

Вызовы и угрозы современному недропользованию на примере УрФО

Ирина Геннадьевна ПОЛЯНСКАЯ^{1*}

Вера Васильевна ЮРАК^{1**}

Владимир Евгеньевич СТРОВСКИЙ^{2***}

¹Институт экономики УрО РАН, Екатеринбург, Россия

²Уральский государственный горный университет, Екатеринбург, Россия

Аннотация

Актуальность. Экологически устойчивое недропользование требует полной согласованности социально-экономической и экологической подсистем. Нарастание экономических проблем, ухудшение международных отношений, приближение экологического кризиса становятся причиной появления вызовов и угроз, провоцирующих возникновение нарушений в работе предприятий отрасли, что делает необходимым выявление угроз и вызовов с целью принятия системных мер по смягчению последствий или их предупреждению. **Цель исследования** – выявление вызовов и угроз, представляющих опасность для недропользования (на примере УрФО).

Методы исследования – обобщение и анализ, методы аналогии, группировок, логического анализа, экспертных оценок.

Результаты. Уточнен понятийно-категорийный аппарат исследования, идентифицированы основные вызовы и угрозы, провоцирующие возникновение неблагоприятных событий для недропользования, в том числе возникновение экономических, социальных и экологических угроз с расшифровкой их характеристик. Методом Дельфи в усеченной вариации Д. Пескова определены три базовых угрозы недропользованию УрФО с привлечением для оценки 26 экспертов. Выполнен детальный анализ каждой из этих угроз. Подтверждены истощение минерально-сырьевого потенциала в рамках УрФО и необходимость удовлетворения потребности в сырье за счет внешних и внутренних поставок. В числе твердых полезных ископаемых уголь, марганцевые и хромовые руды, медное сырье и др. Также определен недостаточный уровень финансирования геологоразведочных работ. С наибольшей детальностью выполнен анализ угрозы, связанной с зависимостью отрасли от иностранных IT-продуктов. Приведены данные об оценке сложившейся ситуации на предприятиях, осуществляющих недропользование в УрФО. Рассматриваются возможные пути выхода из сложившейся критической ситуации.

Выводы. Сформулированы последствия выявленных угроз для недропользования. Обоснована необходимость снижения воздействия угроз: истощение минерально-сырьевого потенциала, снижение финансирования геологоразведочных работ и зависимости отрасли от иностранных IT-продуктов.

Ключевые слова: недропользование, вызовы, угрозы, риски, последствия, предотвращение, метод Дельфи, информационная безопасность.

Введение

Недропользование как одна из наиболее консервативных отраслей промышленности, в XXI в. стоит на пороге кардинальных изменений. К сожалению, темпы динамики трансформаций внешней среды настолько высоки, что горнодобывающие компании во всем мире просто не успевают адаптироваться к столь быстро изменяющимся условиям. Для РФ ситуация дополнительно усугубляется постоянным обострением санкционного режима, что находит отражение и в отдельных регионах, таких как УрФО. Использование минеральных ресурсов для удовлетворения потребностей общества осуществля-

ется в условиях обеспечения баланса факторов развития (экономических, экологических, социальных и институциональных) в рамках конкретных территорий в целях достижения устойчивого развития.

Рост хозяйственной деятельности и численности населения планеты приводят к повышению использования природных ресурсов и увеличению нагрузки на природную среду. Следствием этого является загрязнение ландшафтов, истощение ресурсной базы, образование огромной массы отходов и др., что обуславливает современные вызовы и угрозы на глобальном, страновом и региональ-

✉ polianskaia.ig@uiec.ru

**vera_yurak@mail.ru

***strovskiyve@m.ursmu.ru

ном уровне современному природопользованию как в целом, так и отдельным его составляющим. Возникающие опасности, в свою очередь, определяются как угрозы, имеющие множество дефиниций этого понятия в нормативно-правовой и академической сферах: «вызовы», «угрозы» и «риски». В ряде из них возможность появления неблагоприятных событий увязывается лишь с появлением угроз, «совокупности условий и факторов, создающих опасность жизненно важным интересам личности, общества и государства»¹. В роли региональных потенциальных угроз объектам безопасности рассматриваются внешние и внутренние источники опасности^{2,3,4}.

Трактовки понятий «вызовы», «угрозы» и «риски». В *Концепции*⁵ рассматривается содержание угроз национальной безопасности РФ в сфере экономики, социальной сфере, международной, пограничной сфере, а также ухудшение экологической ситуации и угроза истощения природных ресурсов. Определение «угрозы национальной безопасности», приведенное в работе⁶, трактуется как «прямая или косвенная возможность нанесения ущерба конституционным правам, свободам, достойному качеству и уровню жизни граждан, суверенитету и территориальной целостности, устойчивому развитию РФ, обороне и безопасности государства». Несколько укороченное определение приводится в источнике⁷: «Угрозы национальной безопасности – совокупность условий и факторов, создающих прямую или косвенную возможность нанесения ущерба национальным интересам», однако в стратегиях перечень угроз не раскрывается. В последнее время в законодательных документах понятие угроз стало дополняться понятием вызовов. Так, в проекте «Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года», как и в самой Стратегии⁸, рассматриваются вызовы и угрозы экологической безопасности (вызовы глобального характера, внутренние и внешние угрозы).

Определение понятия «вызовы» в отношении экономической безопасности приводится в источнике⁹, где оно формулируется, как «совокупность факторов, способных при определенных условиях привести к возникновению угрозы экономической безопасности». Угроза экономической безопасности определяется при этом как «совокупность условий и факторов, создающих прямую и косвенную возможность нанесения ущерба национальным интересам РФ в экономической сфере», а риск в области экономической безопасности определяется как «возможность нанесения ущерба национальным интересам РФ в экономической среде в связи с реализацией угрозы экономической безопасности». В то же время в тексте документа подразделение вызовов и угроз не осуществляется, приводится их общий перечень, а оперативное реагирова-

ние на них рассматривается как формирование системы управления рисками.

