

Оригинальная статья

<https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-2-104-110>

УДК 630.22\*:504.064.3(571.54/.55)



## МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В РАЙОНЕ РАЗРАБОТКИ ТАСЕЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ)

Т.В. Желибо, Е.А. Банщикова

Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук (ИПРЭК СО РАН), г. Чита, Россия

**Аннотация.** Цель исследований – изучение современного состояния видового состава и анализ флоры техногенно нарушенной территории Тасеевского месторождения, что послужит информацией для дальнейшего экологического мониторинга. В статье представлены результаты проведенного экологического исследования в районе разработки Тасеевского золоторудного месторождения Балейского района Забайкальского края. Экологический мониторинг проводился на наиболее уязвимом компоненте природной среды с целью обеспечения экобезопасности объекта при реализации строительства комплекса кучного выщелачивания на базе техногенного месторождения отходов Балейской ЗИФ-1 Забайкальского края. Изучалось современное состояние растительного покрова, проводился анализ флоры техногенно нарушенной территории Тасеевского месторождения. В рамках выполнения локального мониторинга золоторудного месторождения и его окрестностей было выделено 4 типа растительных комплексов: лесной, лугово-степной, прирусловой и синантропный. По результатам проведенных исследований было выявлено удовлетворительное состояние растительных сообществ. Установлен количественный показатель разнообразия, который составляет более 80 видов в границах отвода. Отмечаются виды, занесенные в Красную книгу Забайкальского края, произрастающие на фоновых участках данного месторождения. Зафиксировано изменение естественного растительного покрова на площади техногенно нарушенного ландшафта вследствие проведения промышленных работ: перемещения грунтовых масс, отсыпки и выемки грунта. Территория покрыта хаотичной сетью проселочных дорог, нарушающих грунтово-почвенный покров. Вдоль дорог развита овражная эрозия. Отмечается негативное влияние и снижение рекреационных экосистемных услуг Балейского района ввиду производственной деятельности золоторудных предприятий (недостаточное формирование комфортной для населения окружающей среды). Прослеживается наличие синантропных сообществ на антропогенно нарушенном участке со следами свалок бытового мусора, сброса очистных вод, изменений микрорельефа в ходе промышленной разработки на р. Унда. В целом, несмотря на неблагоприятные факторы, сказывающиеся на растительном покрове, происходит адаптация растений к стрессовым ситуациям, все нарушенные участки способны к самовосстановлению.

**Ключевые слова:** современное состояние растительности, экологический мониторинг растительности, редкие виды растений, техногенно нарушенные земли, Тасеевское месторождение, Забайкальский край

**Формат цитирования:** Желибо Т.В., Банщикова Е.А. Мониторинг состояния растительности в районе разработки Тасеевского месторождения (Забайкальский край) // Природообустройство. 2024. № 2. С. 104-110. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-2-104-110>

Original article

## MONITORING OF VEGETATION CONDITIONS IN THE AREA OF DEVELOPMENT OF THE TASEEVSKY DEPOSIT (ZABAIKALSKY KRAI)

T.V. Zhelibo, E.A. Banshchikova

Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch (IPREC CO RAN), Chita, Russia

**Abstract.** The article presents the results of an environmental survey conducted in the development area of the Taseyev gold deposit of the Baleysky district of the Trans-Baikal Territory. Environmental monitoring was carried out on the most vulnerable component of the natural environment in order to ensure the environmental safety of the facility during the implementation of the construction of a heap leaching complex on the basis of the technogenic waste deposit “Baleyskoy ZIF-1” of the Trans-Baikal Territory. The current state of the vegetation cover was studied. An analysis of the flora

