

Д.В. Бесполитов¹, А.Ф. Кондратьева², Е.А. Руш¹

¹ Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Российская Федерация

² Забайкальский институт железнодорожного транспорта, г. Чита, Российская Федерация

АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ БАЛЕЙСКО-ТАСЕЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ПРИРОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Аннотация. Рассмотрено антропогенное воздействие Балейско-Тасеевского месторождения золота на природные экосистемы г. Балей (Забайкальский край). Открытая разработка месторождения способствовала геомеханическим нарушениям окружающей среды в результате строительства карьеров и отсыпки отвалов, что привело к изменению рельефа местности и уничтожению почв. Изучено негативное влияние отвалов вскрышных пород Балейско-Тасеевского месторождения на окружающую среду. Ликвидация отвалов вскрышных пород, которая возможна в строительной индустрии, с последующим комплексом мероприятий биологической рекультивации может быть эффективным способом восстановления деградировавших экосистем.

Ключевые слова: вскрышные породы, утилизация отходов, рекультивация, объекты накопленного вреда окружающей среде.

D.V. Bespolitov¹, A.F. Kondratjeva², E.A. Rush¹

¹Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

²Trans-Baikal Institute of Railway Transport, Chita, the Russian Federation

ANTHROPOGENIC INFLUENCE OF BALEY-TASEEVSKY DEPOSITS ON NATURAL ECOSYSTEMS

Abstract. The anthropogenic impact of the Baleysko-Taseevsky gold deposit on the natural ecosystems of Balei (Trans-Baikal Territory) is considered. Open-pit mining of the deposit contributed to geomechanical disturbances of the environment as a result of the construction of quarries and dumping of dumps, which led to a change in the terrain and destruction of soils. The negative impact of overburden dumps of the Baleysko-Taseevsky field on the environment was studied. The elimination of overburden dumps, which is possible in the construction industry, followed by a series of biological remediation measures, can be an effective way to restore degraded ecosystems.

Key words: overburden dumps, waste disposal, reclamation, objects of accumulated environmental damage.

Введение

Забайкальский край является одним из старейших горнорудных районов России и обладает богатейшим минерально-сырьевым потенциалом [1, 16, 18]. Приоритетным направлением горно-рудной отрасли Забайкальского края является золотодобыча, начавшаяся с начала XVIII века [14]. С момента открытия россыпного золота на реке Унда (1830 г.) и промышленного золота на Кучертае (1832 г.) на территории Забайкальского края добыто более 1030 т золота - 480 т россыпного и 540 т рудного [3, 19]. В комплексных рудах и россыпях Забайкалья сосредоточено свыше 7% общероссийских запасов золота [26].

Основные промышленные запасы россыпного и рудного золота Забайкальского края сконцентрированы в Балейско-Тасеевском месторождении, давшем стране около 400 т золота [19, 21, 29]. Запасы Тасеевского месторождения, в котором сосредоточено 0,7% запасов золота России, на 1 января 2019 года составили: категории А+В+С1 - 21,8 т, категории С2 - 83,8 т (рисунок 1).

Первые упоминания о золоте относятся к 1838 г., а в 1914 г. были обнаружены первые признаки рудного золота. Тасеевское месторождение, открытое в 1934 г. [15], является одним из важнейших золоторудных месторождений с запасом 105,6 т [4].



Рисунок 1. Основные месторождения золота и распределение его добычи по субъектам Российской Федерации (Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2018 году»)

За все годы работы Балейского рудного поля было добыто около 250 т золота [20], при этом в недрах Балейско-Тасеевского месторождения находится ещё свыше 140 т золота [29].

При разведке Тасеевского месторождения было пройдено 118,4 км подземных горных выработок, пробурено 334,5 км скважин, а за первые 35 лет эксплуатации месторождения протяжённость подземных выработок составила 412 км [6].

