

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

И. А. СТАРИЦЫНА, кандидат геолого-минералогических наук,
А. А. БЕЛИЧЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук,
Уральский государственный аграрный университет
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42, e-mail: i-staritsina@yandex.ru)

Ключевые слова: Свердловская область, горный отвод, земельные ресурсы, экология, нарушенные земли, земли запаса.

Детально рассмотрены пять горнорудных объектов, находящихся на территории Свердловской области. Эти объекты представляют собой яркие примеры нарушенных территорий. Территории горных отводов Пышминско-Ключевского и Березовского месторождений сейчас активно застроены, так как находятся в городах-спутниках Екатеринбурга. Бывшие горные отводы Левихинского, Буланашского и Дегтярского месторождений заброшены и требуют значительных экономических вложений на рекультивацию и устранение экологического вреда. Нарушенные земли Свердловской области составляют 2,7 % от общей площади данного субъекта РФ (1943,07 км²). Сравнительный анализ использования земель показал негативную тенденцию. Степень нарушенности земель в Свердловской области выше, чем в соседних регионах, это связано с высокими темпами экономического развития. В Тюменской и Курганской областях доля земель запаса выше, чем доля земель промышленности. Наиболее сопоставимые результаты можно получить, сравнивая Свердловскую и Челябинскую области. Нарушенные земли в равной степени относятся как к землям промышленности, так и к землям сельскохозяйственного назначения. Из всех вариантов негативного воздействия на земельные ресурсы в Свердловской области наиболее проявлены процессы загрязнения земель химическими веществами и нарушенные земли. В результате анализа застройки территорий, нарушенных горными выработками, был сделан вывод о том, что, несмотря на экономическую выгоду, нельзя размещать на этих площадях многоэтажную жилую застройку, как это делается в г. Березовский и г. Верхняя Пышма. Необходимо вводить ограничения в градостроительные регламенты данных территорий и использовать эти зоны под малоэтажное строительство либо зоны отдыха. Степень экономического развития населенного пункта не должна увеличивать риск техногенных катастроф.

ANALYSIS OF THE SVERDLOVSK REGION' DISTURBED LANDS USE

I. A. STARITSYNA, candidate of geological-mineralogical sciences,
A. A. BELICHEV, candidate of agricultural sciences,
Ural State Agrarian University
(42 K. Liebknechta str., 620075, Ekaterinburg)

Keywords: Sverdlovsk region, the mining submitting, land resources, ecology, disturbed lands, the land reserve.

Five mining objects located on the territory of Sverdlovsk region were analyzed. These objects represent good examples of disturbed areas. The territories of the Pyshminsky-Klyuchevskoe and Bereзовsky mining submissions are used for active building development at the present time. These towns are the satellites of Ekaterinburg city. Former mining submitting areas of Levikhinsky, Bulanash and Degtyarsk fields were abandoned and currently require large economic investments for remediation and elimination of environmental harm. Disturbed lands of the Sverdlovsk region amount is 2.7 % of the total area of the subject of the Russian Federation (1943,07 sq. km). Comparative analysis of land use showed a negative trend. The amount of lands disturbance in the Sverdlovsk region is higher than in neighboring regions due to the high rate of economic development. In the Tyumen and Kurgan regions, the proportion of reserve land is higher than the share of the industrial lands. The most comparable results can be obtained by comparing the Sverdlovsk and Chelyabinsk regions. Disturbed lands are present on the industrial lands and agricultural lands with the equal degree. In Sverdlovsk region the main negative land processes are chemical contamination and land disturbance. The analysis of the disturbed territories' building development shows that despite of the economic benefits, the multi-storey residential building can not be used on these areas like it takes place in Bereзовsky and Verkhnyaya Pyshma. It is necessary to impose the restrictions to the town planning regulations for these territories and use these areas for low-rise constructions or recreation. The economic development degree of the settlement should not increase the risk of technogenic catastrophes.

Положительная рецензия представлена А. А. Шпедт, доктором сельскохозяйственных наук, заместителем директора по научной работе Красноярского научно-исследовательского института сельского хозяйства Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр СО РАН».

Территория Свердловской области испещрена горными выработками и промышленными предприятиями. Нарушенные земли составляют 524,5 тыс. га (табл. 1).

Степень нарушенности земель и способ их рекультивации могут быть различными [1]. Наименьший вред экологии земельных ресурсов наносят месторождения строительных материалов. Это карьеры по добыче глины, мрамора, известняка, гранита. В случае прекращения ведения горных работ заброшенные карьеры затапливаются и превращаются в карьерные озера. Экосистема на данном участке земной поверхности меняется, появляется новый биоценоз, но он не наносит вреда окружающей среде.

