

УДК 622.012:504.064.4:336.148

## Арно В.В., Колесниченко Е.П., Семыкин Е.С., Шаров П.Е. Экономика ликвидации горных предприятий: кто платит за рекультивацию и как формируются ликвидационные фонды

Economics of mine closure: who pays for reclamation and how liquidation funds are formed

**Арно Вероника Владимировна**

Кандидат технических наук, доцент кафедры Геологии и горного дела ФГБОУ ВО Северо-Восточный государственный университет, г. Магадан

**Колесниченко Ева Павловна,**

Студентка 4 курса  
направления подготовки «Государственный и муниципальный аудит»  
ВШГА МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

**Семыкин Евгений Сергеевич,**

Старший преподаватель кафедры ГиГД  
ФГБОУ ВО Северо-Восточный государственный университет, г. Магадан

**Шаров Павел Егорович,**

Студент 4 курса  
Политехнический институт  
ФГБОУ ВО «Северо-Восточный государственный университет»  
Arno Veronika Vladimirovna  
Ph.D., Associate Professor, Department of Geology and Mining,  
North-Eastern State University, Magadan  
Kolesnichenko Eva Pavlovna  
Undergraduate Student  
Master's Degree Program in State and Municipal Audit  
Moscow State University, Moscow  
Semykin Evgeny Sergeevich  
Senior Lecturer of the Department of ETS,  
North-Eastern State University, Magadan  
Sharov Pavel Egorovich,  
Undergraduate Student  
of Polytechnic Institute North-Eastern State University, Magadan

**Аннотация.** Цель работы – оценить экономический механизм финансирования ликвидации горных предприятий и рекультивации нарушенных земель и обосновать параметры формирования ликвидационных фондов недропользователей. Использованы нормативно-правовой анализ, метод дисконтирования оценочных обязательств и модель накопительного фонда (аннуитета) для трёх типовых объектов недропользования Магаданской области: россыпного полигона, золоторудного карьера и подземного рудника с хвостохранилищем. Расчёты показали, что приведённая стоимость ликвидационных обязательств составляет от 54 до 15 % их номинала при сроках отработки 8–25 лет, а необходимый ежегодный взнос в фонд – 0,43–1,82 % эксплуатационных затрат. Установлено, что единая ставка отчислений в размере 1 % операционных затрат покрывает лишь 55 % потребности короткоживущих россыпных объектов и в 1,5–2,3 раза превышает потребность крупных долгоживущих рудников. Обоснован переход к объектному расчёту взносов с ежегодной индексацией сметы ликвидации.

**Ключевые слова:** ликвидация горного предприятия, рекультивация, ликвидационный фонд, финансовые гарантии, накопленный вред окружающей среде, оценочные обязательства, недропользование, Магаданская область.

**Abstract.** *The study aims to assess the economic mechanism for financing mine closure and land reclamation and to substantiate the parameters of liquidation funds of subsoil users. Legal analysis, discounting of provisions and a sinking-fund (annuity) model were applied to three typical mining objects of the Magadan Region: an alluvial gold site, a gold open pit and an underground mine with a tailings storage facility. The present value of closure liabilities amounts to 54–15 % of their nominal value for mine lives of 8–25 years, while the required annual contribution equals 0.43–1.82 % of operating costs. A flat contribution rate of 1 % of operating costs covers only 55 % of the requirement for short-lived alluvial operations and exceeds by 1.5–2.3 times the requirement of large long-life mines. A site-specific calculation of contributions with annual indexation of the closure cost estimate is substantiated.*

**Keywords:** *mine closure, reclamation, liquidation fund, financial assurance, accumulated environmental damage, provisions, subsoil use, Magadan Region.*

Рецензент: Пучкова Ольга Сергеевна – кандидат экономических наук. Доцент кафедры прикладной информатики. ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева»

### *Введение*

Горное предприятие — это объект с конечным сроком жизни, и завершающая стадия его существования требует затрат, сопоставимых с крупными инвестиционными проектами: ликвидации или консервации горных выработок и скважин, демонтажа зданий и сооружений, приведения в безопасное состояние хвостохранилищ и отвалов, технической и биологической рекультивации нарушенных земель, послеэксплуатационного мониторинга и очистки карьерных и шахтных вод. Особенность этих затрат состоит в том, что они возникают тогда, когда предприятие уже не генерирует выручку, а его активы обесценены. Именно это несовпадение денежного потока и обязательства порождает основную экономическую проблему отрасли — риск того, что фактическим плательщиком за рекультивацию станет не недропользователь, а бюджет.

