

УДК 622.2:330.322 © Л.И. Шулятьева ✉, 2024

UDC 622.2:330.322 © L.I. Shulyatieva ✉, 2024

Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых,
600000, г. Владимир, Россия
✉ e-mail: schulyatjeva.mrm@yandex.ru

Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich
and Nikolai Grigoryevich Stoletov,
Vladimir, 600000, Russian Federation
✉ e-mail: schulyatjeva.mrm@yandex.ru

Оценка угольных месторождений: проблемы и методы решения

Часть 1

Evaluation of coal deposits: problems and methods of solution

Part 1

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2024-3-110-116>

ШУЛЯТЬЕВА Л.И.

Доктор техн. наук, профессор,
ФГБОУ ВО Владимирский
государственный университет
имени Александра Григорьевича
и Николая Григорьевича Столетовых,
600000, г. Владимир, Россия,
e-mail: schulyatjeva.mrm@yandex.ru

Аннотация

В статье исследуется и обосновывается актуальность проблемы оценки угольных месторождений для различных целей. Проводится анализ состояния запасов угля в России, обосновывается резерв для продления срока эксплуатации. Рассматриваются методики оценки месторождений в зависимости от ее целей. Анализируются нормативно-законодательные инструменты оценки запасов угля, обосновываются выводы о том, что применение различных методик оценки приводят к весьма отличающимся стоимостным показателям. Рассматриваются и оцениваются различные подходы и методы оценки в зависимости от ее цели. Обосновывается актуальность оценки целесообразности вовлечения в отработку ранее оставленных запасов и запасов, ранее причисленных к забалансовым. Обосновывается необходимость единого методологического подхода к оценке запасов.

Ключевые слова: запасы угля, категория, горно-геологические и горно-технические условия, оценочные показатели, сопоставимость, целесообразность, затраты, системный анализ, методы и подходы.

Для цитирования: Шулятьева Л.И. Оценка угольных месторождений: проблемы и методы решения. Часть 1 // Уголь. 2024. № 3. С. 110-116. DOI: 10.18796/0041-5790-2024-3-110-116.

Abstract

The article explores and substantiates the relevance of the problem of evaluating coal deposits for various purposes. An analysis of the state of coal reserves in Russia is carried out, a reserve for extending the service life is justified. The methods of assessing deposits depending on its objectives are considered. Regulatory and legislative tools for assessing coal reserves are analyzed, conclusions are substantiated that the use of various assessment methods lead to very different cost indicators. Various approaches and methods of evaluation are considered and evaluated depending on its purpose. The relevance of the assessment

of the expediency of involving previously abandoned coal reserves in the subsoil and reserves previously classified as off-balance sheet is substantiated. The necessity of a unified methodological approach to the assessment of coal reserves in the subsurface is substantiated.

Keywords

Coal reserves, category, mining and geological conditions, evaluation indicators, comparability, expediency, costs, system analysis, methods and approaches.

For citation

Shulyatieva L.I. Evaluation of coal deposits: problems and methods of solution. Part 1. *Ugol'*. 2024;(3):110-116. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2024-3-110-116.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы проблеме эффективности эксплуатации месторождений полезных ископаемых государство вынуждено уделять большое внимание. Их исчерпаемость требует принятия таких проектно-технологических решений, которые обеспечат максимальное извлечение. Рост потребности в углях, пригодных для коксования, требует увеличения их добычи, а вследствие удорожания капитальных вложений и роста текущих затрат встает вопрос о создании предпосылок для их снижения. В процессе эксплуатации угольных месторождений со сложными условиями залегания недропользователи предпочитают списать часть запасов, обосновывая это экономической нецелесообразностью. Такие запасы можно отнести к невозполнимым потерям части национального богатства. Известно, что в период строительства и эксплуатации месторождения, особенно подземным способом, имеют место значительные капитальные вложения. Особенности исчисления нормы амортизации для большого числа активов в основных средствах приводят, в условиях снижения коэффициента извлечения, к росту себестоимости угля. Однако недропользователь обеспечивает быстрый возврат вложенных средств. Денежный поток, складывающийся из прибыли и начисленной амортизации за счет сокращения периода эксплуатации месторождения, таким образом, уменьшится только за счет прибыли, недополученной от выведенных из эксплуатации запасов. Ускорение амортизации позволяет сократить влияние инфляционных процессов на стоимость самортизированных средств. Задача государства состоит в том, чтобы обеспечить интересы общества, с одной стороны, и недропользователя, с другой, то есть принять такое решение, при котором последнему было бы не выгодно списывать запасы, отнесенные к промышленным.

ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЙ. МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ К ОБОСНОВАНИЮ СТОИМОСТИ И ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

По условиям залегания запасы угольных бассейнов России характеризуются высокой степенью нарушения пластов, неустойчивостью вмещающих пород, об-

водненностью и наличием размывов, наличием локальных участков, ограниченных непереходимыми тектоническими нарушениями. Эти факторы требуют комплексного подхода при обосновании целесообразности вовлечения их в отработку.

Согласно данным [1, 2, 3], объем запасов коксующихся углей составляет 85859 млн т, антрацита – 17441 млн т. Балансовые запасы угля составляют 238 млрд т, в том числе коксующихся – 49473 млн т, антрацита – 8985 млн т, из них запасы категории А+В+С₁: коксующихся углей – 40455, антрацита 6755 млн т, категории С₂ – 9018 и 2230 млн т соответственно. Прогнозные ресурсы коксующихся углей составляют 36386 млн т, антрацита – 8456 млн т. Максимальный индекс роста объема добычи подземным способом увеличится по сравнению с 2020 г. до 1,45 в 2035 г. Среднегодовая потребность в коксующихся углях на внутреннем рынке составит 40 млн т. Потребность на внешнем рынке в течение 2023-2035 гг. будет расти среднегодовыми темпами 1,7% и достигнет в 2035 г. 424 млн т. В 2022 г. на геологоразведку угольных месторождений государство выделило 1,4 млрд руб., что составило 0,4% от общей суммы геологоразведочных работ.

Согласно прогнозам [4], в предстоящие 30-50 лет предполагается снижение потребления угля в России и на мировом рынке. Однако в 2022-2023 гг. имеет место рост его производства и потребления. Растет и потребность в коксующемся угле. Тем не менее, учитывая пессимистические ожидания, предприятия угольной отрасли должны быть готовы к снижению потребности, а следовательно, и цены (в части ее формирования по соотношению спроса и предложения). Усложнение горно-геологических условий неизбежно приведет к росту капитальных и эксплуатационных затрат. Поэтому минимизация потерь недропользователей под влиянием этих негативных факторов может быть обеспечена за счет поиска внутренних резервов.

При геолого-экономической оценке запасов месторождений [5, 6, 7, 8], согласно «Методическим рекомендациям по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых. Угли и горючие сланцы» (утверждены Распоряжением МПР России от 05.06.2007 № 37-р.), выделяют балансовые и забалансовые запасы, в отношении которых определяются их разведочные и эксплуатационные кондиции, выраженные в натуральных величинах, таких как мощность пласта, угол его залегания, крепость и зольность угля, а также выбороопасность и склонность к самовозгоранию. На основании этого даны рекомендации по обоснованию схем вскрытия, подготовки, технологии добычи. Методика содержит рекомендации по оценке стоимости запасов на основе расчета показателей *NPV*, *IRR* и *DPP*. Установлены ценовые параметры, которые должны быть учтены в процессе оценки, определена общая схема экономической оценки. Методика рекомендует метод прямого подсчета затрат в период строительства и эксплуатации месторождения. Однако возникают проблемы увязки горно-геологических условий, параметров схем вскрытия и подготовки, параметров технологических процессов их осуществле-

ния с экономическими показателями, на основании которых рассчитываются прямые затраты в период строительства и себестоимость добычи в период эксплуатации. Вследствие такой оценки на разных этапах освоения месторождения ее результаты будут несопоставимыми не только вследствие использования разновременных показателей. Если при оценке используются фактические показатели затрат, то при их формировании имеет место влияние, например, такого фактора, как уровень организации процессов производства.

Таким образом, методика предлагает общую схему геолого-экономической оценки. Чтобы ее реализовать, необходимо разработать инструментарий моделирования затрат в период строительства шахты, а также затрат, связанных непосредственно с эксплуатацией и закрытием месторождения, в увязке их с множеством горно-геологических, горно-технологических факторов. Отсутствие единого инструментария такой оценки приводит к потерям как со стороны недропользователей, так и со стороны государства.