В «Стратегии научно-технологического развития РФ»¹⁰ появляется понятие «больших вызовов» – совокупности проблем, угроз и возможностей, сложность и масштаб которых таковы, что они не могут быть решены, устранены или реализованы исключительно за счет увеличения ресурсов. При этом указывается, что «большие вызовы создают существенные риски для общества, экономики, системы государственного управления». В работе исследователей, как и в официальных документах, в последнее время стало упоминаться понятие «глобальные вызовы», которое ассоциируется с глобальными проблемами планетарного масштаба [1–3]. Обычно они трактуются как крупные проблемы научно-технологического, социально-экономического, экологического или иного характера, которые требуют принятия комплексных мер, зачастую мер международного сотрудничества для их решения на мировом или национальном уровне. Из анализа трактовок следует, что все они рассматриваются с точки зрения опасности, но вызовы и угрозы соотносятся с такими категориями, как причины наступления неблагоприятных событий для объекта, а риски отражают вероятность наступления этих неблагоприятных событий и возможный ущерб в стоимостном выражении.

Таким образом, вызовы представляют собой совокупность факторов, которые при определенных условиях, формируя глобальные тренды изменения внешней среды, приводят к возникновению угроз. Угрозы – совокупность условий и факторов, создающих конкретную опасность нанесения ущерба в результате влияния этих трендов на сферу функционирования объекта исследования как во внешней, так и во внутренней среде. Реализация угрозы приводит к появлению риска, характеризуемого вероятностью проявления и экономическим ущербом (рис. 1).

Вызовы и угрозы современному недропользованию

Мозговой штурм, конференции и семинары, а также анализ литературы [4, 5] позволили определить, что ландшафт опасностей недропользованию неоднороден. К числу вызовов (глобальных трендов изменения среды) могут быть отнесены: изменение климата, освоение природных ресурсов Арктики и Антарктики, смена социокультурной парадигмы, переход к циклической экономике и др. Внешние угрозы характеризуют результаты влияния вызовов в разрезе социально-экономических, технологических, политических и других аспектов. Перечень опасностей характеризуется растущими терактами и санкциями, направленностью кибератак, экологическими катастрофами, неопределенностью налогового режима и др. Внутренние угрозы структурно связаны со стратегией развития, используемыми технологиями, зрелостью менеджмента,

¹ О безопасности: ФЗ от 05.03.1999 № 2446-1.

² Концепция национальной безопасности РФ: утв. Указом Президента РФ от 17.12.1997 № 1300.

³ Стратегия национальной безопасности РФ: утв. Указом Президента РФ от 12.05.2009 № 537.

⁴ Стратегия национальной безопасности РФ: утв. Указом Президента РФ от 31.12.2015 № 683.

⁵ Концепция национальной безопасности РФ: утв. Указом Президента РФ от 17.12.1997 № 1300.

⁶ Стратегия национальной безопасности РФ: утв. Указом Президента РФ от 12.05.2009 № 537.

⁷ Стратегия национальной безопасности РФ: утв. Указом Президента РФ от 31.12.2015 № 683.

⁸ Стратегия экологической безопасности РФ на период до 2025 года: утв. Указом Президента РФ от 19.04.2017 № 176.

⁹ Стратегия экономической безопасности РФ на период до 2030 года: утв. Указом Президента РФ от 13.05.2017 № 208.

¹⁰ Стратегия научно-технологического развития РФ: утв. Указом Президента РФ от 01.12.2016 № 642.



Рисунок 1. Соотношение вызовов и угроз
Figure 1. Challenge-threat ratio

доступностью и качеством трудовых ресурсов, внутренней культурой социума и т. д. Угрозы экономического, социального, институционального характера приводят к появлению экологических угроз (истощение природных ресурсов, ухудшение качественных характеристик, рост отходоёмкости и др.).

Структуризацию вызовов и угроз предопределяет специфика видов природопользования, для которых оно осуществляется. Следует отметить, что ряд формирующихся угроз оказываются одинаковыми для всех видов природопользования, однако в большей части специфика каждого из них определяет различия в появляющихся угрозах (табл. 1). В целях успешного развития необходимо учитывать весь спектр прогнозируемых вызовов и угроз [4–8], определяющих в последующем отраслевые изменения и риски в рамках отдельных предприятий, на снижение или предотвращение которых должна быть нацелена система управления рисками.

Угрозы недропользованию имеют как прямой, так и косвенный характер. Так, рост народонаселения и необходимость удовлетворения растущих потребностей приводят к необходимости финансирования высокочрезвычайных проектов в недропользовании. В свою очередь, переход к циркулярной экономике, например, вызывает рост налоговой нагрузки, что повышает себестоимость и может привести к увеличению числа убыточных предприятий.

Анализ базовых угроз недропользованию УрФО

Все обозначенные в табл. 1 вызовы и угрозы актуальны и для недропользования УрФО. Тем не менее для идентификации базовых угроз был дополнительно использован метод Дельфи в усеченной вариации Д. Пескова. Количество привлеченных экспертов оценивается числом 26. Они так или иначе связаны с вопросами конструирования эффективной системы управления недропользованием, из них 13 – представители академического сообщества, 6 – представители органов власти и 7 – представители бизнес-сообщества. После трехэтапной сессии согласования была получена следующая таблица идентифицированных угроз для условий УрФО (табл. 2).

В итоговую таблицу были включены только те угрозы, которые отметили более 50 % числа респондентов (т. е. более 13 человек). Анализ данных таблицы показывает, что лидируют три базовых угрозы: снижение финансирования геологоразведочных работ (91 %), истощение минерально-сырьевого потенциала (100 %) и зависимость отрасли от иностранных ИТ-продуктов (100 %).

