

УДК 331.103.2:658.5

## АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА УГОЛЬНОМ РАЗРЕЗЕ

*И. Д. Трофимова*

*АО «Разрез Тугнуйский», Республика Бурятия, п. Саган-Нур*

*Глобальные вызовы и необходимость решения связанных с ними системных проблем требуют осуществления комплекса мер, направленных на обеспечение долгосрочной конкурентоспособности российских угольных компаний. В условиях роста себестоимости добычи угля и снижения цен на угольную продукцию конкурентоспособность угольных компаний может быть обеспечена посредством повышения производительности труда, рентабельности активов до уровня передовых угледобывающих стран.*

*Одним из ключевых параметров, который необходимо рассматривать для решения задачи повышения производительности труда и рентабельности активов, является повышение эффективности рабочих процессов (добычи, транспортировки и переработки угля), которые базируются на эксплуатации горно-транспортного оборудования.*

*Значительные инвестиции, осуществляемые в обновление и модернизацию оборудования, как правило, имеют отдачу ниже ожидаемой, вследствие низкой эффективности его использования, что проявляется в тенденции повышения фондовооруженности предприятий при снижении фондоотдачи. Так, на одном из угольных разрезов, занимающем лидирующие позиции по объемам производства в угольной промышленности России, объем инвестиций за последние 4 года вырос в 6,7 раза, при этом эффективность использования разного типа горно-транспортного оборудования снизилась на 4–16%.*

*Современных методик и нормативных документов, регламентирующих требования к эффективности использования ресурсов и производства в целом, практически не существует. В связи с этим уже в планах производственной деятельности угледобывающих предприятий закладывается низкая производительность труда и использование оборудования на уровне 20–40% его технической возможности.*

*Поэтому планирование повышения эффективности процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования на основе выявления, оценки и использования внутрипроизводственных резервов на рабочих местах в работе оборудования и персонала, становится необходимым условием повышения конкурентоспособности предприятий. Для решения указанной задачи необходимо совершенствование теоретических и методических подходов к планированию повышения эффективности процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования на угольных предприятиях.*

**Ключевые слова:** использования горно-транспортного оборудования, эффективность производственных процессов, производительность труда, себестоимость продукции, угольный разрез.

В настоящее время на угольных предприятиях наблюдается ряд системных проблем, которые снижают их конкурентоспособность:

1. Рост себестоимости продукции. С 2010 года полная среднеотраслевая себестоимость добычи 1 тонны угля выросла в 2,6 раза (с 728 до 1892 рублей в 2018 году) при снижении годовой инфляции в 2 раза (с 8,8 до 4,3 процента) [5].

2. Снижение цен на угольную продукцию. С октября 2018 года по март 2019 года падение мировых цен на энергетический уголь составило 33% для рынка Европы и 25% для рынка Азии [6. С. 236].

3. Низкая производительность труда. При открытой добыче угля среднемесячная производительность труда на лучших разрезах России ниже соответствующего показателя по разрезам Северной Америки почти в 5 раз, Австралии - более чем в 2 раза [3].

Согласно проекту Программы развития угольной промышленности России до 2035 года [5] конкурентоспособность угольных компаний на российском и международном рынке может быть обеспечена при условии повышения производительности труда и рентабельности активов.

Конкурентный уровень рентабельности активов должен составлять 25,99%, в этом случае окупаемость инвестиций составит 3 года [2. С. 102].

Исходя из ключевых факторов, оказывающих влияние на конкурентоспособность угольных компаний – цен на мировых рынках угля и объемов потребления угля в отечественной электроэнергетике – сформированы два сценария развития угольной промышленности на период до 2035 года.

1. Консервативный – исходя из стагнации объемов потребления угля в отечественной электроэнергетике (87 млн тонн в 2035 году), минимального уровня прогнозируемых цен на международном рынке энергетических углей, а также с учетом возрастающих затрат на производство и транспортировку экспортируемого угля.

2. Оптимистический – исходя из максимальных объемов потребления угля в отечественной электроэнергетике, определенных Генеральной схемой размещения объектов электроэнергетики до 2035 года (120 млн тонн в 2035 году), более благоприятной конъюнктуры цен на энергетические угли, намерений угольных компаний по оптимизации удельных затрат на производство и переработку угля [5].

Независимо от выбранного сценария одним из ключевых параметров, который необходимо рассматривать для решения задачи повышения производительности труда и рентабельности активов, является повышение эффективности рабочих процессов (добычи, транспортировки и переработки угля), которые базируются на эксплуатации горно-транспортного оборудования.

На угольных разрезах процесс угледобычи обеспечивается следующим горно-транспортным оборудованием: экскаваторы, автосамосвалы, буровые станки, бульдозеры и погрузчики.

В таблице 1 [7. С. 236] указаны основные характеристики горно-транспортного оборудования, применяемого на одном из угольных разрезов АО СУЭК.