Таким образом, геолого-экономическая оценка для подсчета запасов имеет недостатки, связанные с недостатком стоимостной информации на момент оценки объекта. Единый подход к обоснованию такой оценки позволит обеспечить сопоставимость результатов на различных этапах освоения месторождений.

В большинстве угледобывающих стран разрешение на эксплуатацию месторождений полезных ископаемых предоставляет государство недропользователю на правах аренды или лицензии. В США такое право получают у собственника участка, выплачивая ему роялти. Широко используется кадастровая оценка месторождений, в основу которой положена количественная и стоимостная оценка запасов. Недостаток ее в том, что она основана на оценке имущественного комплекса в целом и не учитывает особенности горно-геологических условий и технологических решений, применимых в пределах данного месторождения. Вследствие того, что в большинстве угледобывающих стран недра являются объектом рыночных отношений, такая оценка отвечает экономическим интересам недропользователей.

Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации Приказом от 20 мая 2021 г. № 350 утвержден «Порядок составления и ведения государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых». Его цель состоит в содействии разработке программ различного уровня по комплексному освоению и использованию запасов месторождений. Однако он не содержит стоимостных оценок. Это приводит к тому, что потенциальные недропользователи не имеют информации об экономической целесообразности отработки запасов. Дополнение кадастра стоимостными оценками позволит не только сделать более прозрачной информацию о состоянии запасов, их качестве и выгодополучении в случае эксплуатации, но и будет способствовать созданию информационной базы как для недропользователей, в том числе потенциальных, так и для государственных органов, способствовать развитию рыночных отношений.

Технико-экономическая оценка, проводимая, как правило, в целях обоснования технико-технологических решений, применимых в процессе эксплуатации месторождения, целесообразности вовлечения в отработку запасов месторождения, затрагивает интересы как недропользователя, так и потенциального инвестора [9, 10, 11].

Снижение потерь в недрах несет определенную выгоду государству в виде дополнительных поступлений налогов в бюджеты различных уровней, а в случае отказа от дальнейшей эксплуатации и продления лицензии или банкротства недропользователя государство принимает на себя затраты на ликвидацию.

Обоснование целесообразности вовлечения в отработку запасов актуально как для действующих, так и для проектируемых предприятий. Однако подходы и методы такой оценки имеют ряд различий, связанных со степенью разведанности запасов, объемом и условиями привлечения инвестиций, технико-технологических решений, принятых на стадиях проектирования и эксплуатации. Это обуславливает необходимость оценки месторождения от момента проектирования до его закрытия, связанного с полной отработкой, включая постэксплуатационные мероприятия.

Установлено, что анализ состояния и направления научных исследований затрагивали отдельные проблемы, касающиеся отработки запасов. В том числе:

- исследования в области геолого-технологической оценки угольных месторождений, целесообразности их освоения; в основу принималась методика ТЭО кондиций;
- исследования в области экономической оценки угольных месторождений в период их эксплуатации, в том числе экономической оценки эффективности вовлечения в отработку отдельных локальных участков; в основу принималась методика оценки эффективности инвестиционных проектов;
- исследования в области экономической оценки геолого-сырьевого потенциала угледобывающих регионов и их адаптации к рыночным условиям;
- исследования в области обоснования рациональных схем вскрытия, подготовки и отработки новых горизонтов действующих шахт со сложными условиями залегания пластов; в основу оценки принята методика расчета эффективности инвестиционного проекта;
- исследования по оценке эффективности новых видов оборудования и технологий.

То есть проблемы касались либо технологических аспектов выемки угля, либо экономических проблем угледобычи. А использование стоимостных показателей при оценке запасов с целью обоснования целесообразности вовлечения их в отработку, как и при ТЭО разведочных и эксплуатационных кондиций, могло иметь значительные погрешности. Кроме того, расчет стоимостных показателей, как правило, основывался на фактических данных работы действующих шахт с последующей их корректировкой при учете тех или иных факторов. Таким образом, при определении основных показателей эффективности (*NPV*, *IRR*, *DPP*) расчет инвестиционных затрат и затрат в период эксплуатации место-

рождения, основанный на скорректированных на условия залегания данных действующих шахт, мог иметь значительную погрешность. Кроме того, нарушался принцип сопоставимости результатов оценки для различных целей, что приводило к недостоверным оценочным характеристикам.