Рассмотрим более подробно базовые угрозы недропользованию УрФО:

1. Истощение минерально-сырьевого потенциала и снижение финансирования геологоразведочных работ.

Анализ состояния минерально-сырьевой базы основных видов твердых полезных ископаемых Уральского федерального округа позволяет сделать вывод об истощении минерально-сырьевого потенциала и невозможности обеспечения своих производителей собственным сырьем (табл. 3).

Геологоразведочные работы в УрФО проводятся как за счет федерального бюджета, так и за счет собственных средств недропользователей. Структура финансирования в округе идентична общероссийской со значительным превышением финансирования за счет собственных средств недропользователей.

Если говорить о финансировании геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые в целом по Российской Федерации, то в период с 2017 по 2022 г. наблюдалась общая повышательная тенденция с 44,5 до 86,9 млрд руб. за счет роста собственных средств недропользователей [9]. При этом доля финансирования за счет федерального бюджета снижалась и составляла: 2017 г. – 13,6 %, 2018 г. – 10,2%, 2019 г. – 10,8%, 2020 г. – 9,29%, в 2021 г. – 7,2%, а в 2022 г. – 7,5% (плановое значение). Еще меньше составляла доля финансирования геологоразведочных работ за счет федерального бюджета на нефть и газ, наблюдалась тенденция к ее снижению: 2013 г. – 7,2 %, 2016 г. – 5,4 %, 2018 г. – 4,5 %, 2020 г. – 3,8 %, 2021 г. – 3,1 %, 2022 г. – 3,6 % (плановое значение). При этом доля финансирования за счет собственных средств недропользователей соответственно увеличивалась.

Таблица 1. Вызовы и угрозы современному недропользованию
Table 1. Challenges and threats to modern subsoil use

Вызовы	Угрозы	Характеристика угроз
Рост народонаселения, необходимость удовлетворения растущих потребностей	Экологические	Истощение минерально-сырьевого потенциала Снижение качественных характеристик месторождений Рост потерь в силу усложнения разработки месторождений
	Экономические	Необходимость финансирования высокозатратных проектов
	Социальные	Снижение доступности ресурсов, определяющих качество жизни населения (питьевая вода, электричество и т. д.)
Новый тип экономики – экономика с явными экологическими приоритетами; экологизация экономики	Экономические	Переход менеджмента на принципы устойчивого развития Удорожание проектных решений за счет учета экологического фактора Необходимость перехода на наилучшие доступные технологии
	Экологические	Перевод ряда балансовых запасов в забалансовые
Признание значимости природного капитала, усложнение регулирования недропользования	Институциональные	Необходимость расширения применения экономических мер в процессе регулирования недропользования Совершенствование законодательных актов, ФЗ «О недрах», системы лицензирования и др. Реформирование структуры, регулирующей недропользование
	Социальные	Нехватка квалифицированных управленческих кадров Отсутствие профессиональных знаний у победителей аукционов
Выход за пределы «биосферного коридора», реализация требований биосферной концепции	Экономические	Рост конфликтов между недропользователями и владельцами земель, а также КМНС при промышленном освоении территорий
	Экологические	Необходимость увеличения площадей ООПТ
Рост объемов отходов, переход к циркулярной экономике	Экономические	Ужесточение надзора за сферой образования и переработки отходов Рост налоговой нагрузки Необходимость финансирования затратных проектов по переработке отходов
	Социальные	Нехватка специалистов инженерного корпуса с междисциплинарными компетенциями
	Экономические	Старение кадров
Цифровизация, искусственный интеллект	Экономические	Отставание в техническом развитии Зависимость отрасли от иностранных IT-продуктов
Освоение недр Арктики и Антарктики	Экономические	Отставание в исследовании недр Арктики и Антарктики
	Институциональные	Недоработки в создании морского права
Ухудшение международных отношений, снижение социальной защищенности	Экологические	Снижение финансирования геологоразведочных работ
	Социальные	Отставание в решении проблемы моногородов и поселков горнопромышленного комплекса Рост удельного веса бедных в общей численности населения Снижение доходов семей, размера реальной заработной платы Рост безработицы

Следует отметить, что в УрФО в период с 2008 г., когда объем финансирования за счет федерального бюджета составлял 535 млн руб., по настоящее время наблюдается снижение как уровня финансирования (менее 300 млн руб. в год), так и количества видов полезных ископаемых, на которые оно направлялось. Ранее средства федерального бюджета направлялись на благородные металлы,

цветные металлы, черные металлы, уголь, уран, а также тематические работы [10]. В частности, с 2016 по 2021 г. финансировались работы по наращиванию ресурсного потенциала хромовых руд в ЯНАО. В 2021 г. завершены поиски высокохромистых руд на перспективных участках Полярно-Уральских ультрабазитовых массивов (Войкаро-Сыньинский и Сыум-Кеу).

В период 2022–2024 гг. в соответствии с Пообъектным планом ГРР [11] за счет средств федерального бюджета финансировались ГРР по нескольким объектам только благородных металлов и неметаллических полезных ископаемых:

- поиски золотосульфидно-кварцевого оруденения в пределах Манюкуйской площади – потенциально золотого поля (ЯНАО, Полярный Урал) – в объеме 270 млн руб.;
- поисковые работы на россыпное золото и золотосодержащие коры выветривания на Лялинско-Туриной площади (Свердловская область) – в объеме 255 млн руб.;
- оценочные работы на рудное золото в пределах перспективных участков Шамейской площади (Свердловская область) – 342,6 млн руб.;
- поисковые работы на особо чистый кварц на Южно-Уфалейской площади (Челябинская область) – 290 млн руб.