Результаты исследования. Урал – это горнопромышленный регион. Постепенное истощение ресурсов полезных ископаемых порождает проблемы не только с закладкой выработанного пространства недр, но и с использованием земной поверхности. Территории бывших горных отводов хранят историю становления горного производства на Урале, а также определяют причины будущих экологических катастроф. Консервация большинства выработанных шахт без постоянного мониторинга и вложения средств на водоотлив практически невозможна. Это связано с особенностями геологического, гидрогеологического и минералогического строения уральских месторождений.

Согласно «Закону о недрах» горный отвод – это участок недр, предоставленный в пользование в соответствии с лицензией на пользование недрами для добычи полезных ископаемых [9]. Выделяются геологические и горные отводы. Эти понятия имеют раз-

личия, территория геологического отвода не подвергается существенному разрушению, в случае отсутствия полезного ископаемого на данной территории в нужном качестве или количестве, т. е. если его запасы не подтвердились, этот землеотвод может быть возвращен в первоначальное состояние. Как правило, территорию горного отвода вернуть в изначальное состояние невозможно, так как нарушена не только поверхность, но и недра. Некоторые полезные ископаемые, попав на поверхность, при взаимодействии с агентами окружающей среды образуют вещества, наносящие вред окружающей среде [11]. В результате такого процесса возникают экологические катастрофы. Вмешательство человека в природную среду часто приводит к негативным экологическим последствиям (табл. 2). Извлечение полезных ископаемых из недр земли требует тщательности и аккуратности. Недра на территории Российской Федерации, включая подземное пространство и содержащиеся в них полезные ископаемые, являются государственной собственностью и не могут быть предметом купли, продажи, наследования или залога [9].

В настоящее время в Уральском федеральном округе принято несколько экологических программ, которые направлены на борьбу с последствиями экологических катастроф. В рамках Года экологии, который проводился в России в 2017 г., данные проблемы особенно актуальны [10]. Свердловская область является активно развивающимся экономически успешным регионом [8]. Однако некоторые объекты горнодобывающей промышленности являются дотационными. Остановка шахт в моногородах и поселках в 90-е и 2000-е гг. привела к тому, что эти на-

Таблица 1
Площади нарушенных территорий в составе различных категорий земель (Свердловская область)

The areas of disturbed territories in different land categories (Sverdlovsk district)

№	Категория земель <i>Land categories</i>	Нарушенные земли, км ² <i>Disturbed lands, sq. km</i>	Земли, загрязненные химическими веществами, км ² <i>Chemical contaminated lands, sq. km</i>
1	Земли сельскохозяйственного назначения <i>Agricultural lands</i>	226,19	724,5
2	Земли населенных пунктов <i>Lands of settlements</i>	238	2925,5
3	Земли промышленности, энергетики, транспорта и иного специального назначения <i>Land of industry, energy, transport and other special purposes</i>	315,3	39,1
4	Земли особо охраняемых территорий и объектов <i>Land of specially protected territories and objects</i>	–	–
5	Земли лесного фонда <i>The lands of the forest fund</i>	2294,6	379,9
6	Земли водного фонда <i>Lands of water fund</i>	–	–
7	Земли запаса <i>Reserve lands</i>	115	30,5
	Итого <i>Total</i>	5244,5	4099,3

Таблица 2
Характеристика горных отводов месторождений Свердловской области [5]
Table 2
Characteristics of mining submitting fields in Sverdlovsk region [5]

№	Объект <i>Object</i>	Площадь населенного пункта, км ² <i>The settlement square, sq. km</i>	Площадь горного отвода, км ² <i>The area of the mining submitting, sq. km</i>	Степень нарушения <i>The degree of disturbance</i>	Характеристика <i>Feature</i>
1	Левихинское месторождение <i>Levikhinsky field</i>	10,2	21	Высокая степень нарушения <i>The high degree of disturbance</i>	Зона экологического бедствия <i>An ecological disaster zone</i>
2	Дегтярское месторождение <i>Degtyarskoye field</i>	19	2,2	Высокая степень нарушения <i>The high degree of disturbance</i>	Зона экологического бедствия <i>An ecological disaster zone</i>
3	Березовское месторождение <i>Berezovsky field</i>	33	15,1	Средняя степень нарушения <i>The average degree of disturbance</i>	Территория плотной застройки <i>The territory of dense building development</i>
4	Буланашское месторождение <i>Bulanash field</i>	16,8	3,3	Высокая степень нарушения <i>The high degree of disturbance</i>	Зона опасного обрушения и подтопления территории <i>Area of dangerous cave-ins and flooding of the territory</i>
5	Пышминско-Ключевское месторождение <i>Pyshminskiy-Klyuchevskaya field</i>	20	Нет данных <i>No data</i>	Средняя степень нарушения <i>The average degree of disturbance</i>	Территория плотной застройки <i>The territory of dense building development</i>