Это обуславливает необходимость создания подхода, основанного на единых критериях оценки месторождений, что позволит решить эти проблемы. Необходим инструментарий, который увязал бы горно-геологические условия залегания, горно-технологические параметры схем вскрытия, подготовки и отработки, параметры технологических процессов посредством расчета прямых затрат в период строительства и себестоимости по ее элементам в период эксплуатации.

В соответствии с этим целью исследования является разработка единого методологического подхода к обоснованию стоимости угольных месторождений для любых видов оценки путем определения экономической целесообразности их эксплуатации при максимальном соблюдении интересов общества и бизнеса.

Важным стимулирующим фактором, обеспечивающим максимальное вовлечение в отработку запасов, является налогообложение. Установление справедливой платы за пользование природными ресурсами, а также преференции со стороны государства в части налогообложения по налогу на прибыль должны способствовать этому.

Применение такого методологического подхода к объективной экономической оценке запасов учитывает интересы всех сторон.

Максимальное вовлечение запасов в отработку должно нести выгоду и недропользователю, и государству. Для государства – это продление срока эксплуатации месторождения за счет наиболее полного извлечения природных ресурсов, дополнительное поступление налога на имущество вследствие увеличения срока полезного его использования и на прибыль.

Увеличение срока полезного использования имущества снижает как амортизационные отчисления, так и налог на имущество в расчете на единицу продукции, что дает недропользователю выгоду и увеличивает прибыль. Однако недропользователь при отработке ранее оставленных запасов или запасов, ранее отнесенных к забалансовым, несет, как правило, большие, по сравнению с благоприятными условиями, затраты. В ранее опубликованной работе [12] предложена модель расчета прямых финансовых потерь из-за оставления запасов в недрах, а также дополнительной выгоды за счет их извлечения.

МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ СТОИМОСТНЫХ ОЦЕНОЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Предлагается системный подход к обоснованию целесообразности вовлечения запасов в отработку и оценке его эффективности. Методами реализации этого подхода являются метод пооперационного моделирования параметров технологических схем и процессов, а также расчетно-аналитический метод, метод коэффициентов.

Комплексное обоснование затрат, связанных со вскрытием, подготовкой и отработкой запасов заключается в

том, что постановка и алгоритм решения проблемы должны быть основаны на увязке всех технологических процессов подземных горных работ с горно-геологическими условиями их ведения.

Для обеспечения достоверных результатов оценки предлагается использовать аналитический (поэлементный) метод формирования прямых и косвенных затрат, который рекомендован при разработке инвестиционных проектов. Прямые затраты по основным подземным процессам связаны с технологическими схемами и их параметрами, предусмотренными в проектах. Это позволяет увязать параметры основных технологических процессов с горно-геологическими и горно-техническими условиями их протекания. Последовательность их формирования может быть представлена на следующем образом:

$$\text{ГГУ} \rightarrow \text{ГТУ} \rightarrow \text{ТС} \rightarrow \text{ТП} \rightarrow \Pi_{\text{ТП}}, \quad (1)$$

где ГГУ – горно-геологические условия залегания оцениваемых запасов; ГТУ – горно-технические условия их выемки; ТС – применяемые технологические схемы; ТП – технологические процессы в модели; $\Pi_{\text{ТП}}$ – параметры технологических процессов.

Моделирование параметров ТС вскрытия и подготовки приведено в работе [13]. Для каждой выработки определяются ее параметры (площадь сечения, технология проведения, способ крепления).

Моделирование параметров ТП осуществляется по процессам: выемка угля, горно-подготовительные работы, внутришахтный транспорт, ремонт горных выработок, шахтный демонтаж оборудования в шахте. К этим параметрам отнесены: объем работ в единицу времени, их трудоемкость, расход материалов, количество затраченной электроэнергии. Моделирование объемов работ в единицу времени основано на использовании технических характеристик оборудования с учетом технологии ведения работ. Это позволяет создать пооперационную технико-технологическую модель месторождения, параметры которой используются в экономико-математической модели пооперационного моделирования затрат. Такой подход позволяет обосновать выбор схем вскрытия и подготовки с учетом особенностей месторождения, технико-технологические решения его эксплуатации, оценить месторождение как при существующих, так и при перспективных решениях. Изменение условий и факторов, влияющих на параметры процессов во времени, позволяет осуществлять оценку месторождения путем пошагового моделирования. Шагом может быть выбран временной интервал, в пределах которого условия ведения работ будут постоянными.

