

УДК 504.75 (581.524)

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА**Абалаков А.Д., Шеховцов А.И., Лысанова Г.И., Новикова Л.С.***ФГБУН «Институт географии им. В.Б. Сочавы» СО РАН, Иркутск, e-mail: ashekhov@irigs.irk.ru*

Рассмотрены особенности развития неблагоприятных геологических и климатических процессов, как природного, так и антропогенного характера на территории Республики Тыва. Приведены сведения об опасных и неблагоприятных природных процессах (широкое распространение лесостепных и лесных пожаров, сезонной мерзлоты и многолетнемерзлых пород, наледообразование, развитие наводнений, активное проявление эрозионных и гравитационных процессов, лавиноопасность, высокая сейсмичность и др.), которые приводят к возникновению чрезвычайных ситуаций в Тыве. Определены основные районы их распространения. Отмечена возрастающая необходимость предотвращения их негативного влияния на окружающую среду и обеспечения устойчивого развития региона в условиях предполагаемого роста объемов промышленного производства, особенно при разведке и разработке месторождений полезных ископаемых. Выполненные исследования отвечают целям и задачам Государственной программы Республики Тыва «Охрана окружающей среды на период 2015–2020 годов».

Ключевые слова: неблагоприятные природные процессы, характер распространения и развития, оценка ситуации

FEATURES OF CONTRARY NATURAL PROCESSES ON THE TERRITORY OF REPUBLIC TYVA**Abalakov A.D., Shekhovtsov A.I., Lysanova G.I., Novikova L.S.***Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk, e-mail: ashekhov@irigs.irk.ru*

The paper considers the features of contrary geological and climatic processes, both of natural and anthropogenous type in the Republic of Tyva. The data on dangerous and unfavorable natural processes (widespread forest-steppe and forest fires, seasonal frost and permafrost, aufeis formation, flood development, active erosion and gravitational processes, avalanche danger, high seismicity, etc.) are introduced. They lead to emergency situations in Tyva. The main areas of their distribution are determined. A growing need to prevent their negative impact on the environment and sustainable development of the region and in the conditions of expected growth in industrial production, especially in the exploration and development of mineral deposits. The investigations meet the goals and objectives of the State program of the Republic of Tyva «Environmental protection in the period of 2015–2020».

Keywords: contrary natural processes, distribution and development nature, situation assessment

Республика Тыва входит в состав Алтае-Саянского экологического региона и является одним из ключевых регионов, определяющих устойчивое экологическое состояние Сибири. По решению ЮНЕСКО Тыва включена в число 200 приоритетных экорегионов планеты. Своеобразное географическое положение Тывы обусловило развитие на ограниченной площади самых разнообразных природных комплексов и процессов, большой концентрации природных ресурсов.

Отрицательные антропогенные воздействия на экосистемы приводят к необратимым последствиям в регионе. Решение проблем рационального природопользования особенно актуально для районов нового освоения. В целях повышения экологической безопасности и сохранения природных систем региона утверждена Государственная программа Республики Тыва «Охрана окружающей среды на период 2015–2020 годов» [3].

Для решения поставленных экономических, социальных и экологических задач необходимо иметь данные об опасных и не-

благоприятных природных процессах, их влиянии на хозяйственную деятельность, чтобы обеспечить экономическую стабильность и экологическую безопасность региона. Выявление и оценка опасных процессов определяет основную цель настоящей работы. Исследования выполнены с использованием литературных источников, тематических карт, космических снимков, материалов собственных экспедиционных наблюдений. Особое внимание уделялось ландшафтно-интерпретационному подходу, согласно которому в качестве базовой основы нами была использована ландшафтная карта Республики Тыва [5]. Индикационная интерпретация ландшафтной карты позволяет выявить особенности распространения и характер развития опасных природных процессов.