Драгами комбината «Балейзолото» было переработано более 60 млн. м³ горной массы. Разработка Балейского месторождения была завершена в 1983 г. в связи с приближением карьера к жилой застройке г. Балей, а разработка Тасеевского месторождения прекратилась в 1997 году вследствие падения цен на золото и экономического кризиса [11].

Оценка воздействия на окружающую среду золотодобывающей промышленности. Состояние проблемы.

Золотодобывающая промышленность Забайкалья является отраслью, оказывающей существенное влияние на окружающую среду. Техногенные отложения Тасеевского золоторудного месторождения представляют собой продукты гидравлической переработки аллювиальных отложений, продукты дражной переработки пойменных отложений и вскрышные породы Балейского карьера и шахт Тасеевского месторождения [24] (рисунок 2).



Рисунок 2. Месторождения золота в г. Бaley: а – Тасеевский карьер;
б – Бaleyский карьер (<https://goldomania.ru>)

Дражные работы привели к уменьшению численности ихтиофауны р. Унда, а в рыхлых породах образовались оползни и осыпи. Также наблюдается перемещение больших масс террасовых и аллювиальных отложений, уничтожение почвенного слоя и изменение температурного режима в многолетнемерзлых породах, мощность которых увеличена в результате размещения отвалов вскрышных пород в долине р. Унда [28].

Для Бaleyской рудной зоны, где практиковалось неселективное отвалообразование, характерно хаотичное размещение вскрышных пород. Открытая разработка месторождения привела к геомеханическим нарушениям окружающей среды в результате строительства карьеров, отсыпки отвалов, деформации поверхности, а также воздействия карьерного оборудования, что способствовало изменению рельефа местности и уничтожению почв (рисунок 3) [22].

На карьерах оползни образуются в рыхлых и коренных породах, а объем массы пород в них составляет 20-500 тыс. м³. На Бaleyском руднике наблюдается процесс выпучивания почвы в результате проявления горного давления.



Рисунок 3. Геомеханическое нарушение окружающей среды в районе г. Бaley
(<http://photogoroda.com>; <http://www.wtz.com/baley>)

На Тасеевском участке комбината «Бaleyзолото» было отмечено протаивание многолетней мерзлоты в результате сдвижения земной поверхности в зоне подработки с образованием воронок обрушения. Свободный доступ воды и атмосферного воздуха в провалы также способствуют деградации мерзлоты [28].

Во время разработки месторождений образуются котлованы и накапливаются карьерные воды, загрязненные различными механическими частицами и химическими веществами. Закрытые шахты и карьеры Бaleyско-Тасеевского месторождения представляют существенную опасность для окружающей среды и здоровья населения г. Бaley в связи с содержанием в составе карьерных вод таких токсичных металлов как цинк, свинец, медь, железо, молибден и др. [6].

Ухудшение санитарно-гигиенических условий населения г. Балей, проживающего рядом с карьерами, связано с проведением буровзрывных работ и загрязнением грунтовых вод р. Унды шахтными водами [2].

В г. Балее отмечено радиационное загрязнение окружающей среды, так как до 1964 г. осуществляло свою деятельность предприятие по добыче и обогащению ториевых руд [28]. В некоторых скважинах, колонках, шахтных колодцах г. Балей концентрация радона превышает допустимый уровень и составляет более 120 Бк/л [10]. Павленко Ю.В. [17] приводит статистику заболеваний, сложившуюся в Балейском районе в результате деятельности золотодобывающих предприятий. Так, уровень онкологических заболеваний в Балейском районе в 3-4 раза выше, чем в других районах Забайкалья, а большинство детей (80 %) имеют отклонения в иммунограмме. Наличие на территории г. Балей хвостохранилищ с цианистыми растворами и тяжёлыми металлами послужило поводом к переселению жителей. В 90-е годы XX века было установлено, что внутренние помещения жилых домов в центре г. Балей имели радиационный фон более 300-400 мкР/ч [12]. Это было связано с применением в 1950 - 1952 гг. для отделочных работ песка, отобранного с карьеров. После установления данного факта дома были снесены.