Разработанная таким образом модель принимает вид:

$$\text{ГГУ} \rightarrow \text{ГТУ} \rightarrow \text{ТС} \rightarrow \text{ТП} \rightarrow \Pi_{\text{ТП}} \rightarrow Z_{ij} \rightarrow \text{sum}Z_t, \quad (2)$$

где Z_{ij} – затраты по i -му технологическому процессу, j -му элементу на t -м шаге; $\text{sum}Z_t$ – суммарные затраты на t -м шаге.

Прямые и производственные затраты возникают при реализации технологических процессов по вскрытию,

подготовке и отработке запасов. Элементный их расчет позволяет получить сопоставимые оценки.

В общем виде моделирование количественных стоимостных оценочных показателей представляется как:

$$Z_{ij} = f(P_{ГГ_{ij}}, P_{ГТ_{ij}}), \quad (3)$$

где $P_{ГГ_{ij}}$ – горно-геологический фактор, влияющий на j -й элемент затрат по i -му технологическому процессу на t -м шаге,

$$P_{ГГ_{ij}} = \{P_{ГГ_{1ij}}, P_{ГГ_{2ij}}, \dots, P_{ГГ_{mij}\}, \quad (4)$$

где m – индекс горно-геологического фактора, $m = 1, 2, \dots, M$; $P_{ГГ_{ij}}$ – совокупность горнотехнических факторов по тем же элементам затрат,

$$P_{ГГ_{ij}} = \{P_{ГГ_{1ij}}, P_{ГГ_{2ij}}, \dots, P_{ГГ_{\varphi ij}\}, \quad (5)$$

где φ – индекс горнотехнического фактора, $\varphi = 1, 2, \dots$.

Совокупные затраты на t -м шаге ($sumZ_t$):

$$sumZ_t = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n Z_{ij}. \quad (6)$$

Величина суммарных затрат на разработку ($sumZ$) является исходной информацией для расчета величины денежного потока от всех видов деятельности, текущее значение которого (PV_t) рассчитывается как:

$$PV_t = NOI_t + A_t, \quad (7)$$

где A_t – начисленная амортизации на t -м шаге; NOI_t – чистый доход, полученный на t -м шаге; рассчитывается как разность между денежными притоками, связанными с данным проектом, и оттоками по операционной, инвестиционной и финансовой деятельности:

$$NOI_t = C_t \times Q_t - sumZ_t, \quad (8)$$

где C_t – цена реализации единицы продукции, ден. ед.; Q_t – объем добычи на t -м шаге, т.

Далее возможно использовать как метод капитализации, так и метод дисконтирования денежных потоков. При этом в качестве ставки капитализации может быть принята средневзвешенная цена капитала ($WACC$).

Изменение рыночной стоимости компании при вовлечении в отработку запасов может рассматриваться как показатель эффективности такого решения. При использовании метода капитализации и определении рыночной стоимости компании (V) ее величина определяется как:

$$V = \frac{NOI}{WACC}. \quad (9)$$

Так как реализация проекта – долговременный период, в течение которого могут изменяться цены на уголь, материалы и энергоресурсы, то наиболее целесообразным является метод дисконтирования, который позволяет на каждом шаге реализации проекта моделировать связанные с ним затраты с использованием прогнозных цен. Показатель $WACC$ здесь принимается как ставка дисконтирования.

Так как финансирование проекта может осуществляться из разных источников, то показатель $WACC$, расчи-

танный на каждом этапе его реализации, позволяет выбрать схему финансирования, при которой этот показатель будет минимальным.