Физико-географические условия

Республика Тыва, являясь частью обширного Саяно-Алтайского нагорья, имеет горно-котловинный рельеф. Исследуемая территория расположена на стыке сибирских таежных и центрально-азиатских

пустынно-степных ландшафтов – в широкой полосе гор и межгорных равнин (рис. 1). Характерной чертой рельефа республики является наличие высоких горных хребтов и нагорий, расположенных главным образом по ее окраинам, и межгорных впадин – в центральных частях Тывы и на юге, на границе с Монголией.

Резкую континентальность климата региона определяет его удаленность от морей и океанов, высокая приподнятость территории над уровнем моря, барьерная роль горных цепей. Такой тип климата характеризуется холодной, продолжительной и малоснежной зимой, умеренно теплым в горах и жарким, засушливым в котловинах летом, малым количеством осадков, большими тепловыми ресурсами вегетационного периода и большой амплитудой годовых и суточных температур.

Гидрографическая сеть Тывы хорошо развита. Около 92% ее территории относится к верхней части бассейна Енисея (к бассейну Северного Ледовитого океана), за исключением рек крайнего юга, принадлежащих к бассейнам бессточных впадин Центральной Азии. На крайнем юго-востоке республики находится небольшой участок бассейна р. Селенги, несущей свои воды в озеро Байкал.

Почвы республики объединены в три группы почвообразования: высокогорного, таежно-лесного, степного (пустынно-степного). В котловинах преобладают каштановые почвы, в горах – горностепные и горнотаежные почвы.

По характеру и закономерностям растительного покрова территория принадлежит к двум крупным природным единицам: Алтае-Саянской горной области и области опустыненных степей и пустынь бессточных котловин Северной Монголии.

Характерной чертой ландшафтной структуры является большое разнообразие и пространственные различия природных комплексов [5]. В Тыве преобладают южно-сибирские ландшафты, широко распространенные на Алтае, в Саянах и Прибайкалье. Встречаются также монгольские степные и полупустынные ландшафты, генезис которых связан с Центральной Азией.

Опасные природные процессы

Природные условия исследуемого региона, характеризующиеся сильными морозами, высокой пожарной опасностью, широким распространением многолетней мерзлоты, развитием наводнений, активным проявлением новейших тектонических движений, высокой сейсмичностью,



Рис. 1. Район исследования.

Примечание. Цифрами на схеме обозначены следующие кожууны: 1 – Бай-Тайгинский; 2 – Монгун-Тайгинский; 3 – Барун-Хемчикский; 4 – Дзун-Хемчикский; 5 – Овюрский; 6 – Чаа-Хольский; 7 – Улуг-Хемский; 8 – Чеди-Хольский; 9 – Тес-Хемский

приводят к возникновению чрезвычайных ситуаций как природного, так и техногенного характера.

Мерзлотные процессы. Территория Тывы входит в состав Алтае-Саянской геокриологической горной страны южной геокриологической зоны [10]. Начало образования мерзлых толщ в ее высокогорных районах относится к концу плиоцена [6]. Важной особенностью этой страны является широкое и чрезвычайно пестрое распространение сезонной мерзлоты и многолетнемерзлых пород (ММП). Главными факторами, определяющими сезонное и многолетнее промерзание горных пород, являются условия теплообмена с внешней средой, в значительной мере зависящие от высотной ярусности рельефа.

На развитие криолитозоны, наряду с ландшафтными особенностями, оказали влияние процессы взаимосвязанного вулканизма и оледенений, характеризующиеся многоэтапностью проявления. Выявлено, что цикл вулканической активности совпадает с периодами глобального четвертичного оледенения (пять плейстоценовых и одно голоценовое). В Тыве проявились почти все оледенения, известные в Сибири. Наиболее интенсивным было Азасское оледенение Северо-Восточной Тывы, распространявшееся на центральную и восточную части Тоджинской котловины и склоны прилегающих хребтов Ергак-Таргак-Тайга, Восточный Саян, Академика Обручева [9].

Для характеристики мерзлотной обстановки территории принимаются высотные геокриологические пояса [10]. В целом высотное положение хребтов и континентальность климата по направлению с запада на восток повышается, отражая более благоприятные условия промерзания горных пород в восточной части территории.