селенные пункты стали дотационными. При анализе инвестиционных программ Правительства Свердловской области за последние 10 лет и на ближайшее время можно увидеть миллионные вложения в проекты поддержания экологической безопасности горнорудных объектов. Рассмотрим более детально несколько объектов горнорудного производства Свердловской области.

1. Березовское месторождение. Город Березовский является спутником Екатеринбурга, его площадь составляет 1126 км². Территория горного отвода находится непосредственно под плотной жилой застройкой [8]. Частично горный отвод находится под промышленной зоной. Площадь земель, подвергшихся риску обрушения, равна площади горного отвода и составляет 15,1 км². Глубина заложения горных выработок различна до 712 м. В настоящее время эксплуатируется 712-й горизонт шахты, разведывательные работы ведутся на 812-м горизонте. Территория горного отвода нарушена расположением на поверхности: 1) промышленных построек, копров шахт, 2) шламохранилища обогатительной фабрики. Русло рек Пышма и Березовка нарушено деятельностью золотодобывающей драги. Недра г. Березовского нарушены подземными горными выработками. Возможные негативные последствия: при прекращении откачки воды могут произойти обрушения зданий. В настоящее время фундаменты некоторых зданий в городе разрушаются, интенсивно идет образование трещин. Способ борьбы с негативными

последствиями ведения горных работ, который был выбран, – это выделение субсидий для поддержания работы ООО «Березовский рудник». Рекомендуется выносить многоэтажную жилую застройку за пределы действующего горного отвода.

2. Левихинское месторождение. Поселок Левиха расположен в 120 км от Екатеринбурга. Ближайшие города – Нижний Тагил (60 км) и Кировград (29 км). Месторождение по добыче медной руды эксплуатировалось с 1927 по 2004 г., было закрыто в связи со сложными экономическими условиями на предприятии и в связи с аварией насосного оборудования. Отключение водоотлива из шахт привело к экологической катастрофе [2]. Шахтные воды имеют характерный ярко-оранжевый цвет, при попадании на поверхность отравляют почву и воду, приводят к гибели растительного покрова. Территория промышленной застройки в п. Левиха при изучении аэрофотоснимков имеет характерный оранжевый цвет. В настоящее время шахтные воды обрабатываются реагентами извести для нейтрализации. Полностью проблему рекультивации территории поселка это не решает. Данная программа требует ежегодного вложения денежных средств из бюджета Свердловской области. Пруд-отстойник шахтных вод представляет угрозу экологии, полная его нейтрализация пока невозможна. Прорыв шахтных вод приведет к дальнейшему загрязнению территории соединениями меди, железа и серной кислотой. Загрязненная территория лишь частично застроена малоэтажными жилыми

Сравнительный анализ использования земель Уральского региона [4]

Таблица 3

Table 3

Comparative analysis of land use in the Ural region [4]

№	Субъект РФ <i>The subject of the Russian Federation</i>	Площадь, (тыс. га) <i>Area (thousand hectares)</i>	Земли промышленности (тыс. га) <i>Land of industry (thousand hectares)</i>	Земли запаса (тыс. га) <i>Reserve lands (thousand hectares)</i>	Нарушенные земли (тыс. га) <i>Disturbed lands (thousand hectares)</i>
1	Курганская область <i>Kurgan region</i>	7148,8	56,5	147,8	Нет данных <i>No data</i>
2	Свердловская область <i>Sverdlovsk region</i>	19 430,7	450,0	316,8	524,45
3	Тюменская область <i>Tyumen region</i>	16 012,2	63,6	449,8	4,6
6	Челябинская область <i>Chelyabinsk region</i>	8852,9	259,2	138,0	33,13

домами. На территории бывшего горного отвода происходит обрушение грунта, возникают провалы. Рекомендуется применять технологии извлечения тяжелых металлов из водных растворов, это даст средства на рекультивацию данного объекта. Поселок Левиха является депрессивной территорией, население его сокращается, поэтому нет угрозы интенсивной застройки данной территории многоэтажными жилыми домами.