Таблица 1

Структура основного горно-транспортного оборудования угольного разреза

Оборудование	Средний срок эксплуатации, лет	*Количество, ед.	*Численность работников, занятых на оборудовании, чел.	*ФОТ работников, занятых на оборудовании, тыс. руб.
Экскаваторы, в том числе:	7,4	17	162	164
гидравлические	4,6	11	86	82
драглайны	12,7	6	76	82
Автосамосвалы	5	70	280	202

Бульдозеры, погрузчики, грейдеры, скреперы	7	29	116	70
Буровые станки	6,1	8	56	40
ИТОГО:	5	124	614	476

\*данные за 2018 год

В последнее десятилетие владельцы предприятий угольной промышленности осуществляют значительные инвестиции в обновление и модернизацию оборудования, но они, как правило, имеют отдачу ниже ожидаемой, вследствие низкой эффективности его использования (Рис. 1).

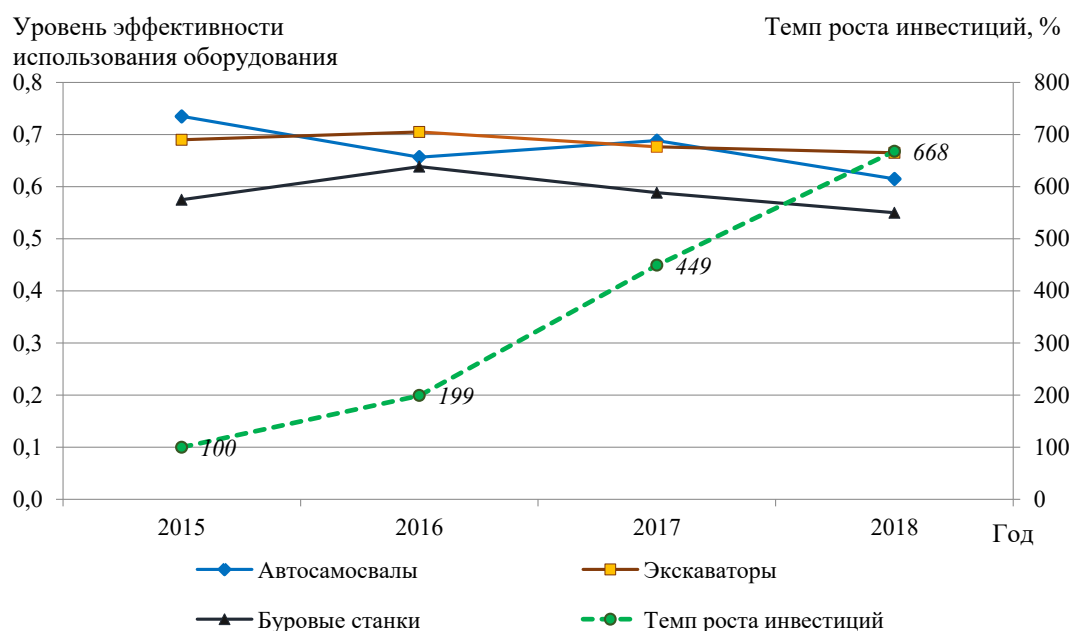


Рис. 1. Динамика инвестиций и уровня эффективности использования оборудования на угольном разрезе

Так, на одном из угольных разрезов, занимающем лидирующие позиции по объемам производства в угольной промышленности России, объем инвестиций за последние 4 года вырос в 6,7 раза. Инвестиции направлялись преимущественно в приобретение мощного горного оборудования: 3 буровых станка общей стоимостью 423,8 млн руб., 7 гидравлических экскаваторов и 1 экскаватор-драглайн стоимостью 1542,6 млн руб., 5 бульдозеров и 4 автогрейдера стоимостью 240,4 млн руб. [7. С. 232]. При этом максимально достигнутый уровень эффективности использования оборудования составил по автосамосвалам – 74%, по экскаваторам – 71% и 64% по буровым станкам. С 2015 года эффективность использования разного типа горнотранспортного оборудования снизилась на 4-16%. Уровень эффективности использования горно-транспортного оборудования определялся как отношение достигнутого среднегодового значения производительного времени работы оборудования к целевому значению (600 маш.-ч). Под производительным временем понимается время, в течение которого оборудование выполняло необходимые операции с рациональными параметрами [4. С. 135].

Указанные процессы характерны для других предприятий в сфере добычи полезных ископаемых, что проявляется в тенденции повышения фондовооруженности при снижении фондоотдачи (Табл. 2 [9]).