Нами при оценке мерзлотных условий, наряду с интерпретацией геоморфологических ярусов, учтены высотно-поясные особенности ландшафтов. С использованием метода ландшафтной индикации инженерно-геокриологических условий [8] нами составлена геокриологическая карта Тувинского региона (рис. 2). В качестве основы принята ландшафтная карта территории Тывы [5]. Основными единицами картографирования являются геомеры ранга групп фаций. Такой прием позволил учесть различные дополнительные индикаторы развития мерзлоты, обусловленные как внешним обликом природных комплексов, так и их структурно-динамическими

особенностями. Это дало возможность уточнить карты, отображающие распространение различных типов ММП в пределах Тувинского региона [7, 10].

Нами выделены и показаны на карте четыре ландшафтно-геокриологические пояса.

Пояс сплошного распространения ММП представлен в наиболее приподнятых горных массивах либо отдельных вершинах хребтов на высотах 2600 м до почти 4000 м. К ним относятся следующие горные сооружения: на западе – Алашское плато, хребет Цаган-Шибэту; в северо-западной части – Удинский хребет Восточных Саян; на юго-западе – хребты Хорумнуг-Тайга и Сангилен, на востоке в центральной части Восточно-Тувинского нагорья – хребет Академика Обручева. В высокогорье хр. Цаган-Шибэту в районе г. Монгун-Тайга представлены ледники. На участках сплошного распространения ММП занимают 90% площади и фиксируются на большинстве склонов, в том числе и южной экспозиции. Данных о температуре и мощности мерзлых толщ для наибольших высот Саяно-Алтайской области нет [6]. Однако по аналогии с Горным Алтаем предполагаемая мощность мерзлой толщи горных пород высокогорий Тывы может быть 400 м и достигать 1 км [10]. На карте геокриологического районирования СССР показана мощность ММП 200–400 м со среднегодовой температурой от -3 до -5°C [7].

Пояс прерывистого распространения ММП представлен в средних ярусах указанных выше хребтов и нагорий в интервале высот 1800–2600, на отдельных участках 3060 м. В этом же геокриологическом поясе находятся хребты Западный и Восточный Танну-Ола, что объясняется их нахождением в окружении степей и связанным с этим недостаточным увлажнением грунтов. Встречаются участки прерывистой мерзлоты в Тоджинской котловине. В этом поясе ММП развиты не только на дне депрессий и в привершинных частях склонов северной экспозиции, но и у их подножий. Мощность мерзлой толщи горных пород изменяется до 100 м, реже до 300 м со среднегодовой температурой от 0 до -2°C . Глубина сезонного протаивания грунтов составляет 0,4–0,5 м в торфяниках, 0,3–2,5 м в суглинках, и 1–3,2 м в супесях.

Островное распространение ММП представлено широкой полосой в нижней части хребтов Западного и Восточного Танну-Ола, хребта Обручева, почти полностью охватывает Тоджинскую и Туран-Уюкскую

впадины и в незначительной мере – Тувинскую депрессию. В горах островная мерзлота развита в интервале высот 1200–2200 м в зависимости от экспозиции склонов, литологического состава грунтов, их влажности, почвенно-растительного покрова. В котловинах мерзлота обнаруживается на высоте 500–900 м. Мощность ММП незначительная, в горах 10–30 м, на дне котловин – 5–15 м, редко 30 м. Средняя многолетняя температура колеблется от 0 до –1,5 °С.