3. Буланашское месторождение. Поселок Буланаш расположен в 96 км от Екатеринбурга, ближайшие города – Реж и Артемовский. Добыча каменного угля производилась на этой территории с 1939 по 2003 г. Шахты были закрыты после аварии, частичный водоотлив продолжается до сих пор, так как существует вероятность обрушения грунта и подтопления территории бывшего горного отвода [8]. Территория поселка разделена на жилые и промышленные зоны. Бывший горный отвод не застроен жилыми домами, таким образом, его подтопление не приведет к обрушению зданий. Однако в непосредственной близости от жилой застройки может начать образовываться болото. Данная территория сложена осадочными горными породами, при подтоплении площади горного отвода интенсифицируются процессы карстообразования. Самый дешевый способ рекультивации – отключение водоотлива из шахт, которое приведет к постепенному заболачиванию территории, так как горный отвод находится в понижении рельефа, рядом протекает река Бобровка. Население поселка с каждым годом сокращается, поэтому нет необходимости в осушении территории и интенсивной застройке. В поселке отсутствует достаточное количество рабочих мест, и население постепенно мигрирует в другие населенные пункты.

4. Дегтярское месторождение. Город Дегтярск находится в 35 км от Екатеринбурга. Горный отвод расположен в центре жилой застройки, разделяя город на две неравноценные части [8]. Западная часть города интенсивно застроена жилыми домами различной этажности. В восточной части города застройка пре-

имущественно малоэтажная. Посреди города расположены закрытые шахты, брошенные терриконы отработанных горных пород, затопленный карьер. Месторождение было затоплено в 2002 г. Горный отвод расположен в понижении рельефа, рядом протекает небольшая река. На данной территории наблюдается загрязнение поверхностных и подземных вод, почвы, растительного покрова. Шахтные воды нейтрализуются известкованием.

5. Пышминско-Ключевское месторождение. Город Верхняя Пышма расположен в 16 км от Екатеринбурга, это интенсивно развивающийся город-спутник. Месторождение меди эксплуатировалось на территории города с 1854 по 1976 г. Водоотлив из закрытых шахт продолжается по настоящее время, территория бывшего горного отвода активно застроена жилыми домами различной этажности. Проекты отключения водоотлива не рассматриваются, так как это приведет к разрушению фундаментов зданий.

Проблема нарушенных земель актуальна не только для Свердловской области. Сравнив несколько соседних регионов, можно сделать следующие выводы (табл. 3). По площади земель промышленности Свердловская область является лидером в Уральском регионе, однако в данной области наибольшая площадь нарушенных земель [7]. Активная промышленная разработка территории порождает большое количество земель, непригодных для дальнейшего использования. Половина нарушенных земель Свердловской области относится к землям сельскохозяйственного назначения, это могут быть участки, брошенные обанкротившимися колхозами, фермерами и заросшие мелколесьем [5]. Вторая половина нарушенных земель в Свердловской области относится к землям лесного фонда. Это могут быть рекультивированные отвалы горнорудных производств, заброшенные горные выработки (карьеры, штольни, шахты), шламохранилища [6]. Земли запаса в Свердловской области занимают огромную территорию, сопоставимую с землями промышленности. Это земли, которые использованы, доведены сельскохо-

зяйственным или промышленным производством до непригодного состояния и в настоящее время брошены. Сравнительный анализ крупных уральских областей показывает, что количество нарушенных земель прямо зависит от площади земель промышленности (табл. 3).

Выводы, рекомендации. Территории, нарушенные горными выработками, не всегда подлежат рекультивации и восстановлению [2]. Это территории ограниченного использования. Но в современных сложных экономических условиях наблюдаются две основные тенденции. На депрессивных территориях горные отвалы переводятся в стадию стагнации и самовосстановления. На территориях с интенсивным экономическим развитием эти площади активно застраиваются жилыми домами, несмотря на возможный риск обрушения этих зданий. На экономически развитых территориях, как и на других, необходимо на законодательном уровне ограничить использова-

ние территорий бывших и действующих горных отвалов [12]. Например, в градостроительном плане территории заменить многоэтажную застройку на мало- и среднеэтажную [3]. Можно использовать эти площади, если месторождение уже не эксплуатируется, под создание парков отдыха, площадок для картинга, рекреационных зон. Это необходимо для того, чтобы минимизировать нагрузку на грунт и избежать обрушения зданий и сооружений.

Рекомендации

1. Ввести ограничения на использование территорий в градостроительную документацию.
2. Выносить жилую застройку за пределы нарушенных территорий.
3. Разработать способы поощрения рационального землепользования на данной территории.
4. Закладывать в инвестиционные проекты экономические риски, это приведет к удорожанию проекта и уменьшению этажности застройки.