Исследованиями, проведенными автором на основе полученных количественных стоимостных оценках, разработана методика обоснования нижнего предела вовлечения запасов в отработку с учетом современного развития техники и технологии угледобычи. Для этого выделяются требуемые капитальные вложения, а затраты на эксплуатацию разделяются на переменные и постоянные. Тогда предельная величина объема вовлечения на каждом этапе в отработку запасов рассчитывается по формуле:

$$Q_{ПРЕД} = \frac{IC - A_t \times a_n}{(C - \Delta VC) \times (1 - \Delta H_n) \times a_n} + \frac{FC}{C - \Delta VC}, \quad (10)$$

где ΔVC – удельные переменные издержки, ден. ед.; FC – фиксированные (постоянные) издержки, ден. ед.; IC – начальные (в период подготовки к эксплуатации) капитальные вложения, ден. ед.; A_t – амортизационные отчисления на t -м этапе, ден. ед.; ΔN – ставка налога на прибыль; a_n – текущая стоимость единичного аннуитета:

$$a_n = \frac{1 - \frac{1}{(1 + WACC)^n}}{WACC}.$$

Риск реализации проекта вовлечения в отработку запасов можно оценить путем сравнения прогнозных (рыночных) цен на единицу продукции с ее предельной ценой (C_{\min}), рассчитанной с учетом величины $sumZ$. Предельно допустимая (нижний предел) цена единицы продукции на каждом шаге рассчитывается как:

$$C_{\min} = \frac{IC - a_n [A - (1 - \Delta N) \times FC]}{Q \times a_n \times (1 - \Delta N)} + \Delta VC. \quad (11)$$

Рыночная цена 1 т угля (C) зависит как от его качества, так и от местоположения месторождения. Если соблюдается неравенство $C > C_{\min}$, то привлечение к отработке запасов покроет издержки и принесет прибыль.

Соотношение:

$$dC = \frac{C - C_{\min}}{C} \times 100\% \quad (12)$$

показывает, что если цена снизится больше указанного значения, отработка запасов не принесет дохода. Дальнейшее ее снижение будет приносить убытки от эксплуатации запасов.

Максимальное вовлечение запасов в отработку должно нести выгоду и недропользователю и государству. Для государства – это продление срока эксплуатации месторождения за счет наиболее полного извлечения природных ресурсов, дополнительное поступление налога на имущество вследствие увеличения срока полезного его использования и на прибыль.

Увеличение срока полезного использования имущества снижает как амортизационные отчисления, так и налог на имущество в расчете на единицу продукции, что дает недропользователю выгоду и увеличивает прибыль.

Однако недропользователь при отработке ранее оставленных запасов или запасов, ранее отнесенных к забалансовым, несет, как правило, большие, по сравнению с благоприятными условиями, затраты. В ранее опубликованной работе [14, 15, 16, 17] предложена модель расчета прямых финансовых потерь из-за оставления запасов в недрах, а также дополнительной выгоды за счет их извлечения. Очевидно, возникают варианты выбора технологических схем и их параметров, возможность выбора оборудования, что предполагает рассмотрение и сопоставление вариантов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, предлагаемый системный подход обоснования целесообразности вовлечения запасов в отработку позволяет сделать сопоставимыми результаты расчета и оценки эффективности их эксплуатации для целей ТЭО кондиций, ТЭО инвестиционного проекта, обоснования кадастровой стоимости запасов, определения ущерба со стороны государства от потерь запасов вследствие исключения их из георесурсного потенциала страны. Методами реализации этого подхода являются метод пооперационного моделирования параметров технологических схем и процессов, а также расчетно-аналитический метод, метод коэффициентов.

Такой подход к оценке позволяет:

- дать оценку запасов в пределах месторождения, горного отвода действующей шахты или ее локально участка и провести их категорирование;
- использовать разработанные предложения для кадастровой оценки запасов;
- определить ущерб от потерь угля в недрах и принять соответствующие решения;
- обосновать стартовую сумму платежа при рассмотрении заявки потенциального недропользователя;
- владельцу лицензии на право пользования недрами выбирать наиболее рациональный вариант финансирования реализации проекта.