условиях региона определяет развитие криогенных процессов. Мерзлотные явления встречаются обычно на плоских водораздельных поверхностях и склонах высокогорий, где представлены многочисленными нагорными террасами, курумами, криоструктурными и солифлюкционными образованиями. В днищах межгорных котловин широко развиты морозобойные трещины, бугры пучения, наледи и термокарстовые просадки и наледообразование. В условиях

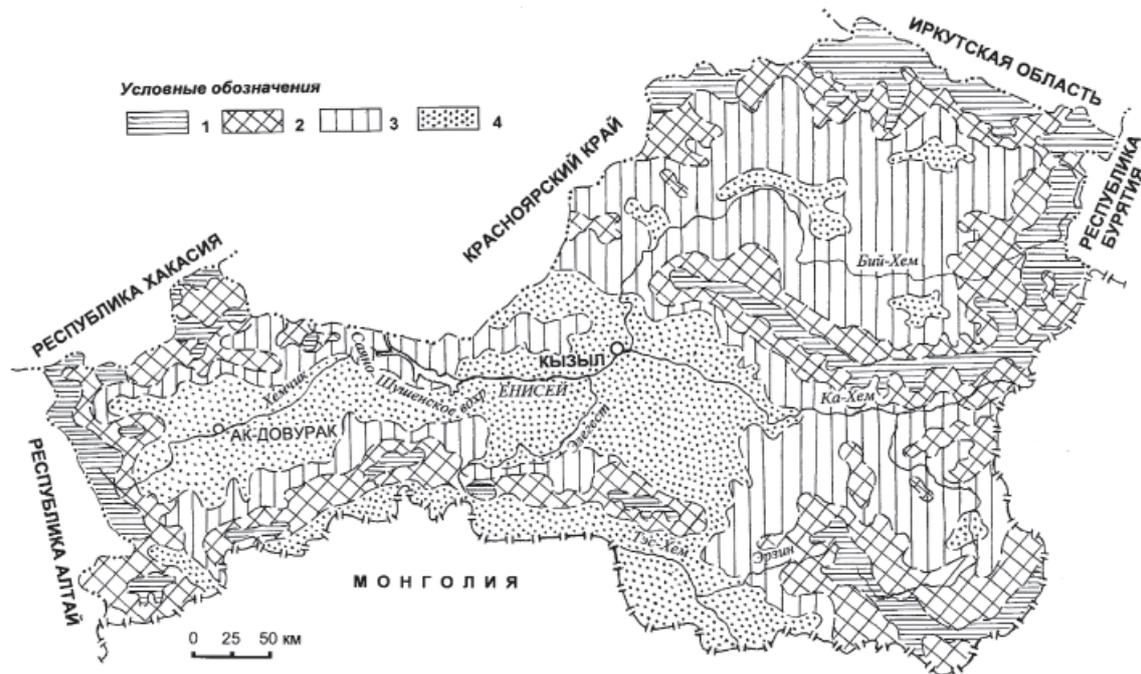


Рис. 2. Ландшафтно-геокриологические пояса распространения ММП: 1 – гольцовый и подгольцовый сплошного распространения; 2 – горно-таежный прерывистого распространения; 3 – таежный и подтаежный островного распространения; 4 – лесостепной и степной редкоостровного распространения и сезонного промерзания

Пояс сезонного промерзания пород и редкоостровной многолетней мерзлоты представлен в степных и полупустынных ландшафтах Тувинской и Убсу-Нурской котловины, на склонах окружающих их хребтов в интервале высот 600–1200 м. Среди талых пород в пониженных частях котловин встречаются редкие острова многолетнемерзлых пород и перелетки. В пределах высотного пояса сезонного промерзания глубины этого процесса изменяются в суглинках от 0,6 до 2,8 м, в супесях – от 1,3 до 3,6 м и в гравийно-галечниковых отложениях с супесчано-суглинистым заполнителем – от 1,4 до 5 м.

Характер ММП и сезонной мерзлоты в разных ландшафтно-геоморфологических

альпинотипного рельефа активно проявляются нивальные и эрозионно-денудационные процессы, обуславливающие широкое распространение обвалов, осыпей, подвижных курумов, донной эрозии, селей, снежных лавин.

Многолетняя мерзлота оказывает большое влияние на хозяйственную деятельность человека. Она создает значительные препятствия для производства земляных работ, сооружения и эксплуатации различных построек, разработки месторождений и т.д. На территории республики разведано более полутора десятков крупных и средних месторождений, часть из которых расположена в районах распространения ММП. Инженерно-геологические

изыскания при разработке месторождений проводятся с учетом изученности общих природных условий и геокриологической обстановки.