К настоящему времени в Забайкальском крае уже накоплено свыше 2,5 млрд. т вскрышных пород [27]. В Балейской рудной зоне под влиянием окисления сульфидов в отвалах вскрышных пород в грунтовые воды поступают железо, соли и сульфаты в количествах, превышающих в несколько раз фоновые показатели и ПДК для питьевых вод [10]. Взрывные работы вызывают загрязнение атмосферного воздуха пылью и газами, нарушение почвенного покрова, увеличение трещиноватости горных пород, исчезновение грунтовых вод. Пылегазовые выбросы приводят к негативным последствиям в связи с осаждением пыли в жилых районах и сельскохозяйственных угодьях [7, 9, 23]. При этом нагрузка на атмосферу во время взрыва является значительной даже на большом расстоянии от источника. В почвах, расположенных под отвалами, происходит геохимическая трансформация, приводящая, как правило, к разрушению почвенных коллоидов, нарушению почвенного поглощающего комплекса, увеличению подвижности органического вещества.

Неблагоприятное воздействие на атмосферу оказывает вспомогательная и карьерная техника, автотранспорт [5, 8].

Повышение загазованности и запыленности воздуха может оказывать фиброгенное и раздражающее действие на организм человека и приводить к увеличению уровня заболеваемости сотрудников золотодобывающих предприятий и населения, проживающего в данном районе, пылевыми бронхитами, силикозом, а также приводить к нарушению целостности и естественной структуры ландшафтов, эстетической привлекательности памятников природы (заказник регионального значения «Балей»), потере продуктивности земель.

В научной литературе встречаются различные варианты рекультивации техногенно нарушенных земель, которые сводятся к выемке, перемещению и складированию почвенного слоя и вскрышных пород в отвалы с последующим комплексом мероприятий биологического этапа рекультивации.

Согласно требованиям ГОСТ 17.5.1.03-86 к землям, подлежащим рекультивации, для более эффективного ускоренного восстановления нарушенных экосистем рекомендуется осуществлять разравнивание отвалов техникой, не вызывающей уплотнение грунта, однако, данная задача в реальности является невыполнимой. Следовательно, возникает необходимость либо разравнивать отвалы для создания удобного рельефа для рекультивации, но вызывая уплотнение грунта и замедляя тем самым процессы восстановления экосистем, либо создавать посевы и посадки деревьев на рыхлых отвалах.

Заключение

Отвальные массивы вскрышных пород практически всегда включают в себя превышенное содержание тяжелых металлов, способных накапливаться в растениях и приводить к сокращению естественного видового разнообразия [13, 25]. Поскольку вскрышные породы состоят из супеси, суглинков, песка, песчаников, то они могут быть утилизированы в строи-

тельной индустрии. В связи с этим можно сделать вывод о необходимости первоначальной ликвидации отвальных массивов с последующим проведением, при необходимости, биологической рекультивации.