Список литературы • References

1. Энергетическая стратегия России на период до 2035 г. Проект. http://www.energystrategy.ru/ab_ins/source/ES-2035_09_2015.pdf.
2. Российский статистический ежегодник. 2022: Стат.сб./Росстат. М., 2022. 691 с. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994>.
3. Петренко И.Е. Итоги работы угольной промышленности России за 2021 год. Уголь. 2022. № 3. С. 9-23. <http://www.ugolinfo.ru/artpdf/RU2203009.pdf>.
Petrenko I.E. Russia's coal industry performance for January-December, 2021. *Ugol'*. 2022;(3):9-23. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-3-9-23.
4. Плакиткин Ю.А., Плакиткина Л.С., Дьяченко К.И. Прогноз развития мирового и отечественного рынка угля под воздействием тенденции «зеленой энергетики» и санкционных ограничений // Уголь. 2023. № 8. С. 66-71. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-8-66-71.
Plakitkin Yu.A., Plakitkina L.S., Dyachenko K.I. Forecast of global and domestic coal market development under the impact of green energy trends and sanctions restrictions. *Ugol'*. 2023;(8):66-71. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2023-8-66-71.
5. Dmitrii V. Lyutyagin Issue of methodological support of geological and economic evaluation of mineral deposits in Russia. *Economics: Yesterday, Today and Tomorrow*. 2019;9(9B):483-495. <http://www.publishing-vak.ru/file/archive-economy-2019-9b/7-lyutyagin.pdf>.
6. Смоляк С.А., Макерин Г.И., Медведева О.Е. Проблемы кадастровой оценки месторождений полезных ископаемых // Имущественные отношения в РФ. 2012. № 5. С. 41-51. <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-kadastrovoy-otsenki-mestorozhdeniy-poleznyh-iskopaemyh/viewer>.
Smolyak S.A., Makerin G.I., Medvedeva O.E. Problems of cadastral assessment of mineral deposits. *Property relations in the Russian Federation*. 2012;(5):41-51. <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-kadastrovoy-otsenki-mestorozhdeniy-poleznyh-iskopaemyh/viewer>.
7. Рыльникова М.В., Власов В.В., Макеев В.А. Экономическая оценка вариантов перспективного развития производственной подсистемы экспортно ориентированных угольных компаний // Горная промышленность. 2021. № 4. С. 101-105. <https://mining-media.ru/ru/article/newtech/16752>.
Rylnikova M.V., Vlasov V.V., Makeev V.A. Economic evaluation of options for the prospective development of the production subsystem of export-oriented coal companies. *Gornaya promyshlennost'*. 2021;(4):101-105. <https://mining-media.ru/ru/article/newtech/16752>.
8. Дабиев Т.Ф., Чупикова С.А., Чульдун А.Ф. Оценка различных сценариев освоения месторождений полезных ископаемых региона // Горная промышленность. 2021. № 6. С. 99-102.
Dabiev T.F., Chupikova S.A., Chuldun A.F. Assessment of various scenarios for the development of mineral deposits in the region. *Gornaya promyshlennost'*. 2021;(6):99-102.
9. Рыльникова М.В. Условия и принципы устойчивого развития горнодобывающих предприятий в период повышенных рисков и глобальных вызовов // Горная промышленность. 2022. № 3. С. 69-73.
Rylnikova M.V. Conditions and principles of sustainable development of mining enterprises in the period of increased risks and global challenges. *Gornaya promyshlennost'*. 2022;(3):69-73.
10. Совершенствование методов эколого-экономической оценки процессов добычи и переработки железной руды корпораций арктической зоны России на основе математического моделирования / С.В. Тишков, А.Д. Волков, К.А. Кулаков и др. // Горная промышленность. 2022. № 2. С. 112-119.
Tishkov S.V., Volkov A.D., Kulakov K.A., Shchiptsov V.V. Improvement of methods of ecological and economic assessment of processes of extraction and processing of iron ore of corporations of the Arctic zone of Russia on the basis of mathematical modeling. *Gornaya promyshlennost'*. 2022;(2):112-119.
11. Экономическая оценка вариантов перспективного развития производственной подсистемы экспортно ориентированных угольных компаний / А.О. Кузьмина, Н.В. Карпенко, С.М. Попов и др. // Горная промышленность. 2021. № 4. С. 101-105.
Kuzmina A.O., Karpenko N.V., Popov S.M., Rozhkov A.A. Economic evaluation of options for the prospective development of the production subsystem of export-oriented coal companies. *Gornaya promyshlennost'*. 2021;(4):101-105.