За счет средств федерального бюджета в Уральском федеральном округе проводились ГРР по семи объектам нефтегазовых месторождений. Работы за счет средств федерального бюджета преимущественно направлены на уточнение геологического строения перспективных территорий нераспределенного фонда недр, локализацию прогнозных ресурсов нефти и газа, а также подготовку лицензионных участков для их выставления на аукционы для последующего проведения на них поисково-разведочных работ силами недропользователей.

В большинстве своем недропользователи в УрФО проводят геологоразведочные работы за счет собственных средств. К примеру, ООО «ЛЕКС ЭЛЕКТА» в Челябинской области подготавливает к эксплуатации Суроямское *титаномагнетитовое* месторождение. Разработка месторождения планируется с 2025 г. ОАО «ММК» проводит разведочные работы на *месторождении железистых кварцитов Малый Куйбас* в Челябинской области. Также в 2021 г. в Челябинской области поисковые и оценочные работы проводились на участках Северо-Таратощский, Копанский-2 (ОАО «ММК»), Дмитровский (ООО «ГК «Гипродор»), Айский (ООО «Уралстройщепень»), Магнитский (ООО «Бизнес решения») и ряде других мелких объектах [12].

Финансирование недропользователями УрФО геологоразведочных работ *по марганцевым рудам* выросло в

2021 г. по сравнению с 2020 г. почти в 5 раз – до 12 млн руб. Средства были потрачены на поисковые работы, направленные на выявление перспективных марганцевых объектов на двух объектах Челябинской области: участках Северный (ООО «Гефест-строй») и Пугачевский (ООО «Квазар»). В 2022 г. затраты недропользователей на геологоразведочные работы еще выросли благодаря расширению поисковых и оценочных работ в Челябинской области, а также началу оценочных работ в Свердловской области. В ближайшей перспективе запланировано проведение поисковых и оценочных работ на трех участках в Челябинской области. В Свердловской области ОАО «Сибзолоторазведка» проводит оценочные работы на Клевакинском участке на окисленные и первичные марганцевые руды. В ЯНАО собственными силами АО «ЧЭМК» проводятся работы по изучению Юго-Западного хромового рудного поля.

Значительные работы, направленные на геологическое изучение, поиски и оценку месторождений золота, ведут недропользователи УрФО за счет собственных средств. Поисковые и оценочные работы ведутся как на традиционные типы золотого оруденения, так и комплексные золотосодержащие руды.

За счет средств недропользователей в УрФО проводятся значительные геологоразведочные работы *по нефти и газу* в основном на территориях с доказанной нефтегазоносностью. В 2021 г. затраты составили 126,4 млрд руб., 40 % всех собственных средств недропользователей данного вида сырья [12].

Низкий уровень финансирования геологоразведочных работ в УрФО за счет федерального бюджета, равно как и порой низкая заинтересованность недропользователей в проведении геологоразведочных работ за счет собственных средств, тормозят сбалансированное развитие воспроизводства МСБ региона, создавая тем самым угрозы экономической безопасности региона и национальной безопасности в целом.

2. Зависимость отрасли от иностранных ИТ-продуктов.

В настоящее время специалисты констатируют факт высокой зависимости горнодобывающей отрасли от зарубежного программного обеспечения. По оценке директора департамента горнодобывающих решений компании «Рексофт» Дмитрия Карамышева, сейчас *самые крупные*

Таблица 2. Итоговый перечень глобальных угроз недропользованию УрФО
Table 2. Final list of global threats to the subsoil use of the Ural Federal District

Вызовы	Частота выбора респондентами, %
Истощение минерально-сырьевого потенциала	100
Переход менеджмента на принципы устойчивого развития	68
Зависимость отрасли от иностранных ИТ-продуктов	100
Рост потерь в силу усложнения разработки месторождений	85
Рост налоговой нагрузки при переходе к циркулярной экономике	83
Нехватка специалистов инженерного корпуса с междисциплинарными компетенциями	88
Необходимость увеличения площадей ООПТ	63
Необходимость расширения применения экономических мер в процессе регулирования недропользования	82
Снижение финансирования геологоразведочных работ	91
Отставание в решении проблемы моногородов и поселков горнопромышленного комплекса	73

Таблица 3. Оценка состояния минерально-сырьевой базы твердых полезных ископаемых (ТПИ) Уральского федерального округа (УрФО) с точки зрения выполнения условия обеспеченности и определения возможных направлений ее достижения
Table 3. Assessment of the state of the mineral resource base of solid minerals (SM) of the Ural Federal District (UFD) in terms of meeting the prosperity condition and determining possible directions for achieving it