of the technogenically disturbed territory of the Taseevskoye field was carried out. As part of the local monitoring of the gold deposit and its environs, 4 types of plant complexes were identified – forest, meadow-steppe, near-river and synanthropic. According to the results of the study, a satisfactory state of plant communities was revealed. A quantitative indicator of diversity has been established, which is more than 80 species within the boundaries of the allotment. Species listed in the Red Book of the Trans-Baikal Territory, growing in the background areas of this field, are noted. A change in the natural vegetation cover on the area of the technogenically disturbed landscape was recorded as a result of industrial work – the movement of soil masses, dumping and excavation. The territory is covered by a chaotic network of country roads that disturb the soil and soil cover. Along the roads gully erosion is developed. There is a negative impact and a decrease in the recreational ecosystem services of the Baleisky district due to the production activities of gold mining enterprises (insufficient formation of a comfortable environment for the population). The presence of synanthropic communities in the anthropogenically disturbed area with traces of household waste dumps, sewage disposal, changes in the microrelief during industrial development on the river is traced Unda. In general, despite the adverse factors affecting the vegetation, plants adapt to stressful situations, all disturbed areas are capable of self-healing.

**Keywords:** current state of vegetation, ecological monitoring of vegetation, rare plant species, technogenically disturbed lands, Taseevskoye deposit, Zabaikalsky Krai

**Format of citation:** Zhelibo T.V., Banshchikova E.A. Monitoring of vegetation conditions in the area of development of the Taseevsky deposit (Zabaikalsky krai) // Prirodobustrojstvo. 2024. No 2. P. 104-110. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-2-104-110>

**Введение.** Тасеевское золоторудное месторождение находится в 2 км южнее города Балей в Забайкальском крае, в долине реки Унда [1]. Длительная разработка золоторудных месторождений является источником накапливаемого негативного воздействия на окружающую среду. Растительность – один из наиболее уязвимых компонентов природной среды [2]. Именно ее состояние является показателем изменений исследуемого района (Тасеевского месторождения). Снижение биоразнообразия способно отражаться на оказании экосистемных услуг. Биоразнообразие, подобно экосистемным услугам, нуждается в охране и рациональном управлении. С точки зрения экологической безопасности данная территория подвергается изменению [3]. С целью обеспечения экологической безопасности объекта при реализации строительства комплекса кучного выщелачивания на базе техногенного месторождения отходов Балейской ЗИФ-1 в Балейском районе Забайкальского края [4] проводится экологический мониторинг. Одной из его составляющих является мониторинг растительного покрова как самой территории разработок, так и прилегающих участков [5-7].

Экомониторинг нарушенных промышленностью земель заключается в сборе информации и создании базы данных для принятия стратегических и оперативных решений в системе управления деятельностью производственных предприятий, необходимых для обеспечения: экологической безопасности проектируемых и повышения экологической безопасности

существующих производственных объектов; для организации контроля за состоянием окружающей среды в целях предотвращения негативных изменений экологической обстановки; для прогнозирования изменения состояния природных экосистем в целях корректировки проектных решений и своевременной разработки защитных и компенсационных мер по охране окружающей среды. Мониторинг растительного покрова осуществляется в зоне воздействия объекта предприятия на постоянных пробных площадках [8].

**Цель исследований:** изучение современного состояния видового состава и анализ флоры техногенно нарушенной территории Тасеевского месторождения, что послужит информацией для дальнейшего экологического мониторинга.

**Материалы и методы исследований.** Работы по экомониторингу проводились в летний период 2020 г. сотрудниками ИПРЭК СО РАН. Было проведено маршрутно-рекогносцировочное обследование территории с целью детализации растительного покрова. Заложены пробные площади в основных типах сообществ (ключевые мониторинговые площадки), встречающихся в районе исследований: по 2500 м<sup>2</sup> для лесных сообществ и по 100 м<sup>2</sup> для степных и антропогенно-нарушенных участков. На площадках выполнено описание растительности, оценено в целом состояние наземных экосистем, возможных источников и визуальных признаков нарушения растительных сообществ. Границы площадок были закреплены на местности с помощью системы спутниковой навигации.

Все этапы работ выполнены в соответствии с классическими методиками исследований [9-11]. В описании мониторинговых площадок указывались: видовой состав древостоя, подроста, подлеска, а также травяно-кустарничковой и мохово-лишайниковой растительности; наличие и состояние редких видов растений; участки нарушенной и/или деградированной растительности, гарей, восстановление растительного сообщества. Кроме того, учитывались наличие антропогенного и техногенного воздействия и стадии рекреационной дигрессии.