Библиографический список

1. Авдеев П.Б. Минерально-сырьевая база Забайкальского края и ее освоение в современных условиях / П.Б. Авдеев, Ю.М. Овешников // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН. – 2014. – № 5 (48). – С. 50-57.
2. Барышников В.И. Воздействие горных выработок на экологическую обстановку г. Балей и Балейского района / В.И. Барышников, В.М. Забродин, Л.Н. Войта // Безопасность труда в промышленности. – 2004. - №1. – С. 19-20.
3. Бахрамов Х.С. Минерально-сырьевые ресурсы как основной фактор развития экономики Забайкальского края / Х.С. Бахрамов, В.С. Четкин, Н.Н. Чабан, Ю.Ф. Харитонов // Вестник ЧитГУ – 2011. - №3 (70). – с. 11-16.
4. Вареничев А.А. Сырьевая база золота России / А.А. Вареничев, Б.В. Комогорцев, М.П. Громова // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2016. - №8. - С. 212-220.
5. Веремчук Л.В. Формирование загрязнения атмосферного воздуха города Владивостока и его влияние на распространение болезней органов дыхания / Л.В. Веремчук, В.И. Янькова, Т.И. Виткина, Л.С. Барскова, К.С. Голохваст // Сибирский научный медицинский журнал. – 2015. – Т. 35. - № 4. – С. 55-61.
6. Верхотуров А.Г. Трансформация геологической среды при разработке месторождений полезных ископаемых в Забайкалье / А.Г. Верхотуров // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2014. - № 4. – С. 370-373.
7. Голохваст К.С. Атмосферные взвеси и экология человека / К.С. Голохваст, П.Ф. Кику, Н.К. Христофорова // Экология человека. – 2012. - № 10. – С. 5-10.
8. Голохваст К.С. Выбросы автотранспорта и экология человека (обзор литературы) / К.С. Голохваст, В.В. Чернышев, С.М. Угай // Экология человека. – 2016. - № 1. – С. 9-14.
9. Голохваст К.С. Профиль атмосферных взвесей в городах и его экологическое значение / К.С. Голохваст // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. – 2013. - № 49. – С. 87-91.
10. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды в Читинской области за 1997 г. и некоторые итоги охраны природы за 1988-1997 гг. – Чита: Изд. Госкомэкологии. 1998. – 216 с.
11. Замана Л.В. Эколого-гидрогеохимическая характеристика водных объектов золото-промышленных разработок Балейско-Тасеевского рудного поля (Восточное Забайкалье) / Л.В. Замана, М.Т. Усманов // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН. – 2009. - №1 (34). – С. 106-111.
12. Корольков А.Т. Монацитовая проблема города Балей / А.Т. Корольков // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН. – 2016. - №1 (54) – С. 96-103.
13. Куимова Н.Г., Жилин О.В. Биоразнообразие микроскопических грибов в экосистемах, нарушенных золотодобычей / Н.Г. Куимова, О.В. Жилин // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. – 2004. - № 19. – С.83-86.
14. Мамахатова Р.Т. Горнодобывающая промышленность / Р.Т. Мамахатова // Минеральные ресурсы. Экономика и управление. – 2017. – №4. – С. 60-69.
15. Мезенцева И.В. Балей: «золотая» история флагмана золотодобычи Забайкалья и реалии современности / И.В. Мезенцева // в сб. тр. «Приграничный регион в историческом развитии: партнерство и сотрудничество. – Чита: Забайкальский государственный университет. –2019. – С. 211-214.