Твердое полезное ископаемое	УрФО (потребность/обеспеченность)	Возможные направления достижения обеспеченности УрФО твердыми полезными ископаемыми	Примечания
Уголь, всего	+/+ч		
В том числе:			
каменный	+/-	Достижение обеспеченности за счет собственной МСБ не представляется возможным Потребности покрываются за счет внутренних и внешних поставок (Кузбасс, Якутия, Казахстан) Потенциально увеличение поставок может быть осуществлено за счет угля Воркутинского бассейна при условии решения транспортной составляющей	УрФО данным видом ТПИ не обеспечен (добыча не ведется); он не является дефицитным в РФ
бурый	+/+ч	Достижение обеспеченности за счет собственной МСБ не представляется возможным Потребности Свердловской области (для Рефтинской ГРЭС) покрываются за счет внешних поставок (Казахстан)	УрФО данным видом ТПИ не обеспечен; он не является дефицитным в РФ
Железорудное сырье	+/+ч	Увеличение обеспеченности в значительной степени возможно за счет освоения собственной МСБ: Собственно-Качканарского месторождения титаномагнетитовых руд в Свердловской области; Серовского месторождения в Свердловской области; Суоямского титаномагнетитового месторождения в Челябинской области С учетом существующей потребности для производителей металлургии Южного Урала остается необходимость внутренних (Курская магнитная аномалия) и внешних (Казахстан) поставок сырья	В целом УрФО данным видом ТПИ обеспечен частично (в РФ полная обеспеченность) Диспропорция в обеспеченности объясняется дефицитом для производителей Южного Урала, использующих магнетитовые руды, поступающие с месторождений Курской магнитной аномалии и Казахстана. Металлургические предприятия Среднего Урала полностью обеспечиваются рудами Северного Урала
Медное сырье	+/+	Поддержание высокого уровня обеспеченности в перспективе предполагается за счет освоения собственной МСБ: – поддержания добычи на эксплуатируемых месторождениях Свердловской (Волковское – ванадиево-железо-медные руды и др.) и Челябинской (Узельгинское, Михеевское – медно-порфиновые руды и др.) областей; – продолжения освоения медно-порфиновых руд Южного Урала (Томинское месторождение в Челябинской области); – освоения техногенных месторождений меди в Свердловской области; – возобновления геологоразведочных работ на Приполярном Урале С учетом сложившихся у основных производителей округа схем поставок сырья остается возможность покрытия потребностей за счет разрабатываемых ими месторождений в соседних регионах (Башкирия, Оренбургская область)	Имеющаяся сырьевая база меди в УрФО может полностью обеспечить потребности основных производителей округа в краткосрочный период от 5 до 10 лет
Алюминиевое сырье	+/+	Поддержание уровня полной обеспеченности округа предполагается за счет освоения собственной МСБ (месторождений Черемуховское, Красная Шапочка, Кальинское и Ново-Кальинское, расположенных в Северо-Уральском бокситоносном районе Свердловской области) на действующих и вновь вводимых мощностях ОАО «СУБР»	УрФО полностью обеспечен глиноземным сырьем, самым качественным в России. Однако качество сырья и горно-геологические условия его залегания проигрывают зарубежным аналогам (обеспеченность в РФ является частичной и восполняется за счет импорта)
Золото	+/+	Поддержание уровня обеспеченности в перспективе предполагается за счет роста производства на действующих предприятиях и вовлечения в разработку новых месторождений, перехода от простого к расширенному воспроизводству	По УрФО (и РФ) наблюдается обеспеченность данным видом сырья на среднесрочную перспективу

Окончание табл. 3

Хромовые руды	+/+ч	<p>Достижение обеспеченности за счет собственной МСБ не представляется возможным. Возможно ее расширение за счет ввода в разработку Серовского месторождения (Свердловская область) и месторождения Западное (ЯНАО)</p> <p>Достижение обеспеченности возможно за счет ввода в разработку месторождения Южное Сарановское в Пермском крае</p> <p>Остается необходимость импорта из Казахстана</p>	<p>По УрФО (и РФ) наблюдается дефицит экономически рентабельных запасов данного вида полезных ископаемых, что обуславливает импорт из Казахстана</p>
Марганцевые руды	+/+ч	<p>Достижение обеспеченности за счет собственной МСБ возможно только при условии внедрения новых методов переработки марганцеворудного сырья низкого качества</p> <p>Остается необходимость импорта из Казахстана и ЮАР</p>	<p>По УрФО (и РФ) наблюдается дефицит марганцевых руд</p> <p>Добыча сырья, несмотря на наличие около 20 % российских запасов</p> <p>Главной проблемой является низкое качество марганцеворудного сырья и отсутствие новых методов его переработки</p> <p>Потребность в сырье практически в полном объеме обеспечивается за счет импорта</p>

Примечания: «+» – полная обеспеченность потребностей в данном виде ТПИ; «+ч» – частичная обеспеченность потребностей в данном виде ТПИ; «–» – потребности в данном виде ТПИ не обеспечены.

игроки горнодобывающей отрасли, в том числе и УрФО, имеют около 90 процентов иностранного ПО класса ERP (для управления финансами, цепочками поставок, операциями, торговлей, отчетностью, производством и персоналом) и примерно 45 процентов MES-систем (для управления производственными процессами) [13]. Такая ситуация сложилась в результате 20-летнего освоения российскими предприятиями дорогостоящего ПО в сотрудничестве с иностранными разработчиками ПО (вендорами), такими как SAP, IBM, Schneider Electric, Siemens, Hexagon, Wenco, Modular Mining, Micromine, Dassault Systemes. Это было веянием времени. Немаловажную отрицательную роль сыграл факт инертного внедрения процесса импортозамещения в России, несмотря на то, что впервые соответствующая программа была введена еще в 2014 г. Далее Постановлением Правительства от 15.04.2014 № 328 был утвержден план госпрограммы по развитию промышленности и повышению ее конкурентоспособности, а Постановлением Правительства РФ от 11.10.2014 № 1044 утверждена программа поддержки инвестпроектов для проведения импортозамещения.

Как следствие, сегодня предприятия недропользователи оказались во власти схожих с отраслевыми проблем. В условиях прекращения обслуживания в России ПО со стороны иностранных вендоров *появилась угроза, связанная с невозможностью обновления и поддержки используемого сегодня ПО и дальнейшего развития этих систем на предприятиях. Имеющееся российское ПО, во-первых, уступает зарубежному, во-вторых – распространяется лишь на отдельные стадии производства, а не на все потребности предприятий.* На заполнение опустевшего рынка ИТ-услуг отечественным программным продуктом уйдет немало времени, несмотря на имеющийся потенциал.