Согласно схеме природного районирования Читинской области район исследований входит в состав природного округа Верхне-Амурское среднегорье [12]. В соответствии с приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 4 февраля 2009 г. № 37 «Об утверждении перечня лесорастительных зон и лесных районов Российской Федерации» Бале́йский район Читинской области относится к Забайкальскому горному лесному району [13].

По данным [14], на территории Бале́йского и Тасеевского золоторудного месторождений флористический состав рудеральных сообществ представляет собой 76% травянистых растений с преобладающим участием Бобовых, Астровых, Розовых, Ивовых и Мятликовых семейств. Наиболее распространены такие виды, как горошек приятный, донник ароматный и одуванчик рогатый. Из древесных растений высокой встречаемостью (более 50%) характеризуются сосна обыкновенная, лиственница Гмелина, береза повислая, ива Шверина, тополь бальзамический и душистый.

**Результаты и их обсуждение.** В рамках выполнения мониторингового обследования в районе разработки Тасеевского месторождения было выделено 4 типа растительного комплекса: лесной, лугово-степной, прирусловой и синантропный, в каждом из которых были заложены пробные площадки и проведен флористический анализ.

В верховьях долин ручьев Холбонский и Кибирева, в лесном комплексе, произведена закладка фоновых площадок. Площадки, заложенные в ненарушенных лесных сообществах (березово-разнотравном и березово-кустарничковом), характеризуются следующими особенностями: спелый древостой возрастом 60-70 лет, сомкнутостью крон 60-70%, с преобладанием *Betula pendula* Roth и единичным стоянием *Populus tremula* L. и *Alnus hirsuta* (Spach) Turcz. ex Rupr., средней высотой 15 м и диаметром в пределах от 20 до 24 см. Состав насаждений – 9Б1Ос. По данным

лесохозяйственного регламента Бале́йского лесничества [15], средний запас на 1 га эксплуатационного фонда березы составляет 93 м<sup>3</sup>. Встречается подрост *Betula* (8 тыс. шт/га, средней высотой 2 м), *Populus tremula* (5 тыс. шт/га, средней высотой 2,5 м) и *Alnus* (3 тыс. шт/га, средней высотой 2 м) с рассеянным характером произрастания. Жизненное состояние деревьев оценено по категории «Здоровые». Состав подлеска формируется из различного сочетания нескольких кустарников (с проективным покрытием 30-40%, высотой 0,5-2,0 м), имеющих пищевое и лекарственное значение: *Padus avium* Miller, *Crataegus sanguinea* Pallas, *Malus baccata* (L.) Borkh., *Lonicera pallasii* Ledeb., *Ribes spicatum* Robson, *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, *Rosa acicularis* Lind. Кроме того, встречаются красивоцветущие: *Swida alba* (L.) Opiz, *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Spiraea media* Franz Schmidt и *S. salicifolia* L., *Salix abscondita* Laksch. Перечисленные виды кустарников относятся к группе растений-мезофитов (или мезоксерофитов), произрастающих на суглинистых, слабоуплотненных почвах лесного массива. Травянистый покров в исследуемых типах сообществ развит хорошо и имеет общее проективное покрытие до 70% (из них мертвого напочвенного покрова – 20%). Мох встречается в пределах 1-3% на валеже и у подножия деревьев. Валеж на площадке, образованный в результате ветровала (степень распада – средняя), является источником органического вещества в почве и на ее поверхности, а также хорошим субстратом для произрастания новых растений (например, подроста).

Лугово-степной комплекс представляет собой закустаренно-разнотравные сообщества, характерными особенностями которого являются наличие единично произрастающих древесных пород *Betula pendula*, редко встречающийся ее подрост высотой 1,5 м. Эдификатором кустарничкового яруса являются *Salix bebbiana* Sarg. и *caprea* L., *Spiraea media*, *Rosa acicularis*, изредка – *Padus avium*. Кустарники по площади распределены неравномерно. Травяно-кустарничковый покров в данном типе сообществ развит хорошо и имеет общее проективное покрытие до 80% (из них мертвого напочвенного покрова – 25%). Моховой покров развит в средней степени (не более 3%), встречается на почве. Почвы супесчаные, с поверхности сухие.