16. Неволько А.И. Состояние и использование минерально-сырьевой базы Сибирского ФО / А.И. Неволько, В.А. Эрнст // Разведка и охрана недр. – 2012. – № 9. – С. 33-39.
17. Павленко Ю.В. Государственная геологическая карта Российской Федерации нового поколения как основа дальнейших исследований Восточного Забайкалья / Ю.В. Павленко // Вестник ЧитГУ. – 2011. - №1 (68). - С. 96-102.
18. Павленко Ю.В. Минеральные ресурсы Восточного Забайкалья / Ю.В. Павленко // Вестник ЗабГУ. – 2017. – Т. 23. – № 8. – С. 61-74.
19. Салихов В.С. Перспективы развития и освоения минерально-сырьевой базы золотодобывающей отрасли Забайкальского края / В.С. Салихов // Вестник Забайкальского государственного университета. - 2019. - Т. 25. - №3. – С. 138-147.
20. Сержников А.И. Геолого-гидрогеологическая характеристика и палеогидрогеологические реконструкции БалеЙского золоторудного поля (Забайкалье) / А.И. Сержников // Тихоокеанская геология. – 2011. – Т. 30. - №3. – С. 93-105.
21. Трубачев А.И. Минерально-сырьевая база и экономика Забайкальского края / А.И. Трубачев // Вестник ЧитГУ. – 2010. - №2 (59). – С. 23-28.
22. Фалейчик Л.М. Опыт применения ГИС-технологий для оценки масштабов воздействия горнопромышленного комплекса на природные системы юго-востока Забайкалья / Л.М. Фалейчик, О.К. Кирилук, Н.В. Помазка // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2013. - № 6 (97). – С. 64-79.
23. Холодов А.С. Влияние твердых взвешенных частиц атмосферного воздуха населенных пунктов на здоровье человека / А.С. Холодов, К.Ю. Кириченко, К.С. Задорнов, К.С. Голохваст // Вестник КамчатГТУ. – 2019. - № 49. – С. 81-88.
24. Худорба О.А. Оценка современного состояния инженерно-геологических условий Тасеевского золоторудного месторождения / О.А. Худорба, Е.А. Гребнев // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН. – 2007. - №5 (31). – С. 117-120.
25. Чумаченко Е.А. Оценка загрязнения тяжелыми металлами экосистем районов золотодобычи (на примере Кербинского прииска) / Е.А. Чумаченко // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2008. - № 9. – С. 339-347.
26. Шевченко Ю.С. Золотодобывающая отрасль Забайкальского края: состояние и ближайшие перспективы развития / Ю.С. Шевченко, О.И. Рыбакова, А.А. Сарванов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2010. №4. – С. 51-54.
27. Шумилова Л.В. Техногенные месторождения как объекты повышенного негативного воздействия на окружающую среду / Л.В. Шумилова // SCIENCE TIME. –2014. - №8. - С. 325-356.
28. Юргенсон Г.А. Геологические исследования и горнопромышленный комплекс Забайкалья: История, современное состояние, проблемы, перспективы развития. К 300-летию основания Приказа рудокопных дел / Г.А. Юргенсон, В.С. Четкин, В.М. Асосков и др. – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН. – 1999. – 574 с.
29. Юргенсон Г.А. Малоглубинные месторождения золота и серебра, условия образования и минералого-геохимическая технология их глубинных поисков и оценки / Г.А. Юргенсон // Учёные записки ЗабГГПУ. - 2011. - №1 (36). – С. 136-145.

REFERENCES

1. Avdeev P.B. Mineral resources base of the Trans-Baikal Territory and its development in modern conditions / P.B. Avdeev, Yu.M. Oveshnikov // Bulletin of the Siberian Branch of the Section of Earth Sciences of the Russian Academy of Natural Sciences. - 2014. - No. 5 (48). - S. 50-57.
2. Baryshnikov V.I. The impact of mining on the environmental situation of Balei and Balei district / V.I. Baryshnikov, V.M. Zabrodin, L.N. Vojta // Labor safety in industry. - 2004. - No. 1. - S. 19-20.

