

УДК 622.2:330.322 © Л.И. Шулятьева✉, 2025

UDC 622.2:330.322 © L.I. Shulyatieva✉, 2025

ФГБОУ ВО «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 2

### Evaluation of coal deposits: problems and methods of solution

#### Part 2

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2025-5-123-127>

Статья является продолжением изложения результатов исследования и оценки эффективности вовлечения в эксплуатацию запасов угольных месторождений со сложными в геологическом отношении условиями залегания пластов на различных этапах их освоения. В соответствии с предложенным единым методологическим подходом к обоснованию стоимости угольных месторождений для любых видов оценки и определения экономической целесообразности их эксплуатации в интересах государства и бизнеса на основе пооперационного анализа разработаны модели, позволяющие обосновать величину первоначальных капитальных затрат на строительство новых горизонтов действующих шахт. Результаты исследования являются первым этапом для применения проектного подхода при разработке модели обоснования целесообразности вовлечения в отработку запасов угольного месторождения.

**Ключевые слова:** запасы угля, категория, горно-геологические условия, технико-экономическое обоснование, технология выемки, целесообразность, оценка, затраты, системный анализ, методы и подходы.

**Для цитирования:** Шулятьева Л.И. Оценка угольных месторождений: проблемы и методы решения. Часть 2 // Уголь. 2025;(5):123-127. DOI: 10.18796/0041-5790-2025-5-123-127.

#### Abstract

The article is a continuation of the presentation of the results of research and evaluation of the effectiveness of involving coal deposits with geologically difficult reservoir conditions at various stages of their development. In accordance with the proposed unified methodological approach to substantiating the cost of coal deposits, models have been developed for any type of assessment and determination of the economic feasibility of their exploitation in the interests of the state and business based on operational analysis, allowing to justify the

#### ШУЛЯТЬЕВА Л.И.

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

*amount of initial capital expenditures for the construction of new horizons of existing mines. The results of the study are the first stage for the application of the project approach in the development of a model for justifying the feasibility of involving coal reserves in mining.*

**Keywords**

*Coal reserves, category, mining and geological conditions, technical-economic substantiation, excavation technology, feasibility, assessment, costs, system analysis, methods and approaches.*

**For citation**

Shulyatieva L.I. Evaluation of coal deposits: problems and methods of solution. Part 2. *Ugol'*. 2025;(5):123-127. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2024-5-123-127.

**ВВЕДЕНИЕ**

Угольная отрасль в последние годы переживает спад. Так, согласно данным, приведенным в Приложении журнала [1] наиболее развитые угледобывающие регионы страны показали следующие результаты: Хакасия снизила добычу на 6,5%, Кузбасс – на 10,1%, Тыва – на 22,1%. Цена на уголь снизилась: на энергетический – на 12%, на коксующийся – на 13%. Все это обусловлено международными санкциями, в основном отказом от закупок угля со стороны государств Евросоюза.

Так, в 2024 г. по сравнению с 2023 г. потребление угля сократилось в США на 17%, в Евросоюзе – на 23%, а Китай увеличил потребление на 6%, Индия – на 9%. Согласно прогнозам Международного энергетического агентства (МЭА), мировая потребность в угле в 2025 г. вырастет на 0,4%. Нестабильность на мировом рынке энергоресурсов негативно сказывается на работе угледобывающих предприятий. Из-за снижения объема производства и реализации предприятия несут убытки. Так, за 10 месяцев 2024 г. они составили 84,5 млрд руб. [2, 3, 4].

Государственная поддержка угольной отрасли позволит стабилизировать ее положение. В будущем, как предполагает МЭА, ожидается рост энергопотребления в мире вследствие роста производства в наиболее энергоемких отраслях, что должно увеличить спрос на уголь, как энергетический, так и коксующийся. Этому будет способствовать также появление инновационных решений в строительстве угольных электростанций [5, 6]. Как говорят эксперты МЭА, значительного роста потребления угля ожидать не следует, но отрасль еще долго останется необходимым источником сырья для промышленности, в том числе для электрогенерации [7]. Одним из направлений повышения эффективности угольной отрасли является максимальное вовлечение в отработку вскрытых запасов, что обеспечивает снижение удельных капитальных вложений. Целесообразность его должна быть оценена на основе пооперационного и попроцессного моделирования параметров технологических схем. Идея такого решения изложена автором в работах [8, 9]. Некоторые структурные элементы модели представлены в исследованиях [10, 11].