В прирусловом комплексе характерной особенностью участка являются следы временного затопления водами от р. Унда. Почвы влажные, местами сырые. Древесный породный состав представлен молодняками: *Betula pendula*, *Alnus*.

Состав насаждений – 10Б+Олх. Подрост встречается реже: *Betula* (2 тыс. шт/га, средней высотой 1 м) и *Populus tremula* (1 тыс. шт/га, средней высотой 2 м), с рассеянным характером произрастания на площадке. Из кустарников встречаются *Salix schwerinii* E. Wolf, *Swida alba*, *Padus avium*, *Malus baccata*, единично – *Crataegus sanguinea*, *Ribes spicatum* и *Ribes diacantha* Pall., а также *Rosa acicularis*. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса развито слабо – до 10%, средней высотой 10 см. Моховой покров развит в слабой степени, его покрытие составляет менее 1%, в основном встречается на земле.

На техногенно нарушенных территориях, в приурловом комплексе р. Унда, в синантропном сообществе растительность сформирована на отвалах горных пород прежних лет. Почвы каменистые, с поверхности сухие. Древесный породный состав представлен: *Populus suaveolens* Fischer, *Chosenia arbutifolia* (Pallas) A. Skvortsov, *Populus tremula*, единично – *Pinus sylvestris* L., *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. и *Betula pendula*. Формула древостоя: 8Ч1С1Б+Ос. Подрост: *Betula pendula* (7 тыс. шт/га, средней высотой 1 м) и *Populus tremula* (3 тыс. шт/га, средней высотой 2 м), с рассеянным характером произрастания на площадке. Из кустарников встречается *Salix miyabeana* Seemen. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса развито слабо – до 20%, средней высотой 25 см. Моховой покров развит в слабой степени, его покрытие составляет не более 1%, в основном встречается на земле.

На хвостохранилище сформировалась синантропная растительность. Древесный породный состав представлен *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, единично – *Populus suaveolens*. Возраст хвойных древесных пород составляет

20-30 лет, лиственных – 15-20 лет. Формула древостоя: 10С+Б+Ос. Встречается подрост *Pinus sylvestris* (13 тыс. шт/га, средней высотой 1,5 м), с рассеянным характером произрастания на площадке, реже – *Betula* (1 тыс. шт/га, средней высотой 2,0 м). Кустарниковый ярус не выявлен. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса – до 15%, средней высотой 15 см. Мохово-лишайниковый покров развит в средней степени, его покрытие составляет 10-15%, в основном встречается на земле.

Антропогенно-нарушенная территория сформирована рудеральными сообществами. На территории нежилых построек произрастают *Betula pendula*, *Chosenia arbutifolia*. Кустарниковый ярус представлен *Salix schwerinii*, *Padus avium*, *Spiraea media*. Травостой имеет проективное покрытие – 30-50%, средней высотой 35 см. Мохово-лишайниковый покров не обнаружен. В сообществах, примыкающих к Тасеевскому обводненному хвостохранилищу, размещенному в пригородной части города Балеи, на антропогенно-нарушенной территории (жилые постройки) древесный ярус представлен *Populus suaveolens*. Из кустарников на данном участке произрастают *Salix schwerinii*, *Padus avium*. Травяно-кустарничковый ярус имеет проективное покрытие 50-60%, средней высотой 30 см. Мохово-лишайниковый покров не обнаружен.

Всего в рамках выполнения локального мониторинга было обнаружено более 80 видов растений, которые распределены по ярусам (рис. 1). Для детальной характеристики фитоценоза проведена ярусность, которая представляет собой одну из основных особенностей фитоценоза, возникающую в процессе естественного подбора различных форм для совместной жизни.