3. Bahramov H.S. Mineral resources as the main factor in the development of the economy of the Trans-Baikal Territory / Kh.S. Bahramov, V.S. Chechetkin, N.N. Shepherd, Yu.F. Khari-tonov // *Bulletin of ChitSU* - 2011. - No. 3 (70). - with. 11-16.
4. Varenichev A.A. The raw material base of gold in Russia / A.A. Varenichev, B.V. Ko-mogortsev, M.P. Gromova // *Mountain Information and Analytical Bulletin*. - 2016. - No. 8. - S. 212-220.
5. Veremchuk L.V. The formation of air pollution in the city of Vladivostok and its impact on the spread of respiratory diseases / L.V. Veremchuk, V.I. Yankova, T.I. Vitkina, L.S. Barskova, K.S. Golokhvast // *Siberian Scientific Medical Journal*. - 2015. - T. 35. - No. 4. - S. 55-61.
6. Verkhoturov A.G. Transformation of the geological environment during the development of mineral deposits in Transbaikalia / A.G. Verkhoturov // *Mountain Information and Analytical Bulletin*. - 2014. - No. 4. - S. 370-373.7. Pashchenko L.V., Potapenko V.I. Atmospheric pollution by the enterprises of railway transport // *Collection of scientific papers DonIZHT*. 2017. No47. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/zagryaznenie-atmosfery-predpriyatiyami-zheleznodorozhnogo-transporta> (accessed: 12.11.2019);
7. Golokhvast K.S. Atmospheric suspensions and human ecology / K.S. Golokh-vast, P.F. Kiku, N.K. Khristoforova // *Ecology of man*. - 2012. - No. 10. - S. 5-10.
8. Golokhvast K.S. Automobile emissions and human ecology (literature review) / K.S. Golokhvast, V.V. Chernyshev, S.M. Ugai // *Human Ecology*. - 2016. - No. 1. - S. 9-14.
9. Golokhvast K.S. Profile of atmospheric suspensions in cities and its environmental significance / K.S. Golokhvast // *Bulletin of physiology and pathology of respiration*. - 2013. - No. 49. - S. 87-91.
10. State report on the state of the environment in the Chita region for 1997 and some results of nature protection for 1988-1997. - Chita: Ed. Goskomekologiya. 1998. -- 216 p.
11. Zamana L.V. Ecological and hydrogeochemical characteristics of water bodies of gold mining developments of the Baleysko-Taseevsky ore field (East Transbaikalia) / L.V. Zamana, M.T. Usmanov // *Proceedings of the Siberian Branch of the Section of Earth Sciences of the Russian Academy of Natural Sciences*. - 2009. - No. 1 (34). - S. 106-111.
12. Korolkov A.T. Monazite problem of the city of Balea / A.T. Korolkov // *Bulletin of the Siberian Branch of the Section of Earth Sciences of the Russian Academy of Natural Sciences*. - 2016. - No. 1 (54) - S. 96-103.
13. Kuimova N.G., Zhilin O.V. Biodiversity of microscopic fungi in ecosystems disturbed by gold digs / N.G. Kuimova, O.V. Zhilin // *Bulletin of physiology and pathology of respiration*. - 2004. - No. 19. - P.83-86.
14. Mamakhatova R.T. Mining industry / R.T. Mamakhatova // *Mineral resources. Economics and Management*. - 2017. - No. 4. - S. 60-69.
15. Mezentseva I.V. Balei: the “golden” history of the flagship of the gold mining of Trans-baikalia and the realities of our time / I.V. Mezentseva // *Sat. tr “The border region in historical development: partnership and cooperation*. - Chita: Transbaikal State University. –2019. - S. 211-214.
16. Not only A.I. The state and use of the mineral resource base of the Siberian Federal Dis-trict / A.I. Not only V.A. Ernst // *Exploration and protection of mineral resources*. - 2012. - No. 9. - S. 33-39.
17. Pavlenko Yu.V. State geological map of the Russian Federation of a new generation as the basis for further research in the East Transbaikalia / Yu.V. Pavlenko // *Bulletin of ChitGU*. - 2011. - No. 1 (68). - S. 96-102.
18. Pavlenko Yu.V. Mineral resources of East Transbaikalia / Yu.V. Pavlenko // *Bulletin of ZabSU*. - 2017. - T. 23. - No. 8. - S. 61-74.
19. Salikhov V.S. Prospects for the development and development of the mineral resource base of the gold mining industry of the Trans-Baikal Territory / V.S. Salikhov // *Bulletin of the Transbaikal State University*. - 2019. - T. 25. - No. 3. - S. 138-147.