Действующее законодательство отвечает на вопрос «кто платит» однозначно: ликвидация и консервация горных выработок, буровых скважин и иных сооружений, связанных с использованием недрами, а также объектов хранения отходов недропользования осуществляются за счёт средств пользователей недр, а обязательства сохраняются за лицом и после прекращения права пользования недрами, в том числе досрочного, до дня их полного исполнения [6]. Обязательное создание ликвидационного фонда предусмотрено только для соглашений о разделе продукции; для остальных недропользователей специальный источник финансирования ликвидационных работ законодательством не установлен [2, 6]. Отчисления на воспроизводство минерально-сырьевой базы, за счёт которых ранее частично формировался ликвидационный резерв, отменены с 2002 года [1, 2].

Масштаб нерешённой проблемы иллюстрируется числом объектов накопленного вреда окружающей среде: в субъектах Российской Федерации выявлено 1432 объекта, обладающих признаками объектов накопленного вреда, ликвидация которых

финансируется субсидиями федерального бюджета в рамках федеральных проектов «Чистая страна» и «Генеральная уборка» [9]. Значительная их часть — наследие горнопромышленного освоения, включая объекты Северо-Востока России. Таким образом, при формально закреплённом принципе «загрязнитель платит» фактическая нагрузка перераспределяется в пользу государства, что подтверждает необходимость предварительного резервирования средств [5, 8].

Цель работы — количественно оценить параметры ликвидационного фонда горного предприятия и проверить обоснованность единой (плоской) ставки отчислений, обсуждаемой в проектах регулирования, применительно к типовым объектам недропользования Магаданской области.

#### *Материалы и методы*

##### *Правовая и институциональная база*

Анализ проведён по трём контурам регулирования. Первый — отраслевой: статья 26 Закона Российской Федерации «О недрах», закрепляющая обязанность и источник финансирования ликвидации и консервации [6]. Второй — природоохранный: статьи 56.1–56.3 Федерального закона «Об охране окружающей среды», введенные Федеральным законом от 30.12.2021 № 446-ФЗ, которые обязывают собственников отдельных производственных объектов I и II категорий подтверждать финансовое обеспечение плана мероприятий по ликвидации загрязнения независимой гарантией, договором поручительства, договором страхования либо резервным фондом на счёте эскроу, причём совокупный размер обеспечения должен соответствовать сметной стоимости мероприятий, а при банкротстве средства эскроу перечисляются в федеральный бюджет [7]. Третий — проектируемый: подготовленный Минприроды России законопроект о ликвидационных фондах недропользователей, базовый вариант которого предполагает накопление средств на специальных счетах в течение всего срока жизни месторождения (22 % на начальной стадии, 65 % на стадии максимальной добычи, 9 % на завершающей и 4 % на стадии ликвидации) при минимальном объёме отчислений не менее 1 % операционных затрат [10].

##### *Исходные условия*

Расчёты выполнены для трёх типовых вариантов горных предприятий, характерных для Магаданской области: I — россыпной полигон с коротким сроком отработки; II — золоторудный карьер с обогатительной фабрикой; III — подземный рудник с хвостохранилищем и длительным послеексплуатационным мониторингом. Удельные затраты на рекультивацию приняты по укрупнённым показателям с учётом структуры затрат, приведённой в работах по экономической оценке рекультивации [3, 4]. Ставка дисконтирования (доходности размещения средств фонда) принята  $r = 8 \%$  годовых.

Таблица 1

## Исходные данные для расчёта ликвидационных обязательств

| Вариант | Тип объекта                         | S, га | T, лет | с, млн руб./га | Спр, млн руб. | OPEX, млн руб./год |
|---------|-------------------------------------|-------|--------|----------------|---------------|--------------------|
| I       | Россыпной полигон                   | 120   | 8      | 1,2            | 30            | 900                |
| II      | Золоторудный карьер                 | 350   | 15     | 1,6            | 90            | 3 500              |
| III     | Подземный рудник с хвостохранилищем | 600   | 25     | 2,5            | 400           | 6 000              |

Примечание: S — площадь нарушенных земель; T — оставшийся срок отработки; с — удельные затраты на техническую и биологическую рекультивацию; Спр — прочие затраты (демонтаж, ликвидация выработок, консервация хвостохранилища, мониторинг и водоочистка); OPEX — годовые эксплуатационные затраты.