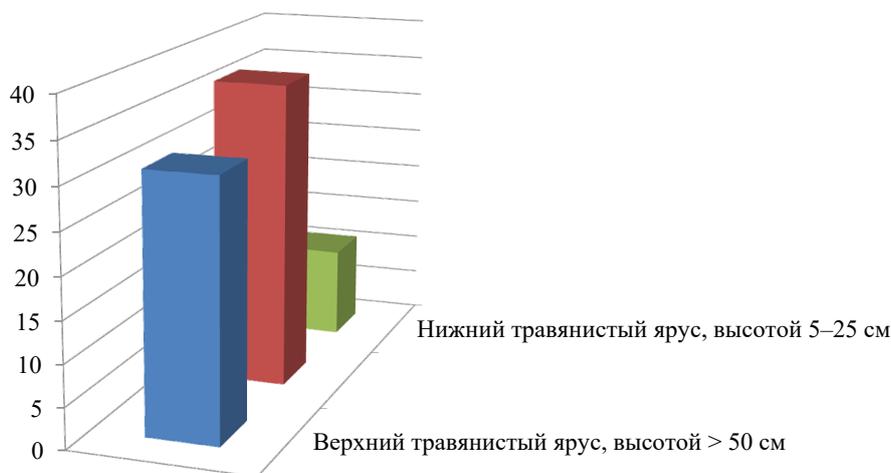


Рис. 1. Вертикальная структура травяно-кустарничковой растительности на мониторинговых пробных площадях

Fig. 1. Vertical structure of grass-shrub vegetation on monitoring test areas

На пробных площадях для оценки степени участия отдельных видов в травостое использовалась шкала относительного обилия Друде (с дополнениями А.А. Уранова), которая представлена на рисунке 2.

В среднем состояние лесных сообществ оценивается как удовлетворительное в соответствии с условиями района произрастания. Растения проходят полный цикл развития. Отмечен подрост основных древесных пород. Моховой покров был зафиксирован у подножия деревьев и на валеже (до 3%). Наличие валежа и степень его разложения свидетельствуют о ветровалах давних лет. Выявлено антропогенное воздействие. Участок имеет следы рекреационной дигрессии (сломаные ветви деревьев и кустарников). Почва сохраняет свои естественные качества.

На прирусловую растительность оказывает негативное воздействие периодическое затопление водами р. Унда, а также автотранспорт с прилегающей дорожной сети.

Состояние растительности, произрастающей на хвостохранилище, отвалах горных пород прежних разработок, удовлетворительное. Имеется подрост основных древесных пород с рассеянным характером произрастания. Кустарниковый ярус не выражен либо находится в усыхающем состоянии. Травяно-кустарничковый ярус развит слабо. Растительность участка проходит все стадии своего развития. Наблюдаются фенологические фазы: вегетация, бутонизация, цветение, семеношение. Мохово-лишайниковый покров развит в средней степени, его покрытие составляет 10-15%, в основном встречается на земле.

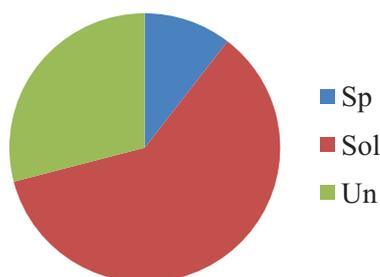


Рис. 2. Оценка проективного покрытия растительности на мониторинговых пробных площадях:

Sp (sparsae) – растения встречаются рассеянно (в небольшом количестве);

Sol (solitariae) – растения встречаются единично (в очень небольшом количестве);

Un (unicum) – встречаются 1-2 экземпляра

Fig. 2. Assessment of the projective vegetation coverage on monitoring test areas:

Sp (sparsae) – plants are found scattered (in small numbers);

Sol (solitariae) – plants occur singly (in very small numbers);

Un (unicum) – there are 1-2 instances

Антропогенное воздействие – разветвленная дорожная сеть, остатки бытового мусора.

Состояние растительности на антропогенно-нарушенной территории оценивается как удовлетворительное. Растительность участка проходит полный цикл развития. Мохово-лишайниковый покров не развит. Следствием антропогенного воздействия являются: жилые и хозяйственные постройки, а также застройки прежних лет; разветвленная дорожная сеть; сеть линий электропередач; следы бытового мусора.