20. Serezhnikov A.I. Geological and hydrogeological characteristics and paleohydrogeological reconstructions of the Baleic gold ore field (Transbaikalia) / A.I. Serezhnikov // Pacific geology. - 2011. - T. 30. - No. 3. - S. 93-105.
21. Trubachev A.I. Mineral resources base and economy of Trans-Baikal Territory / A.I. Trubachev // Bulletin of ChitSU. - 2010. - No. 2 (59). - S. 23-28.
22. Faleychik L.M. The experience of applying GIS technologies to assess the magnitude of the impact of the mining complex on the natural systems of the southeast of Transbaikalia / L.M. Faleychik, O.K. Kirilyuk, N.V. Shaving brush // Bulletin of the Transbaikalian State University. - 2013. - No. 6 (97). - S. 64-79.
23. Kholodov A.S. The effect of solid suspended particles of atmospheric air of settlements on human health / A.S. Kholodov, K.Yu. Kirichenko, K.S. Zadornov, K.S. Golokhvast // Bulletin of Kamchatka State Technical University. - 2019.- No. 49. - S. 81-88.
24. Khudorba O.A. Assessment of the current state of engineering and geological conditions of the Taseevsky gold ore deposit / O.A. Khudorba, E.A. Grebnev // Bulletin of the Siberian Branch of the Section of Earth Sciences of the Russian Academy of Natural Sciences. - 2007. - No. 5 (31). - S. 117-120.
25. Chumachenko EA Evaluation of heavy metal pollution of ecosystems of gold mining areas (by the example of the Kerbinsky mine) / E.A. Chumachenko // Mountain Information and Analytical Bulletin. - 2008. - No. 9. - S. 339-347.
26. Shevchenko Yu.S. Gold mining industry of the Trans-Baikal Territory: state and immediate development prospects / Yu.S. Shevchenko, O.I. Rybakova A.A. Sarvanov // Mountain Information and Analytical Bulletin (scientific and technical journal). - 2010. No. 4. - S. 51-54.
27. Shumilova L.V. Technogenic deposits as objects of increased negative environmental impact / L.V. Shumilova // SCIENCE TIME. 2014. - No. 8. - S. 325-356.
28. Jurgenson G.A. Geological research and mining complex of Transbaikalia: History, current status, problems, development prospects. On the 300th anniversary of the founding of the Order of ore mining / G.A. Jurgenson, V.S. Chechetkin, V.M. Asoskov et al. - Novosibirsk: Science. Siberian Publishing Company RAS. - 1999. -- 574 p.
29. Jurgenson G.A. Shallow gold and silver deposits, formation conditions and mineralogical and geochemical technology of their deep search and assessment / G.A. Jurgenson // Scientific notes Za-bGGPU. - 2011. - No. 1 (36). - S. 136-145.

Информация об авторах

Бесполитов Дмитрий Владимирович – аспирант кафедры «Техносферная безопасность», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: dimazabizht2018@mail.ru;

Кондратьева А.Ф. – студент Забайкальского института железнодорожного транспорта, г. Чита, e-mail: dimazabizht2018@mail.ru;

Руш Елена Анатольевна – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО ИрГУПС

Authors

Bespolitov Dmitriy Vladimirovich– postgraduate student of Technosphere safety Department, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: dimazabizht2018@mail.ru;

Kondratjeva A.F.- student of Trans-Baikal Institute of Railway Transport

Rush Elena Anatolievna– doctor of technical sciences, professor, Head of Technosphere safety Department, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: lrush@mail.ru

Для цитирования

Бесполитов Д.В., Кондратьева А.Ф., Руш Е.А. Антропогенное воздействие Балеиско-Тасеевского месторождения на природные экосистемы. [Электронный ресурс] / Д.В. Бесполитов, Е.Ф. Кондратьева, Е.А. Руш // Наука и молодежь: электрон. науч. журн. — 2020. — №4.

— Режим доступа: <http://mnv.irkups.ru/toma/39-2020>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ. (дата обращения: 16.05.2020).

For citation

Bespolitov D.V., Kondratjeva A.F, Rush E.A. Antropogmic influence of Baley-Taseevsky deposits on natural ecosystems. [Elektronnyj resurs] / D.V Bespolitov, A.F Kondratjeva, E.A. Rush // Naukamolodeg: elektron. nauch. zhurn. — 2020. — №4. — Rezhim dostupa: <http://mnv.irkups.ru/toma/39-2020>, svobodnyj. — Zagl. s ekrana. — YAz. rus., angl. (dataobrashcheniya: 16.05.2020).