of waste management of production and consumption in the microdistrict of Tyumen. An inventory of the waste collection infrastructure has been completed. At the level of the ratio of waste management and environmental education, recommendations are