В междуречье верховьев ручьев Кибирева и Холбонский были отмечены виды, включенные в Перечень объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Забайкальского края [16]: *Lilium pilosiusculum* (Freyn) Misch. и *Convallaria keiskei* Miq., а также на остепенном склоне выше ручья Холбонский – *Cotoneaster mongolicus* Rojark. Виды имеют категорию статуса «редких» и «уязвимых», численность которых сокращается в результате чрезмерного использования человеком.

Растительность исследуемого района в разной степени затронута антропогенным воздействием. Отмечены следы свалок бытового мусора, сброса очистных вод, изменение микрорельефа в ходе промышленной разработки на реке Унда.

## Выводы

В ходе проведенного экомониторинга было выявлено удовлетворительное состояние растительных сообществ. Количественный показатель разнообразия составляет 79 видов. Флористический состав включает в себя ряд пищевых (*Crataegus sanguinea* Pallas, *Rosa acicularis* Lind.), лекарственных (*Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, *Sanguisorba officinalis* L.), декоративных (*Swida alba* (L.) Opiz, *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.) и других видов растений. Обнаруженные виды, включенные в Перечень объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Забайкальского края, произрастают на фоновых участках. Естественный растительный покров на площади отвода под строительство кучного выщелачивания на базе техногенного месторождения отходов Балейской ЗИФ-1 нарушен перемещением грунтовых масс, отсыпками и выемками грунта; территория покрыта сетью проселочных дорог, нарушающих грунтово-почвенный покров. Вдоль дорог местами развита овражная эрозия. Нарушенные участки способны к самовосстановлению.

Рекреационные экосистемные услуги Балейского района снижены ввиду

производственной деятельности золоторудных предприятий. Для снижения негативного воздействия на растительный покров рекомендуется осуществлять тщательный и объективный государственный мониторинг за действиями недропользователей; обязать их принимать меры по предотвращению и уменьшению негативных

последствий изменений состояния окружающей среды, максимально бережно воздействовать на почву и растительный покров при осуществлении производственной деятельности; не допускать образования эрозии почвы при формировании антропогенных форм рельефа в результате разработки месторождений.

**Работа выполнена в рамках государственного задания Института природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук, тема № 121032200126-6**

*The work was carried out within the framework of the state assignment of the Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, topic No. 121032200126-6*

#### Список использованных источников

1. Юргенсон Г.А., Шумилова Л.В., Хаткова А.Н. Золотоносные хвосты комбината «Балейзолото»: проблема утилизации // Вестник ЗабГУ. 2021. Вып. 24. № 4. С. 45-54.
2. Бубнова М.Б., Озарян Ю.А. Комплексная оценка воздействия горнодобывающих предприятий на окружающую среду // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2016. № 2. С. 188-198.
3. Логвиненко К.С., Логвиненко О.А. О необходимости экономической оценки экосистемных услуг в проектах по освоению недр // Уральская горная школа – регионам: Материалы Международной научно-практической конференции, г. Екатеринбург, 24-25 мая 2021 г. Екатеринбург: Изд-во Уральского государственного горного университета, 2021. 393 с.
4. Балейский рудный узел. [Электронный ресурс]. URL: <https://russdragmet.ru/главная/активы/балейский-рудный-узел/> (дата обращения: 23.09.2022).
5. Рябухина М.В., Михайлова Е.С. Мониторинг почвенно-растительных комплексов на землях лесного фонда в зоне влияния ОНГКМ и правовое регулирование природоохранной деятельности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 5 (61). С. 131-134.
6. Zheleznova G.V. Monitoring of Vegetation Development in Technogenically Disturbed Areas of the Usinskoe Oil Field / Kuznetsova E.G., Evdokimova T.V., Turubanova L.P. // Russian Journal of Ecology. 2005. № 36. Pp. 243-248. doi.org/10.1007/s11184-005-0068-0.
7. Andreyashkina N.I. Composition of plant communities in natural and technogenically disturbed ecotopes on watersheds of the Yamal Peninsula: Floristic diversity // Russian Journal of Ecology. 2012. № 43. Pp. 19-23. doi.org/10.1134/S1067413611060038.
8. Межгосударственный стандарт ГОСТ 59057-2020. Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования к рекультивации нарушенных земель. [Электронный ресурс]. URL: [https://inform-raduga.ru/sites/all/files/gost\\_r\\_59057-2020.pdf](https://inform-raduga.ru/sites/all/files/gost_r_59057-2020.pdf) (дата обращения: 12.10.2022).
9. Алехин В.В., Сырейщиков Д.П. Методика полевых ботанических исследований. Вологда: Изд-во Северный печатник, 1926. 69 с.
10. Методология исследования лесных экосистем: методическое пособие / Под общ. ред. Е.Н. Пилишко. Вологда-Молочное: Изд-во ИЦ ВГМЦА, 2013. 103 с.