12. Шулятьева Л.И., Майорова Л.В. Моделирование параметров и организация процесса дегазации выемочных полей угольных шахт // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2022. № 8. С.168-179.
Shulyatieva L.I., Mayorova L.V. Modeling of parameters and organization of the degassing process of coal mine dredging fields. *Gornyj informatsionno-analiticheskij bulletin'*. 2022;(8):168-179.
13. Шулятьева Л.И. Пространственно-временное моделирование и организация процессов подготовки запасов угольных шахт // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2020. № 12. С. 166-181.
Shulyatieva L.I. Spatio-temporal modeling and organization of coal mine reserves preparation processes. *Gornyj informatsionno-analiticheskij bulletin'*. 2020;(12):166-181.
14. Shulyatieva L.I. The Economic Feasibility and Efficiency of Complex Stock Development in Coal Deposits. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (EES)*. 022104/.
15. Sânia da Costa Fernandes, Daniela C.A. Pigosso, Tim C. McAloone, Henrique Rozenfeld. Towards product-service system oriented to circular economy: A systematic review of value proposition design approaches. *Journal of Cleaner Production*. June 2020;257:1. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120507> (accessed 15.02.2024).
16. Heidi Simone Kristensen, Mette Alberg Mosgaard. A review of micro level indicators for a circular economy – moving away from

the three dimensions of sustainability? *Journal of Cleaner Production*. 10 January 2020;243. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118531> (accessed 15.02.2024).

17. Thomas H. Governing Global Production Networks in the new economy. In: Wilkinson A., Barry M. (Eds.) *The Future of Work and Employment*. Edward Elgar Publishing, 2020, pp. 189-203. <https://www.eelgar.com/shop/gbp/the-future-of-work-and-employment9781786438249.html>.

Authors Information

Shulyatieva L.I. – Doctor of Engineering Sciences, Professor, Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov, Vladimir, 600000, Russian Federation, e-mail: schulyatjeva.mrm@yandex.ru.

Информация о статье

Поступила в редакцию: 11.11.2023

Поступила после рецензирования: 15.02.2024

Принята к публикации: 26.02.2024

Paper info

Received November 11, 2023

Reviewed February 15, 2024

Accepted February 26, 2024

Объединение вентиляционных сетей двух шахт позволило повысить безопасность на предприятиях СУЭК

Бригадой Сергея Морозова шахты им. С.М. Кирова АО «СУЭК-Кузбасс» было произведено «сбитие» вентиляционного штрека на ствол № 1 шахты «Комсомолец».

«Сбитие» вентиляционного штрека, а проще говоря, объединение вентиляционных сетей – значимое событие для угольных предприятий Компании. Это позволит разгрузить вентиляционную сеть шахты им. С.М. Кирова и значительно улучшит проветривание в очистных и подготовительных забоях, а значит, повысит безопасность производственных процессов.

«На предприятиях Компании внедряются «золотые правила безопасности». Это целый комплекс мероприятий, который включает в себя модернизацию техники, приобретение высокотехнологичного оборудования, ремонт и строительство производственных помещений. Вентиляция горных выработок – один из основных факто-



ров улучшения условий труда и повышения безопасности работ. Проветривание предотвращает образование опасных скоплений вредных газов, а объединение вентиляционных сетей позволит увеличить количество подаваемого воздуха

в горные выработки «кировки» на 3 000 м³/мин.», – рассказывает **директор по производственной безопасности АО «СУЭК-Кузбасс» Александр Новиков.**

Проведение выработок было начато еще в январе 2023 г. За это время тремя бригадами – Сергея Морозова шахты им. С.М. Кирова, Алексея Родионова и Александра Ягина шахтоуправления «Комсомолец» АО «СУЭК Кузбасс» – было пройдено 3 384 м горных выработок. Со стороны шахты им. С.М. Кирова применялись комбайны фронтального действия. Проходчики шахты «Комсомолец» использовали проходческие комбайны избирательного действия КП21. Кроме этого, эти бригады производили выгрузку горной массы электровозной откаткой.

Нужно отметить, что бригады провели большую работу, проявили настоящее мастерство и профессионализм, которые оценило руководство Компании. Так, Александр Ткаченко – один из лучших проходчиков бригады А. Родионова участка горнопроходческих работ № 1 шахты «Комсомолец» на декабрьском заседании клуба «Добычник» за выполнение особо важного производственного задания был награжден легковым автомобилем.

Пресс-служба АО «СУЭК»