Естественно, возникает вопрос о запасе прочности у действующих информационных систем на основе импортного ПО. Сколько на это уйдет времени, определенно

не могут сказать даже специалисты. Гендиректор российского разработчика ПО для цифровизации промышленности ООО «Цифра» Игорь Богачев отмечает, что *«так называемый “запас прочности” зависит от изменений в операционном процессе компании или предприятия. Причем изменения могут быть любые. Это неизбежно, даже если не сразу, повлечет за собой ошибки в ее работе»* [14]. В то же время, по оценкам экспертов, уровень технологического отставания по многим видам используемой техники и ПО в недропользовании в среднем составляет 15–20 лет [15].

Для большинства компаний отрасли вопрос с импортозамещением в сфере КИИ (критической информационной инфраструктуры) еще более актуализировался. Обострилась угроза информационной защищенности. *«Количество кибератак на бизнес и госкомпании постоянно растет, без регулярных обновлений ПО риск взлома возрастает. В лучшем случае иностранные компании перестают оказывать поддержку и продавать лицензии, а в худшем ограничивают функциональность устройств, которые используются для обеспечения информационной безопасности, что серьезно влияет на общий уровень защищенности российских компаний. В итоге сейчас организации массово переходят на открытое программное обеспечение или отечественные аналоги»* [16]. Еще одной угрозой является использование уязвимых пиратских программ.

В свою очередь, Президент России Владимир Путин подписал указ, согласно которому, госорганам запрещается использовать иностранное программное обеспечение (ПО) на объектах критической информационной инфраструктуры (КИИ) с 1 января 2025 г. [13].

Как оценивают сложившуюся ситуацию на предприятиях, осуществляющих недропользование в УрФО? Андрей Нуйкин, начальник отдела обеспечения безопасности информационных систем блока вице-президента по ИТ-компания «Евраз», в состав которой входит Качканарский ГОК (минерально-сырьевой базой в

Свердловской области являются Гусевогорское и Собственно-Качканарское железорудные месторождения), считает, что сегодня компании поняли опасность остаться без программных обновлений и технической поддержки и начали смещать свое внимание на отечественных вендоров и российские решения в области кибербезопасности. Особую угрозу представляют фишинговые рассылки, конечной целью которых является полное выведение из строя пользователей соответствующего программного обеспечения. События последнего времени напрямую влияют на необходимость скорейшего решения по киберзащитенности реального сектора отечественной экономики с учетом институциональных мер поддержки [17]. У отечественных разработчиков появляется возможность создания ПО для всего технологического цикла. «Сейчас большинство производственных систем горнодобывающих производств в целях информационной безопасности имеют закрытую архитектуру, данные не отдаются в облачные решения» [18].

Специалисты *Уральской горно-металлургической компании УГМК* (минерально-сырьевой базой являются меднорудные месторождения в Свердловской области: Сафьяновское, Волковское, Ново-Шемурское; в Челябинской области – Молодежное, Узельгинское, Талганское) *вышли с инициативой создания консорциума для внедрения ИТ-решений в горно-металлургической промышленности. В числе задач консорциума: анализ имеющихся программных решений; формирование единых требований для участников; составление и курирование разработки программных продуктов. Особое внимание уделяется возникновению возможных рисков, связанных с поиском компетентных специалистов и отсутствием конкурентной среды.* Последнее может негативно повлиять на качество выпускаемого программного обеспечения (ПО). Центральным остается вопрос финансового обеспечения проекта. «Для этого создадут совместное предприятие, которое будет курировать разработку программного обеспечения. Уточняется, что переговоры об этом уже ведут «Северсталь», УГМК, Highland Gold. Возможным основным ИТ-партнером назвали «Ростелеком». Координируют работу российские экс-партнеры McKinsey. Проект также поддержали Фонд «Сколково» и «Минцифры РФ» [9]. Формирование такого консорциума может войти в перечень технологических консорциумов по разработке программного обеспечения и импортозамещающих технологий, формируемый в рамках выполнения задач, поставленных Президентом РФ. Есть мнение, что единственным вариантом развития рынка отечественного ПО представляется госзаказ, «по аналогии, фактически, с Силиконовой долиной, которая выросла на госзаказе американского военпрома, который был четко сфокусирован в сторону частных компаний и ориентирован на малый, средний и крупный бизнес.

В настоящее время просматриваются два потенциальных варианта разработки ПО: первый касается созда-

ния отдельных ИТ-компаний; второй – развитие существующих ИТ-подразделений в компании. Справедливости ради, надо отметить, что в крупных компаниях имеются собственные ИТ-специалисты, разрабатывающие отдельные программные продукты.

К примеру, в УГМК за двадцать лет ИТ-службам организаций удалось внедрить различные информационные системы, спроектировать всевозможные компоненты информационной инфраструктуры и обеспечить информационную безопасность на всех уровнях работы пользователей [19].

Руководители компаний в ближайшее время, скорее всего, не будут отказываться от возможности разработок ПО в своих ИТ-подразделениях в пользу отдельных ИТ-компаний. Однако они вправе рассчитывать на частичную государственную поддержку в части финансового обеспечения новых разработок ПО.