#### References

1. Yurgenson G.A., Shumilova L.V., Khatkova A.N. Gold-bearing tailings of the Baleizoloto plant: the problem of utilization // Vestnik ZabSU. 2021. Issuep. 24. № 4. P. 45-54.
2. Bubnova M.B., Ozaryan Y.A. Comprehensive assessment of the impact of mining enterprises on the environment // Physico-technical problems of mining. 2016. № 2. P. 188-198.
3. Logvinenko K.S., Logvinenko O.A. On the need for economic assessment of ecosystem services in projects for the development of mineral resources. Sci. – Prakt. Conf. Yekaterinburg, May 24-25, 2021. Yekaterinburg: Ural State Mining University Publ., 2021. P. 393.
4. Baleyskiy rudnyy uzel [Elektronnyi resurs]. URL: <https://russdragmet.ru/home/assets/baleisky-ore-node/> (accessed: 23.09.2022)
5. Ryabukhina M.V., Mikhailova E.S. Monitoring of soil and plant complexes on the lands of the forest fund in the zone of influence of the ONGCF and legal regulation of environmental activities // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2016. № 5(61). P. 131-134.
6. Zheleznova G.V., Monitoring of vegetation development in technogenically disturbed areas of the Usinskoe oil field / Kuznetsova E.G., Evdokimova T.V., Turubanova L.P. // Russian journal of ecology. 2005. № 36. P. 243-248. doi.org/10.1007/s11184-005-0068-0.
7. Andreyashkina N.I. Composition of plant communities in natural and technogenically disturbed ecotopes on watersheds of the Yamal Peninsula: Floristic diversity // Russian Journal of Ecology. 2012. № 43. P. 19-23. doi.org/10.1134/S1067413611060038
8. Interstate standard GOST 59057-2020 “Environmental protection. Land. General requirements for the reclamation of disturbed lands” [Elektronnic resource]. URL: [https://inform-raduga.ru/sites/all/files/gost\\_r\\_59057-2020.pdf](https://inform-raduga.ru/sites/all/files/gost_r_59057-2020.pdf) (accessed: 12.10.2022).
9. Alekhin V.V., Syreyshchikov D.P. Methods of field botanical research]. Vologda: Severny Pechatnik Publ., 1926.69 p.
10. Methodology of forest ecosystem research: Methodological manual edited by E.N. Pilipko. Vologda-Molochnoye: IC VGMCA Publ., 2013.103 p.
11. Flora of Siberia. Novosibirsk: Nauka Publ., 1988-2003. T. 1-14.
12. Types of terrain and natural zoning of the Chita region / ed. by S.D. Popov. Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences, 1961.157 p

11. Флора Сибири. Новосибирск: Изд-во Наука, 1988-2003. Т. 1-14.

12. Типы местности и природное районирование Читинской области / Под общ. ред. С.Д. Попова. М.: Изд-во Академии наук, 1961. 157 с.

13. Об утверждении перечня зон лесных насаждений и лесных районов Российской Федерации: Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 4 февраля 2009 г. № 37. [Электронный ресурс]. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minselkho-za-rf-ot-04022009-n-37/> (дата обращения: 10.10.2022).