## Расчётная методика

Номинальную стоимость ликвидационного обязательства определяли как сумму затрат на рекультивацию нарушенных земель и прочих ликвидационных работ:

$$L = S \cdot c + C^{пр} \quad (1)$$

где L — номинальная стоимость ликвидационных обязательств, млн руб.; S — площадь нарушенных земель, га; с — удельные затраты на рекультивацию, млн руб./га; Спр — прочие ликвидационные затраты, млн руб.

Приведённую (дисконтированную) стоимость обязательства, признаваемую в учёте как оценочное обязательство, рассчитывали по выражению:

$$PV = L / (1 + r)^T \quad (2)$$

где PV — приведённая стоимость обязательства, млн руб.; r — ставка дисконтирования, доли ед.; T — оставшийся срок отработки, лет.

Ежегодный равномерный взнос в ликвидационный фонд определяли по формуле накопительного фонда (аннуитета постнумерандо):

$$A = L \cdot r / ((1 + r)^T - 1) \quad (3)$$

где A — ежегодный взнос, млн руб./год. Удельную нагрузку взноса на текущую деятельность оценивали как долю эксплуатационных затрат:

$$d = A / OPEX \cdot 100 \% \quad (4)$$

Незакрытый риск государства при досрочном прекращении деятельности (банкротстве) в год t определяли как разность между обязательством и накопленной суммой фонда:

$$D(t) = L - A \cdot ((1 + r)^t - 1) / r \quad (5)$$

где D(t) — дефицит покрытия обязательства на момент t, млн руб. Показатель D(t) характеризует объём потенциальных бюджетных расходов и является ключевым критерием эффективности выбранного финансового механизма [1, 5].

## Результаты

### Стоимость обязательств и параметры фонда

По формуле (1) номинальная стоимость ликвидационных обязательств составила 174 млн руб. для варианта I, 650 млн руб. для варианта II и 1900 млн руб. для варианта III. Дисконтирование по формуле (2) резко снижает балансовую оценку: приведённая стоимость равна 94,0; 204,9 и 277,4 млн руб., то есть 54,0; 31,5 и 14,6 % номинала соответственно. Именно этот эффект объясняет, почему учётное признание оценочного обязательства само по себе не гарантирует наличия денег к моменту закрытия предприятия.

Таблица 2

Результаты расчёта параметров ликвидационного фонда ( $r = 8\%$ )

| Вариант | L, млн руб. | PV, млн руб. | PV/L, % | A, млн руб./год | d, % OPEX | D(T/2), % L |
|---------|-------------|--------------|---------|-----------------|-----------|-------------|
| I       | 174         | 94,0         | 54,0    | 16,36           | 1,82      | 57,6        |
| II      | 650         | 204,9        | 31,5    | 23,94           | 0,68      | 67,1        |
| III     | 1 900       | 277,4        | 14,6    | 25,99           | 0,43      | 74,0        |

Ежегодный взнос, рассчитанный по формуле (3), составляет 16,36; 23,94 и 25,99 млн руб. Показательно, что при десятикратной разнице в масштабе обязательств (174 и 1900 млн руб.) требуемые взносы различаются менее чем в 1,6 раза: длительный срок накопления и капитализация дохода фонда компенсируют абсолютный размер обязательства. При отказе от капитализации ( $r = 0$ ) простое равномерное резервирование потребовало бы 21,8; 43,3 и 76,0 млн руб. в год, то есть в 1,3–2,9 раза больше. Инвестиционный доход фонда является, таким образом, самостоятельным экономическим ресурсом ликвидации.

### Проверка единой ставки отчислений

Сопоставление расчётного взноса A с обсуждаемой минимальной ставкой в 1 % операционных затрат [10] даёт качественно различный результат для разных типов объектов. Для варианта I отчисление в 9,0 млн руб./год покрывает лишь 55 % расчётной потребности, для варианта II (35,0 млн руб./год) — 146 %, для варианта III (60,0 млн руб./год) — 231 %. Иными словами, плоская ставка недофинансирует именно те объекты, которые формируют массовый экологический риск на Северо-Востоке (короткоживущие россыпные полигоны с высокой удельной площадью нарушения на единицу добычи), и одновременно избыточно изымает оборотные средства у крупных долгоживущих рудников.