Таким образом, в сложившихся условиях, когда минерально-сырьевой потенциал истощается, а объемы геологоразведочных работ снижаются, уровень зависимости компаний недропользователей от зарубежного программного обеспечения остается достаточно высоким, несмотря на проводимую политику импортозамещения и сформировавшийся потенциал российского программного обеспечения. Реальными становятся последствия (в том числе риски) этого процесса, к основным из которых могут быть отнесены: 1) снижение темпов добычи и ВВП; по прогнозам ОПЕК, в 2022 г. в России возможно снижение объемов добываемой нефти на 1,6 %. По их данным, уровень добычи нефти в 2021 г. составил 10,8 млн баррелей в сутки, тогда как в 2022 г. составит 10,63 млн баррелей в сутки; 2) переход к экстенсивному недропользованию из-за невозможности использовать новые технологии; 3) нарушение равновесия в процессе воспроизводства минерально-сырьевой базы (МСБ); 4) рост затрат на НИОКР и НИОКТР по разработке программного обеспечения (ПО) и отечественного оборудования; 5) технологическая отсталость и зависимость от фирм-производителей программного обеспечения; 6) использование в отношении российских компаний недропользователей различных форм контроля и управления информационными ресурсами государств, что обостряет проблему информационной безопасности России; 7) нарушение отдельных стадий производственных процессов и возникновение аварийных ситуаций из-за невозможности исправления дефектов в зарубежных программах без участия фирм-производителей; 8) политическое давление (шантаж) со стороны стран-разработчиков программного обеспечения с целью достижения собственных экономических и политических эффектов и ущемления интересов России; 9) нарушение управления всей совокупностью хозяйственной деятельности компаний-недропользователей в рамках цифровой платформ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прогноз научно-технологического развития РФ на период до 2030 г. М.: Минобрнауки России, 2013. 72 с.
2. Sandler T. Near horizons // Global Challenges: An Approach to Environmental, Political, and Economic Problems. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. P. 199–214. URL: <https://www.cambridge.org/az/academic/subjects/economics/public-economics-and-public-policy/global-challenges-approach-environmental-political-and-economic-problems>

3. Blomström M., Kokko A. From Natural Resources to High-tech Production: The Evolution of Industrial Competitiveness in Sweden and Finland // CEPR Discussion Papers. 2003. No. 3804. P. 1–32.
4. Делойт. Тенденции развития-2019. 10 ключевых факторов, оказывающих влияние на будущее горнодобывающего сектора. Аудит. Консалтинг. Налогообложение. Финансовое консультирование. Deloitte, 2019. 72 с.
5. Sekerin V., Dudin M., Gorokhova A., Bank S., Bank O. Mineral resources and national economic security: current features // Mining of mineral deposits. 2019. Vol. 13(1). P. 72–79. <http://dx.doi.org/10.33271/mining13.01.072>
6. Deloitte. Value Beyond Compliance. A new paradigm to create shared value for mines, communities and government. Johannesburg, 2019. 121 p.
7. Christmann P. Towards a more equitable use of mineral resources // Natural Resources Research. 2018. Vol. 27(2). P. 159–177. <https://doi.org/10.1007/s11053-017-9343-6>
8. Polyanskaya I. G., Yurak, V. V. Institutions, mechanisms and methods of innovative subsurface resources management // Economy of Region. 2013. No. 1. P. 205–215. <https://doi.org/10.17059/2013-1-20>
9. Итоги работы Федерального агентства по недропользованию в 2021 году и планы на 2022 год. URL: <https://www.rosnedra.gov.ru/article/14310.html>
10. Информационная справка о состоянии минерально-сырьевой базы твердых полезных ископаемых: Уральский Федеральный округ. М.: ФГБУ «ВИМС», 2018. 17 с. URL: https://vims-geo.ru/documents/204/Ural_03072018.pdf
11. О внесении изменений в приказ Федерального агентства по недропользованию от 21.06.2022 № 330 «Об утверждении Пообъектного плана геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые за счет средств федерального бюджета на период до 2024 года: Приказ Федерального агентства по недропользованию от 22.06.2022 № 332. URL: <https://www.rosnedra.gov.ru/article/14493.htm>
12. О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году: гос. доклад / гл. ред. Д. Д. Тетенькин, Е. И. Петров. М.: Роснедра, 2022. 622 с. URL: <https://gd2021.data-geo.ru/fuel>
13. Металлурги идут в разработку. URL: https://ekaterinburg.octagon.media/ekonomika/metallurgi_idut_v_razrabotku.html
14. Глава ГК «Цифра»: иллюзий быть не должно – иностранные вендоры не будут работать с компаниями под санкциями. URL: <https://www.interfax.ru/interview/833644>
15. Вопросы программного обеспечения для российской нефтегазовой отрасли в период санкций. URL: <https://energypolicy.ru/voprosy-programmnogo-obespecheniya-dlya-rossijskoj-neftegazovoj-otrasli-v-period-sankcij/neft/2022/20/25/>
16. Другого такого не IT: спрос на отечественный софт вырос до шести раз из-за санкций. URL: <https://iz.r/1306100/mariia-nemtceva/drugo-go-takogo-ne-it-spros-na-otechestvennyi-soft-vyros-do-shesti-raz-iz-za-sanktcii>
17. Андрей Нуйкин, «Евраз»: Обеспечить ИБ без иностранных вендоров и open source можно и нужно. URL: https://safe.cnews.ru/articles/2022-06-06_andrej_nujkinevraz_obespechit
18. Metallurgicheskiy, myagkiy, svoj. URL: <https://expert-ural.com/archive/nomer-27-29-867/metallurgicheskiy-myagkiy-svoy.html>
19. Цифровизация в горной промышленности. Vision Индустрия 4.0: по материалам Междунар. форума (Верхняя Пышма Свердловской области, УГМК, 24–25 октября 2019 г.). 48 с.

Статья поступила в редакцию 18 мая 2023 года

Challenges and threats to modern subsoil use using the example of the Ural Federal District

Irina Gennad'evna POLYANSKAYA^{1*}

Vera Vasil'evna YURAK^{1**}

Vladimir Evgen'evich STROVSKIY^{2***}

¹Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, Ekaterinburg, Russia

²Ural State Mining University, Ekaterinburg, Russia

Abstract

Relevance. Environmentally sustainable subsoil use requires full coordination of socio-economic and environmental subsystems. The growing economic problems, the deterioration of international relations, the approaching environmental crisis are causing challenges and threats that provoke disruptions in the operation of enterprises in the industry, which makes it necessary to identify threats and challenges in order to take systemic measures to mitigate the consequences or prevent them.