14. Макаров В.П. Флористический состав рудеральных сообществ Балейского и Тасеевского золоторудных месторождений // Эволюция биосферы и техногенез: сборник материалов Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 35-летию ИППЭЖ СО РАН. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского научного центра СО РАН, 2016. С. 156-159.

15. Об утверждении лесохозяйственного регламента Балейского лесничества: Приказ Министерства природных ресурсов Забайкальского края от 29 декабря 2018 г. № 93-н/п. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/553219538> (дата обращения: 06.02.2024).

16. Об утверждении перечня объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Забайкальского края: Постановление Правительства Забайкальского края, с изменениями на 28 августа 2018 г. № 350 [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/550189017> (дата обращения: 02.02.2024).

#### Об авторах

**Татьяна Витальевна Желибо**, младший научный сотрудник лаборатории географии и регионально-го природопользования; ORCID: 0000-0002-4444-2463; Scopus: 57221951740; PИИЦ ID: 627000; WOS Research ID: AAZ-4061-2020; [zhelibo@mail.ru](mailto:zhelibo@mail.ru)

**Екатерина Анатольевна Банщикова**, младший научный сотрудник; ORCID: 0000-0002-7206-4893; Scopus: 57426843900; PИИЦ ID: 774633; WOS Research ID: AAF-6271-2021; [kait1986@mail.ru](mailto:kait1986@mail.ru)

#### Критерии авторства / Criteria of authorship

Желибо Т.В., Банщикова Е.А. выполнили теоретические и практические исследования, на основании которых провели обобщение и написали рукопись, имеют на статью авторское право и несут ответственность за плагиат.

#### Конфликт интересов / Conflict of Interest

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interest.

#### Вклад авторов / Authors' contributions

Все авторы сделали равный вклад в подготовку публикации / All authors have contributed equally to the preparation of the publication

Поступила в редакцию / Received at the editorial office 17.07.2023

Поступила после рецензирования / Received after peer review 12.12.2023

Принята к публикации / Accepted for publication 18.12.2023

13. Order of the Ministry of agriculture of the Russian Federation of February 4, 2009 No. 37 "On Approval of the list of forest plantation zones and forest districts of the Russian Federation" [Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of February 4, 2009 No. 37 (accessed: 10.10.2022)].

14. **Makarov V.P.** Floristic composition of the ruderal communities of the Baleyskoe and Taseevsky gold ore deposits // "Evolution of biosphere and technogenesis": collection of materials of the All-Russian conference with the international participation dedicated to the 35th anniversary of INREC SB RAS. Ulan-Ude: Buryat Scientific Center SB RAS Publishing House. 2016. P. 156-159.

15. Order of the Ministry of Natural Resources of the Trans-Baikal Territory dated December 29, 2018 N93-n/p "On Approval of the forestry regulations of the Baleisky Forestry". URL: <https://docs.cntd.ru/document/553219538> (accessed: 06.02.2024).

16. Decree of the Government of the Trans-Baikal Territory with Amendments on August 28, 2018 No. 350 "On Approval of the list of plant world objects listed in the Red Book of the Trans-Baikal Territory" [Resolution of the Government of the Trans-Baikal Territory with Amendments on August 28, 2018 No. 350 "On Approval of the List of Plant World Objects Listed in the Red Book of the Trans-Baikal Territory"]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/550189017> (accessed: 02.02.2024).

#### Author information

**Tatyana V. Zhelibo**, junior researcher of the laboratory of geography and regional nature management; ORCID: 0000-0002-4444-2463; Scopus: 57221951740; PИИЦ ID: 627000; WOS Research ID: AAZ-4061-2020; [zhelibo@mail.ru](mailto:zhelibo@mail.ru)

**Ekaterina A. Banshchikova**, junior researcher; ORCID: 0000-0002-7206-4893; Scopus: 57426843900; PИИЦ ID: 774633; WOS Research ID: AAF-6271-2021; [kait1986@mail.ru](mailto:kait1986@mail.ru)

Zhelibo T.V., Banshchikova E.A. performed theoretical and practical research, on the basis of which they generalized and wrote the manuscript, they have copyright on the article and are responsible for plagiarism.