## **ОЦЕНКА ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЕДУЩИХ БАСЕЙНОВ РОССИИ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ВСКРЫТИЯ И ПОДГОТОВКИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ**

Идея оценки целесообразности вовлечения в отработку запасов основана на исследовании влияния горно-геологических и горнотехнических факторов на параметры технологических процессов при их вскрытии, подготовке и отработке.

Технологические схемы вскрытия, подготовки и системы разработки выбираются в зависимости от условий залегания пластов. Дадим их краткую характеристику [12].

Донецкий бассейн имеет площадь около 60 км<sup>2</sup>. Мощность пластов от 0,45 до 2,5 м. Пласты отличаются множественностью разрывов и нарушений, пологим, наклонным, иногда крутонаклонным залеганием. Вследствие малой мощности, как правило, ведется отработка одновременно нескольких пластов. Обводненность шахт колеблется в пределах 30–70 м<sup>3</sup>/ч. На некоторых шахтах имеют место водопритоки до 800 м<sup>3</sup>/ч и более. Шахты относятся к опасным по внезапным выбросам и сверхкатегорным по содержанию метана. Выемочные поля по простиранию – до 20 км, по падению – до 5,5 км.

Кузнецкий бассейн имеет площадь более 26 тыс. км<sup>2</sup>. Районы бассейна имеют от 50 до 89 угольных пластов, мощность которых колеблется в пределах 1,7–19 м. В настоящее время ведется отработка пластов средней и малой мощности. Межпластные расстояния колеблются от 15 до 70 м, размеры шахтных полей по простиранию – до 12 км, по падению – до 8 км. Все шахты относятся к опасным по внезапным выбросам и являются сверхкатегорными по газу.

Способы вскрытия бассейнов, как правило, вертикальными стволами с одним (капитальными, капитальными и этажными квершлагами), или несколькими (погоризонтными и этажными квершлагами) подъемными горизонтами.

Рекомендуемые способы подготовки:

- на пластах с углом залегания до 35° – панельный, погоризонтный и комбинированный;
- более 35° – этажный и комбинированный.

На шахтах Донецкого бассейна на пластах с углом залегания до 20° применяется преимущественно этажный способ подготовки, а свыше 20° – панельный. На шахтах Кузбасса преимущество получили панельный и этажный способы.

В исследовании [11] предложено обоснование объемов работ по вскрытию и подготовке запасов при использовании известных технологических схем, на основании которых разрабатываются актуальные календарные планы капитальных работ, адаптированных к горно-геологическим условиям. Согласно проведенным исследованиям, панельный способ имеет преимущества по удельному объему проведения выработок. Кроме того, он позволяет одновременно вести добычу несколькими очистными забоями. Однако его применение ограничено мощностью пластов тонкими и средней мощности.

Горно-геологические условия определяют горнотехнические факторы. Изложенная ранее методика [8] основана на пооперационном моделировании параметров техно-

логических процессов в шахте. Затраты, связанные с проведением протяженных и непротяженных выработок по вскрытию пластов, а также подготовительных выработок на этапе строительства шахт, относятся к капитальным вложениям. Они отражаются на балансе как основные средства, вкладываемые в инвестиционный период.

Проблема методологического обеспечения геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых в России рассматривается в работе [13]. В исследовании [14] предложена методика оценки железорудных месторождений на основе математического моделирования процессов. Автором предложена общая схема модели оценки экологического ущерба от добычи руды. В работе [15] предложен механизм экономической оценки вариантов перспективного развития шахт. Однако за рамками этих исследований осталось формирование структурных элементов моделей, позволяющих дать оценку степени воздействия природных и технологических факторов, что не позволяет исследовать их влияние на эффективность и обосновать целесообразность извлечения полезного ископаемого.

### РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ОБОСНОВАНИЮ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ ШАХТ И ГОРИЗОНТОВ

Для оценки влияния горно-геологических и горнотехнических факторов на величину первоначальных капитальных вложений проведены исследования их влияния на величину прямых затрат. Использован расчетно-аналитический метод моделирования параметров процесса проведения выработок, на основании чего определены прямые затраты по элементам: заработная плата и начисления, материалы, электроэнергия, амортизация. К анализу приняты наиболее распространенные типы шахтного оборудования, применяемые при проведении выработок комбайнами и буровзрывным способом.

Комбайны типа КСП32, КСП35 используются при проведении выработок с углом наклона до  $12^\circ$  и площадью сечения до  $35 \text{ м}^2$ . Путем пооперационного моделирования параметров технологического процесса получены следующие зависимости их параметров.

Выделены параметры процесса, определяющие его стоимостную оценку:

– скорость проведения выработок комбайнами КСП32, и КСП35 (м/см):

$$V_{\text{пр}} = 6,486 \times (1,199 - 0,124 f_{\text{ср}}) \times (1,12 - 0,082 n_{\text{п}}) \times \left( \frac{S_{\text{пр}}}{1,868 S_{\text{пр}} - 9,16} \right) \times (0,994 + 0,002 \alpha_{\text{в}})^{-1} \times (1,045 - 0,009 X_{\text{в}}) \times k_{\text{у}}; \quad (1)$$

– численность звена, чел./см.:

$$Ч_{\text{кб}} = 10,483 \times (0,693 + 0,231 n_{\text{п}}) \times (0,96 + 0,013 \alpha_{\text{в}}) \times (1,386 - 0,151 f_{\text{ср}}) \times (0,906 - 0,004 X_{\text{в}}) \times \left( \frac{S_{\text{пр}}}{1,717 S_{\text{пр}} - 7,572} \right); \quad (2)$$

где  $V_{\text{пр}}$  – скорость проходки выработки комбайном;  $f_{\text{ср}}$  – средняя крепость массива;  $S_{\text{пр}}$  – сечение выработки в проходке,  $\text{м}^2$ ;  $X_{\text{в}}$  – газообильность;  $\alpha_{\text{в}}$  – угол наклона выработки;  $n_{\text{п}}$  – плотность установки крепи;  $k_{\text{у}}$  – коэффициент устойчивости вмещающих пород;  $k_{\text{у}} = 1$ , если породы кровли и почвы устойчивые,  $k_{\text{у}} = 0,964$ , если породы кровли и почвы неустойчивые.

Поэлементный расчет прямых затрат произведен в соответствии с приведенными моделями и нормами расхода материалов при осуществлении технологического процесса (обслуживание комбайна и конвейера, крепление выработки, вентиляция забоя) и ценами на них, тарифными расценками, действовавшими на 01.07.2024. Такой подход позволил оценить влияние факторов на все операции по проведению и дать интегральную оценку их влияния.

Результатом расчета является модель прямых затрат проведения выработки комбайном (руб./м).

$$C_{\text{пр}} = 21369,8 \times (0,718 + 0,212 n_{\text{п}}) \times (0,587 + 0,0344 S_{\text{св}}) \times (0,772 + 0,157 f_{\text{ср}}) \times (0,96 + 0,002 \alpha_{\text{в}}) \times (0,989 + 0,0023 X_{\text{в}}). \quad (3)$$

Модель обработана таким образом, чтобы свободный член зависимости отражал конечный результат при определенных горнотехнических характеристиках:  $n_{\text{п}} = 1,33 \text{ рам/м}$ ,  $f_{\text{ср}} = 1,45 \text{ т/м}^3$ ,  $S_{\text{св}} = 12 \text{ м}^2$ ,  $\alpha_{\text{в}} = 20^\circ$ ,  $X_{\text{в}} = 5 \text{ м}^3/\text{т}$ . Коэффициенты, отражающие влияние факторов, могут быть использованы при обосновании целесообразности вовлечения в отработку запасов.