Сейсмичность. Согласно картам общероссийского сейсмического районирования Российской Федерации ОСР-97 территория Тывы входит в зону повышенной сейсмической активности 8–10 баллов (по ОСР-97 – А, В, С) [4]. Вероятность возможного превышения сейсмической интенсивности 7–8 баллов в течение 50 лет составляет 10% (ОСР-97-А), 8–9 баллов – 5% (ОСР-97-В), 9–10 баллов – 1% (ОСР-97-С). Дифференцированная оценка сейсмической опасности позволяет проектировать и вести строительство объектов различных категорий и сроков службы.

Наиболее сильные землетрясения возможны в Тоджинском, Каа-Хемском, Кызылском, Монгун-Тайгинском и Овюрском кожуунах – до 9–10 баллов; в Бай-Тайгинском, Барун-Хемчинском, Чаа-Хольском и Пий-Хемском кожуунах – до 8 баллов; на всей остальной территории республики – до 7 баллов. Наиболее сильное землетрясение произошло в 2012 г. восточнее г. Кызыла (Каа-Хемский район) с интенсивностью в эпицентре до 10 баллов, магнитудой – 7 и глубиной – 10 км. Сейсмическое событие ощущалось на территориях 7 субъектов Сибирского федерального округа, в 77 муниципальных образованиях, с населением более 11,4 млн чел. [1].

Основной причиной *лесостепных и лесных* пожаров является антропогенный фактор. Существует три периода интенсивного горения лесов и степей. Первый период ожидается в апреле – мае, второй период – со второй половины июня по июль включительно, третий период – со второй половины августа по вторую декаду сентября. Особое внимание в первый период обращается на Дзун-Хемчикский, Чеди-Хольский и Улуг-Хемский кожууны. В этих районах, по ежегодным многолетним наблюдениям, пожароопасный период наступает раньше, и лесостепные пожары приносят значительный ущерб лесному фонду республики. Вторая волна лесостепных пожаров приходится на июнь – июль. Сухая и жаркая погода, отсутствие осадков способствуют обострению лесопожарной обстановки. Крупные лесные пожары возникают в Каа-Хемском, Тандинском, Барун-Хемчикском, Эрзинском, Чеди-Хольском и Тоджинском кожуунах. Третья волна лесостепных пожаров прогнозируется на середину августа – вто-

рую декаду сентября. Сухая и жаркая погода, отсутствие осадков, проведение осенних сельскохозяйственных работ и массовое посещение населением лесов способствует обострению лесопожарной обстановки [2].

Наводнения происходят в Тоджинском, Каа-Хемском, Кызылском, Сут-Хольском, Бай-Тайгинском, Барун-Хемчикском, Чеди-Хольском и Эрзинском кожуунах. Всего на территории Республики Тыва в весенний период в зону возможного подтопления попадает до 9-ти населенных пунктов с площадью до 4,6 кв. км, до 817 домов [2]. Летнее подтопление (начало июля – август) связано с обильным выпадением дождевых осадков. Выпадение ливневых дождей характеризуется возможным затоплением жилого сектора в населенных пунктах, расположенных на реках Енисей, Элгест, Эрзин, Хемчик и других малых рек, в результате подъема уровня воды, связанных с обильными ливнями и возможным подтоплением частного сектора и грунтовых дорог.

Наледевыми водами подтопляются Кызылский, Тандинский, Эрзинский, Чаа-Хольский, Улуг-Хемский и Пий-Хемский кожууны [1].

В западных, центральных и южных кожуунах республики происходит возникновение *сильных штормовых ветров* (особенно северо-западного) в весенне-летний период, скорость ветра может достигать 30–35 м/с. Ежегодно на территории республики отмечается до 3-х случаев прохождения сильных ветров, при этом зоны повышенной опасности составляют до 75,5 тыс. кв. км, на которых расположены 250 населенных пунктов с населением 140 тыс. чел.