Расчёт по формуле (5) показывает, что даже при корректно назначенном взносе к середине срока отработки накоплено лишь 42,4 % обязательства для варианта I, 32,9 % для варианта II и 26,0 % для варианта III. Дефицит покрытия составляет соответственно 100,3; 436,4 и 1406,8 млн руб. Это означает, что накопительный фонд в

чистом виде не защищает бюджет от раннего банкротства и должен дополняться инструментами мгновенного покрытия — независимой гарантией, поручительством или страхованием.

Таблица 3

Сравнение механизмов финансового обеспечения ликвидации

| Механизм                              | Покрытие на ранней стадии     | Отвлечение оборотных средств | Риск для государства      |
|---------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Накопительный фонд (спецсчёт, эскроу) | Частичное, растёт со временем | Высокое                      | Средний на ранней стадии  |
| Независимая (банковская) гарантия     | Полное                        | Низкое (комиссия)            | Риск банка-гаранта        |
| Договор страхования, поручительство   | Полное                        | Низкое (премия)              | Риск страховщика          |
| Отраслевой пулевой фонд (тип MRF)     | Полное для отрасли            | Низкое (ежегодный платёж)    | Перекрытое субсидирование |

Международная практика подтверждает комбинированный подход: в Западной Австралии действует объединённый Mining Rehabilitation Fund, в который держатели горных отводов вносят ежегодные платежи, рассчитываемые от площади и вида нарушения; при этом существование фонда не освобождает оператора от собственной обязанности провести рекультивацию, а средства фонда расходуются на «бесхозные» объекты, если взыскать затраты с оператора не удалось [8]. Обзор режимов финансовых гарантий в горнодобывающих юрисдикциях фиксирует общий принцип: обеспечение должно позволять государству нанять подрядчика и выполнить работы за счёт недропользователя, а не за счёт налогоплательщика [5].

*Обсуждение*

Полученные результаты позволяют переформулировать вопрос «кто платит за рекультивацию». Юридически платит недропользователь [6, 7]; экономически же плательщик определяется тем, в какой момент и в какой форме средства зарезервированы. При отсутствии обособленного резерва обязательство существует только как учётная запись, приведённая стоимостью которой при сроке отработки 25 лет составляет менее 15 % будущих затрат, и при банкротстве оно фактически переходит к бюджету, пополняя перечень объектов накопленного вреда [9].

Из расчётов следует, что ставка отчислений не должна быть единой для всех недропользователей. Экономически обоснованный взнос определяется тремя параметрами: сметной стоимостью ликвидации, оставшимся сроком отработки и доходностью размещения средств. Для короткоживущих объектов с высокой удельной площадью нарушения требуется повышенная ставка либо сокращённый период накопления, для долгоживущих — умеренная. Приемлемым компромиссом является объектный расчёт по формуле (3) с установлением нижней границы в процентах от

операционных затрат как страховочного минимума, а не как основного норматива [1, 10].

Отдельного внимания требует проблема индексации. Смета ликвидации, рассчитанная на старте проекта, обесценивается быстрее, чем накапливается фонд, если ставка накопления не превышает строительную инфляцию. Поэтому целесообразны ежегодный пересчёт сметы по фактическим удельным показателям и корректировка вноса, а также независимая верификация сметы, аналогичная требованию о заключении об обоснованности определения сметной стоимости в статье 56.3 Федерального закона «Об охране окружающей среды» [7]. Для Магаданской области практическую значимость имеет и вопрос о зачёте затрат: при поэтапной (параллельной) рекультивации фактически выполненные работы разумно засчитывать в счёт обеспечения, что стимулирует восстановление земель в ходе отработки, а не после неё [3].

Ограничением исследования является использование укрупнённых удельных показателей затрат и детерминированной ставки дисконтирования. Для проектных решений необходимы сметный расчёт по конкретному объекту, учёт налоговых последствий формирования фонда и вероятностная оценка срока отработки, поскольку досрочное закрытие предприятия является основным сценарием реализации риска.