Буровзрывной способ, как правило, используется при проведении непротяженных выработок по породе или вприсечку. Путем пооперационного моделирования технологического процесса проведения таких выработок получены зависимости для 2ППН2Б:

– скорость проведения ( $\text{м}^3/\text{сут.}$ )

$$V_{\text{пр}} = 8,94 \times \left( 1,11 + \frac{0,15}{f_{\text{ср}}} \right) \times \left( 0,831 + \frac{1,463}{S_{\text{пр}}} \right) \times (1,201 - 0,203 n_{\text{п}}). \quad (4)$$

Продолжительность ( $t$ , мин/цикл) и трудоемкость ( $T$ , чел.-мин/цикл) работ при буровзрывном способе для установки 2ППН2Б:

– буровзрывные работы

$$T_{\text{бзв}} = (0,981 + \frac{0,047}{f_{\text{ср}}}) \times (5,477 S_{\text{пр}} + 1,014 S_{\text{пр}}^2), \quad (5)$$

$$t_{\text{бур}} = 119,42 \times (0,344 + 0,063 S_{\text{пр}}) \times (0,981 + \frac{0,047}{f_{\text{ср}}}); \quad (6)$$

– погрузочные работы:

$$T_{\text{погр}} = 15,0 \times (0,919 + 0,023 f_{\text{ср}}) \times (1,239 S_{\text{пр}} + 3,693), \quad (7)$$

$$t_{\text{погр}} = 58,63 \times (0,084 S_{\text{пр}} + 0,129) \times (0,906 + 0,027 f_{\text{ср}}); \quad (8)$$

– крепление арочной железобетонной крепью:

$$T_{\text{крп}} = 0,257 \times T_{\text{см}} \times 1,423 \times (1,252 - 0,189 n_{\text{п}}) \times$$

$$\times \left( \frac{0,936 + 0,05 f_{cp}}{1,106 - 0,076 f_{cp}} \right) \times (2646 - 0,181 f_{cp}) \times (0,338 + 0,074 S_{np}), \quad (9)$$

$$t_{кр} = 150,71(1,252 - 0,189 n_p) \times (0,936 + 0,05 f_{cp}) \times (0,338 + 0,074 S_{np}); \quad (10)$$

– прочие вспомогательные операции:

$$T_{рпв} = 0,031 \times T_{см} \times (0,008 \times \alpha_b + 0,907) \times (2,646 - 0,181 f_{cp}), \quad (11)$$

$$t_{всп} = 3,72 \times (0,008 \times \alpha_b + 0,907) \times (2,646 - 0,181 f_{cp}). \quad (12)$$

Продолжительность цикла (мин) при максимальном совмещении операций:

$$t_{ц} = t_{бур} + (t_{погр} + t_{кр}) \times k_c + t_{всп}, \quad (13)$$

где  $k_c$  – коэффициент совмещения операций, в забое, принимается  $0,85 \leq k_c < 1$ .

Для моделирования прямых затрат использован описанный выше подход. Результатом являются модели прямых затрат в зависимости от объема выработки ( $Q_b$ ) и средней крепости массива ( $f_{cp}$ ) для некоторых видов непротяженных выработок (руб./м<sup>3</sup>).

1. Сопряжения выработок:

– бетон со сводом

$$C_{np} = 4018,14 \times \left( 0,68 + \frac{64,0}{Q_b} \right) \times (0,792 + 0,17 f_{cp}), \quad (14)$$

– бетон с плоским перекрытием:

$$C_{np} = 10568,9 \times \left( 0,806 + \frac{38,12}{Q_b} \right) \times (0,792 + 0,17 f_{cp}). \quad (15)$$

2. Сопряжения околоствольных дворов:

– бетон со сводом:

$$C_{np} = 3844,4 \times \left( 0,774 + \frac{112,72}{Q_b} \right) \times (0,813 + 0,139 f_{cp}), \quad (16)$$

– железобетон:

$$C_{np} = 15063,3 \times \left( 0,388 + \frac{305,91}{Q_b} \right) \times (0,807 + 0,134 f_{cp}). \quad (17)$$

3. Камеры маневровых лебедек:

– бетон со сводом:

$$C_{np} = 4766,6 \times \left( 0,589 + \frac{61,68}{Q_b} \right) \times (0,813 + 0,139 f_{cp}), \quad (18)$$

– железобетон:

$$C_{np} = 37274,58 \times \left( 0,151 + \frac{127,35}{Q_b} \right) \times (0,798 + 0,173 f_{cp}), \quad (19)$$