The purpose of the study is to identify challenges and threats that pose a danger to subsoil use (using the example of the Ural Federal District).

Research methods – generalization and analysis, methods of analogy, groupings, logical analysis, expert assessments.

Results. The conceptual and categorical tools of the study have been clarified, the main challenges and threats that provoke the occurrence of adverse events for subsoil use, including the emergence of economic, social and environmental threats with a decoding of their characteristics, have been identified. Using the Delphi method in a lite variation by D. Peskov, three basic threats to the subsoil use of the Ural Federal District were identified with the involvement of 26 experts for evaluation. A detailed analysis of each of these threats has been carried out. The depletion of the mineral resource potential within the Ural Federal District and the need to meet the demand for raw materials through external and internal supplies were confirmed. Among the solid minerals are coal, manganese and chromium ores, copper raw materials, etc. An insufficient level of funding for geological exploration has also been determined. The analysis of the threat associated with the dependence of the industry on foreign IT products was performed in great detail. Data on the assessment of the current situation at enterprises engaged in subsoil use in the Ural Federal District are given. Possible ways out of the current critical situation are considered.

Conclusions. The consequences of the identified threats for subsoil use are formulated. The need to reduce the impact of threats is substantiated: the depletion of the mineral resource potential, the reduction in funding for geological exploration and the dependence of the industry on foreign IT products.

Keywords: subsoil use, challenges, threats, risks, consequences, prevention, Delphi method, information security.

REFERENCES

1. Forecast of scientific and technological development of the Russian Federation for the period up to 2030. Moscow, 2013 p. (*In Russ.*)
2. Sandler T. 1997, Near horizons. *Global Challenges: An Approach to Environmental, Political, and Economic Problems*. Cambridge, pp. 199–214. https://doi.org/10.1017/CBO_9781139174886.009
3. Blomström M., Kokko A. 2003, From Natural Resources to High-tech Production: The Evolution of Industrial Competitiveness in Sweden and Finland. *CEPR Discussion Papers*, no. 3804, pp. 1–32.
4. Deloitte. Development trends-2019. 10 key factors influencing the future of the mining sector. Audit. Consulting. Taxation. financial advice. Deloitte, 2019, 72 p. (*In Russ.*)
5. Sekerin V., Dudin M., Gorokhova A., Bank S., Bank O. 2019, Mineral resources and national economic security: current features. *Mining of mineral deposits*, vol. 13 (1), pp. 72–79. <http://dx.doi.org/10.33271/mining13.01.072>
6. Deloitte. Value Beyond Compliance. A new paradigm to create shared value for mines, communities and government. Johannesburg, 2019, 121 p.
7. Christmann P. 2018, Towards a more equitable use of mineral resources. *Natural Resources Research*, vol. 27(2), pp. 159–177. <https://doi.org/10.1007/s11053-017-9343-6>
8. Polyanskaya I. G., Yurak, V. V. 2013, Institutions, mechanisms and methods of innovative subsurface resources management. *Economy of Region*, no. 1, pp. 205–215. <https://doi.org/10.17059/2013-1-20>
9. Results of the work of the Federal Agency for Subsoil Use in 2021 and plans for 2022. (*In Russ.*) URL: <https://www.rosnedra.gov.ru/article/14310.html>
10. Information note on the state of the mineral resource base of solid minerals: Ural Federal District. Moscow, 2018, 7 p. (*In Russ.*) URL: https://vims-geo.ru/documents/204/Ural_03072018.pdf

✉ polianskaia.ig@uiec.ru

**vera_yurak@mail.ru

***strovskiyve@m.ursmu.ru

11. On amendments to Order No. 330 of the Federal Agency for Subsoil Use of June 21, 2022 "On Approval of the Per-Object Exploration Plan for Solid Minerals at the expense of the federal budget for the period up to 2024: Order of the Federal Agency for Subsoil Use no. 332 of June 22, 2022. (*In Russ.*) URL: <https://www.rosnedra.gov.ru/article/14493.htm>
12. Tetenkin D. D., Petrov E. I. 2022, On the state and use of mineral resources of the Russian Federation in 2021: state report. Moscow, 622 p. (*In Russ.*) URL: <https://gd2021.data-geo.ru/fuel>
13. Metallurgists go into development. (*In Russ.*) URL: https://ekaterinburg.octagon.media/ekonomika/metallurgi_idut_v_razrabotku.html
14. The head of Tsifra Group: there should be no illusions - foreign vendors will not work with companies under sanctions. (*In Russ.*) URL: <https://www.interfax.ru/interview/833644>
15. Software issues for the Russian oil and gas industry during the period of sanctions. (*In Russ.*) URL: <https://energypolicy.ru/voprosy-programmnogo-obespecheniya-dlya-rossijskoj-neftegazovoj-otrasli-v-period-sankczij/neft/2022/20/25/>
16. IT is not like this: the demand for domestic software has grown up to six times due to sanctions. (*In Russ.*) URL: <https://iz.r/1306100/mari-ia-nemtceva/drugogo-takogo-ne-it-spros-na-otechestvennyi-soft-vyros-do-shesti-raz-iz-za-sanktcii>
17. Nuykin A., Evraz: It is possible and necessary to provide information security without foreign vendors and open source. (*In Russ.*) URL: https://safe.cnews.ru/articles/2022-06-06_andrej_nujkinevraz_obespechit
18. Metallurgical, soft, own. (*In Russ.*) URL: <https://expert-ural.com/archive/nomer-27-29-867/metallurgicheskiy-myagkiy-svoy.html>
19. Digitalization in the mining industry. Vision Industry 4.0: based on the materials of the International Forum, Verkhnyaya Pyshma, 2019, 48 p. (*In Russ.*)

The article was received on May 18, 2023