Сильные морозы (декабрь – январь – февраль), нередко доходящие до -50°C , являются предпосылкой к возникновению техногенных чрезвычайных ситуаций, связанных с выходом из строя систем обеспечения объектов жилищно-коммунального хозяйства, электроснабжения, связи и транспорта.

Сход снежных лавин ожидается (особенно в период с конца зимы до начала весны) в горной местности Барун-Хемчикского, Монгун-Тайгинского, Бай-Тайгинского, Пий-Хемского и Кызылского кожуунов. Один из лавиноопасных участков – перевал «Сотый», – 58–69 км автотрассы А-161 (г. Абакан Республики Хакасия – г. Ак-Довурак Республики Тыва). Период лавинной опасности – с 1 ноября по 31 марта [1].

Территория Республики Тыва также подвергается воздействию других опасных

метеорологических явлений: *интенсивные ливневые осадки, осадки с градом и снегом*. Они приносят ежегодно значительные разрушения.

Наличие полупустынной и предгорной местности и резко континентальный климат способствуют возникновению и быстрому распространению *эпизоотий*. Эпизоотии особо опасны в Монгун-Тайгинском, Овюрском, Тес-Хемском и Эрзинском кожуунах.

Заключение

В Республике Тыва создается система по эффективному предупреждению и действиям в чрезвычайных ситуациях, которая направлена на обеспечение безопасности населения, производственной и социальной инфраструктуры [1]. Главной задачей предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций является осуществление заблаговременного комплекса мер, направленных на предупреждение и максимально возможное снижение рисков возникновения опасных природных явлений, а также на сохранение жизни и здоровья людей, снижение материальных потерь и размеров ущерба окружающей природной среде в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Решение проблем предупреждения чрезвычайных ситуаций и защиты населения должно координироваться на государственном уровне и во многом зависит от обеспеченности данными о природных условиях и процессах. Сведения о тех из них, которых пред-

ставляют наибольшую опасность для региона, приведены в настоящей работе.

Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Республики Тыва от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за 2011 год». – Кызыл, 2011 [Электронный ресурс]. – <http://refdb.ru/look/2043702.html> (дата обращения: 19.04.2016).
2. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Тыва по итогам 2014 года» [Электронный ресурс]. – <http://gov.tuva.ru/upload/medialibrary/> (дата обращения: 19.04.2016).
3. Государственная программа Республики Тыва «Охрана окружающей среды на период 2015-2020 годов» [Электронный ресурс]. – <http://base.consultant.ru/regbase/> (дата обращения: 19.04.2016).
4. Комплект карт общего сейсмического районирования (ОСР-97 – А, В, С) для территории Российской Федерации [Электронный ресурс] – <http://www.twirpx.com/file/829375/> (дата обращения: 19.04.2016).
5. Лысанова Г.И., Семенов В.М., Шеховцов А.И., Сороковой А.А. Геосистемы Республики Тыва // География и природные ресурсы. – 2013. – № 3. – С. 181–184.
6. Луговой Н.Н. Особенности геокриологических условий горных стран. – М.: Наука, 1970. – 136 с.
7. Мерзлотоведение / В.А. Кудрявцев, Н.Ф. Полтев, Н.Н. Романовский и др.; под редакцией В.А. Кудрявцева. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 240 с.
8. Москаленко Н.Г. Ландшафтная индикация инженерно-геокриологических условий для прогноза их изменений под влиянием хозяйственной деятельности // Мерзлотные исследования в осваиваемых районах СССР. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 8–18.
9. Прудников С.Г. О причинах развития покровного оледенения на территории Тывы // Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Геоэкология природной среды и общества. – Вып. 8. – Кызыл: ТувИКОПР СО РАН, 2005. – С. 26–31.
10. Шац М.М. Геокриологические условия Алтае-Саянской горной страны. – Новосибирск: Изд-во Наука. Сиб. отд-ние, 1978. – 103 с.