– бетон с плоским перекрытием:

$$C_{np} = 5571,72 \times \left( 1,412 - \frac{61,82}{Q_b} \right) \times (0,809 + 0,139 f_{cp}). \quad (20)$$

Результаты проведенных исследований позволяют обосновать величину капитальных вложений на строи-

тельство шахт и новых горизонтов. При использовании проектного подхода эти затраты имеют место на нулевом цикле, они могут быть распределены по годам путем разработки календарного графика строительно-монтажных работ. Для этого могут быть использованы результаты исследований, опубликованные ранее [11]. Однако необходимо иметь аналогичные модели по технологическим процессам очистных работ, вентиляции шахты, монтажа оборудования, транспорта, водоотлива и дегазации. В рамках данного изложения результатов исследования представить их не представляется возможным. Поэтому предполагается подготовить к выпуску еще две статьи, что позволит получить информацию для разработки предварительной стадии проекта. Однако для разработки сметы проекта автором предложена модель поэлементного моделирования параметров и поэлементного расчета затрат от нулевого цикла до ликвидации шахты.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные расчетно-аналитическим методом модели параметров технологических процессов при вскрытии и подготовке запасов являются составными элементами модели совокупных затрат, представленной в исследовании [8]. Таким образом, обоснование целесообразности вовлечения в отработку запасов угля и оценка риска, связанного с этим, позволяют объективно учитывать уровень сложности месторождения при составлении ТЭО кондиций, ТЭО инвестиционного проекта, обоснования кадастровой стоимости запасов, определения ущерба со стороны государства от потерь запасов вследствие исключения их из георесурсного потенциала страны.

## 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](http://www.energystrategy.ru/ab_ins/source/ES-2035_09_2015.pdf).
2. Российский статистический ежегодник. 2022: Стат. сб. Росстат. М., 2024. 630 с. [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejagodnik\\_2024.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejagodnik_2024.pdf).
3. Мешков Г.Б., Петренко И.Е., Губанов Д.А. Итоги работы угольной промышленности России за 2023 год // Уголь. 2024;(3):18-29. DOI: 10.18796/0041-5790-2024-3-18-29. Meshkov G.B., Petrenko I.E., Gubanov D.A. Russia's coal industry performance for 2023. *Ugol*. 2024;(3):18-29. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2024-3-18-29.
4. Приказ Минстроя России от 13.12.2021 № 916/пр (ред. от 06.10.2023) Об утверждении Методики определения сметных цен на эксплуатацию машин и механизмов (зарегистрировано в Минюсте России 05.04.2022 № 68062). <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minstroja-rossii-ot-13122021-n-916pr-ob-utverzhdanii/?ysclid=m6rxyin6k194711685>.
5. Экономика региона. Итоги. Приложение № 235 от 19.12.2024 г. 9 с. <https://www.kommersant.ru/doc/7383627?ysclid=m6rzebkltt475643789>.
6. 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.
7. Смоляк С.А., Макин 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-otsenkimestorozhdeniy-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. (In Russ). <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-kadastrovoy-otsenki-mestorozhdeniy-poleznyhiskopaemyh/viewer>.
  8. Дабиев Т.Ф., Чупикова С.А., Чульдум А.Ф. Оценка различных сценариев освоения месторождений полезных ископаемых региона // Горная промышленность. 2021. № 6. С. 99-102.  
Dabiev T.F., Chupikova S.A., Chuldum A.F. Assessment of various scenarios for the development of mineral deposits in the region. *Gornaya promyshlennost'*. 2021;(6):99-102. (In Russ).
  9. 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.
  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. (In Russ).
  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. (In Russ).
  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 byulleten'*. 2022;(8):168-179. DOI: 10.25018/0236-1493-2022-8-0-168. (In Russ).
  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 byulleten'*. 2020;(12):166-181. (In Russ).
  14. 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.  
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.
  15. Shulyatieva L.I. The technological-economic justification of efficiency of involvement in working off of complex coal deposits // *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2017:678-685.

#### 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: 10.02.2025

Поступила после рецензирования: 16.04.2025

Принята к публикации: 26.04.2025

#### Paper info

Received February 10, 2025

Reviewed April 16, 2025

Accepted April 26, 2025