### *Выводы*

1. Юридическая обязанность финансировать ликвидацию горных выработок и рекультивацию земель возложена на пользователя недр и сохраняется после прекращения права пользования недрами, однако обязательное создание ликвидационного фонда предусмотрено только для соглашений о разделе продукции, что формирует системный риск переноса затрат на бюджет.

2. Дисконтирование ликвидационного обязательства снижает его учётную оценку до 54,0; 31,5 и 14,6 % номинала при сроках отработки 8, 15 и 25 лет соответственно, поэтому признание оценочного обязательства в учёте не может рассматриваться как гарантия финансирования ликвидации.

3. Экономически обоснованный ежегодный взнос в ликвидационный фонд для рассмотренных условий составляет 16,36–25,99 млн руб., или 0,43–1,82 % эксплуатационных затрат; капитализация дохода фонда снижает потребность в отчислениях в 1,3–2,9 раза по сравнению с равномерным резервированием без начисления дохода.

4. Единая ставка отчислений в размере 1 % операционных затрат покрывает лишь 55 % потребности короткоживущего россыпного объекта и в 1,5–2,3 раза превышает потребность крупных рудников, поэтому рекомендуется объектный расчёт вноса с ежегодной индексацией сметы, независимой верификацией её обоснованности и

обязательным дополнением накопительного фонда инструментами мгновенного покрытия (независимая гарантия, поручительство, страхование) на период до достижения фондом полной суммы обязательства.

#### Библиографический список

1. Валишвили М.А. Финансовые механизмы обеспечения проведения ликвидационных работ недропользователями // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2020. - N 11-1. - С. 13-18. - DOI: 10.17513/vaael.1388.
2. Мазурина Е.В. О формировании ликвидационных фондов месторождений углеводородного сырья // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2010. - Т. 5. - N 5. - С. 1-7. - URL: [https://ngtp.ru/rub/3/9\\_2010.pdf](https://ngtp.ru/rub/3/9_2010.pdf).
3. Лубенская Н.А., Чмыхалова С.В., Гришин В.Ю. Предпосылки для формирования и развития рынка услуг по рекультивации нарушенных земель // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - N 10-1. - С. 88-100. - DOI: 10.25018/0236\_1493\_2021\_101\_0\_88.
4. Маринина О.А., Маринин М.А. Экономическая оценка эффективности рекультивации на примере Олимпиадинского ГОКа // Записки Горного института. - 2014. - Т. 208. - С. 32-35. - URL: <https://pmi.spmi.ru/pmi/article/download/5326/3210>.
5. Hattingh R., Stevens R., Bliss M. Global Review: Financial Assurance Governance for the Post-Mining Transition. - Winnipeg: IISD/IGF, 2021. - 43 p. - URL: <https://www.iisd.org/system/files/2021-09/financial-assurance-governance-for-post-mining-transition.pdf>.
6. Закон Российской Федерации от 21.02.1992 N 2395-1 «О недрах». Статья 26. Ликвидация и консервация горных выработок, буровых скважин и иных сооружений, связанных с использованием недрами. - URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_343/746ce0850ed450660cf5f0ba5ca11e5fc2352f43/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343/746ce0850ed450660cf5f0ba5ca11e5fc2352f43/).
7. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Статья 56.3. Финансовое обеспечение реализации мероприятий, предусмотренных планом мероприятий (введена Федеральным законом от 30.12.2021 N 446-ФЗ). - URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/2a9f63da43e9c35d41d7a6c2c952495718a55ac1/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/2a9f63da43e9c35d41d7a6c2c952495718a55ac1/).
8. About the Mining Rehabilitation Fund / Department of Mines, Petroleum and Exploration, Government of Western Australia. - 2025. - URL: <https://www.wa.gov.au/organisation/department-of-mines-petroleum-and-exploration/about-the-mining-rehabilitation-fund>.

9. Правила предоставления субсидий на ликвидацию объектов накопленного вреда окружающей среде в рамках федеральных проектов «Чистая страна» и «Генеральная уборка» / Правительство Российской Федерации. - URL: <http://government.ru/docs/all/158673/>.

10. Ликвидацию проведут по счетам. Недропользователям добавят 6 % расходов // Российский союз промышленников и предпринимателей: обзор СМИ. - URL: <https://rspp.ru/events/news/likvidatsiyu-provedut-po-schetam-nedropolzovatelyam-dobavyat-6-raskhodov/>.