Литература

1. Антонинова Н. Ю., Собенин А. В. Особенности оценки трансформации земельных ресурсов в районах интенсивного техногенного воздействия // Проблемы недропользования. 2016. № 4. С. 183–187.
2. Антонинова Н. Ю., Шубина Л. А. Об особенностях комплексного экологического анализа районов, испытывающих локальную техногенную нагрузку предприятий горнометаллургического комплекса // Экология и промышленность России. 2017. № 2. С. 52–56.
3. Вегнер-Козлова Е. О., Гуман О. М. Актуальные вопросы законодательства по рекультивации нарушенных земель // Известия высших учебных заведений. Горный журн. 2015. № 4. С. 61–66.
4. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2015 году // URL : <https://rosreestr.ru>.
5. Доклад о состоянии и использовании земель Свердловской области в 2015 году // URL : <https://rosreestr.ru>.
6. Карпухин М. Ю., Сенькова Л. А. Возможность использования банка почв при проведении регионального мониторинга почв Южного Урала // Коняевские чтения : междунар. конф. Екатеринбург, 2016. С. 70–72.
7. Старицына И. А., Вашукевич Н. В., Старицына Н. А. Проблемы развития сельскохозяйственных территорий Свердловской области // Островские чтения. 2016. № 1. С. 557–564.
8. Старицына Н. А., Старицына И. А., Вашукевич Н. В. Анализ состояния земельных ресурсов Свердловской области // Уральская горная школа – регионам : сб. докл. междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 2016. С. 252–253.
9. Федеральный закон от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 «О недрах» // URL : <http://www.zakonrf.info>.
10. Чупина И. П. Многоукладная экономика как перспективная форма хозяйствования в системе продовольственного самообеспечения индустриальных регионов // Аграрный вестник Урала. 2012. № 6.
11. Gusev A. S., Vashukevich N. V. Soil estimation and land use in the impact zone of metallurgical factories (Middle Urals, Russia) / A. S. Gusev, N. V. Vashukevich // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe. 2016. T. 6. № 8. С. 45–50.
12. Chupina I. P. The competitiveness of products as the object of a targeted strategic development of an economic entity // Eastern European Scientific Journal. 2016. № 1. С. 59–62.

References

1. Antoninova N. Yu., Sobenin A. V. The peculiarities of estimation of transformation of land resources in areas of intensive technogenic impact // Problems of subsoil use. 2016. No. 4. P. 183–187.
2. Antoninova N. Yu., Shubina L. A. About the features of integrated environmental analysis of areas under the local technogenic pressure of the mining complex // Ecology and industry of Russia. 2017. No. 2. P. 52–56.
3. Wegner-Kozlova E. A., Guman O. M. Actual questions of legislation for remediation of disturbed lands // News of higher educational institutions. Mining journal. 2015. No. 4. P. 61–66.
4. State (national) report on condition and use of land in Russian Federation in 2015 // URL : <https://rosreestr.ru>.
5. A report on the condition and use of lands in the Sverdlovsk region in 2015 // URL : <https://rosreestr.ru>.

6. Karpuhin M. Yu., Senkova L. A. Possibility of using of the soils bank during the regional monitoring of soils of the southern Urals // Konyaevskie readings : International scientific-practical conf. Ekaterinburg, 2016. P. 70–72.
7. Staritsyna I. A., Vashukevich N. V. Staritsyna N. A. Problems of development of agricultural territories of Sverdlovsk region // Ostrowsky reading. 2016. No. 1. P. 557–564.
8. Staritsyna N. A. Staritsyna I. A., Vashukevich N. V. Analysis of the condition of land resources of the Sverdlovsk region // Ural mining school – for regions : collection of reports of International scientific-practical conf. Ekaterinburg, 2016. P. 252–253.
9. Federal law of February 21, 1992 No. 2395-1 «On subsoil» // URL : <http://www.zakonrf.info>.
10. Chupina I. P. Mixed economy as a promising form of management in the food self-reliance industrial regions // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. No. 6.
11. Gusev A. S., Vashukevich N. V. Soil estimation and land use in the impact zone of metallurgical factories (Middle Urals, Russia) / A. S. Gusev, N. V. Vashukevich // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe. 2016. T. 6. No. 8. P. 45–50.
12. Chupina I. P. The competitiveness of products as the object of a targeted strategic development of an economic entity // Eastern European Scientific Journal. 2016. No. 1. P. 59–62.