Таблица 2

*Динамика фондоотдачи и фондовооруженности  
в сфере добычи полезных ископаемых*

Годы	Индекс фондовооруженности	Индекс фондоотдачи
2008	106,1	95,1
2009	118	92
2010	102,6	101,7
2011	103,5	99,2
2012	103,7	96,8
2013	106,6	91,1
2014	106,4	96,6
2015	103,7	94,9
2016	104,5	94,5
2017	107,4	93,5
2018	106	96
2018/2008	193,1	60,4

Кроме того, затраты на эксплуатацию горно-транспортного оборудования в себестоимости продукции угольного разреза составляют около 70%. Анализ структуры себестоимости показал, что по расходам на горюче-смазочные материалы, резино-технические изделия, запасные части и энергообеспечение доля затрат, связанных с эксплуатацией горно-транспортного оборудования, составляет 80–100% (Рис. 2).

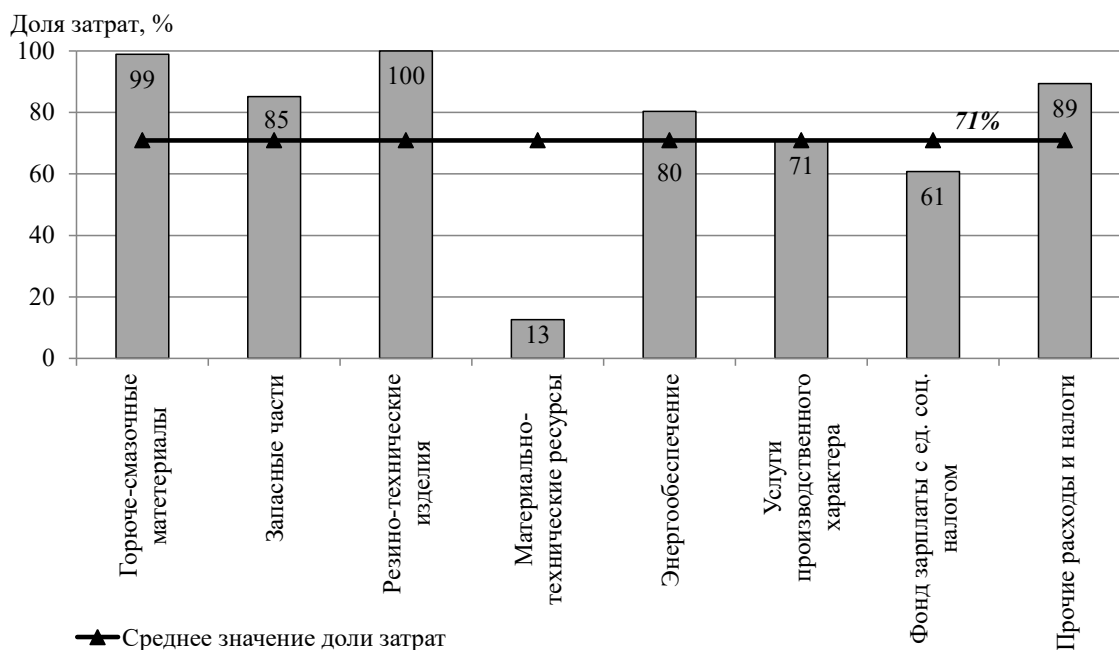


Рис. 2. Затраты на эксплуатацию горно-транспортного оборудования в структуре себестоимости продукции угольного разреза

Для оптимизации удельных затрат и снижения себестоимости угольной продукции необходимо проводить анализ издержек, затраченных в процессе эксплуатации горно-транспортного оборудования для выявления зон, где скрыты резервы, а также зон, в которых затраты не обусловлены получаемыми результатами.

Для повышения эффективности производства важно, чтобы был обеспечен опережающий рост производства продукции по сравнению с ростом основных производственных фондов или опережающий рост производительности труда по сравнению с ростом его фондовооруженности. Рациональное использование основных средств – один из основных факторов, влияющих на эффективность предприятия.

Современных методик и нормативных документов, регламентирующих требования к эффективности использования ресурсов и производства в целом, практически не существует. В связи с этим уже в планах производственной деятельности угледобывающего предприятия закладываются низкая производительность труда и использование оборудования на уровне 20-40% его технической возможности.

Большинство отечественных угледобывающих предприятий использует нормативные документы, регламентирующие расход материалов, использование и списание оборудования, разработанные еще для условий планово-директивной экономики, в которой устойчивость предприятия обеспечивалась благодаря созданию значительных объемов запасов и резервов. Планирование как основополагающая функция управления предопределяет состояние и характеристики объекта управления, поэтому разработка производственных планов на основании таких документов приводит к нестабильности процессов вследствие перерасхода ресурсов в одних процессах и недостатка в других [10].

Для повышения эффективности использования горно-транспортного оборудования и рабочих процессов необходима разработка взаимоувязанных норм и правил, способствующих согласованию интересов и ответственности персонала всех уровней и соответствующих современному технологическому развитию предприятий.

Несмотря на то, что при структурных преобразованиях в угольной промышленности уже накоплен определенный опыт повышения эффективности процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования, многие вопросы в этой области по-прежнему сохраняют свою актуальность и нуждаются в научно-методическом и прикладном решении.

Научные исследования проблем экономического планирования на угледобывающих предприятиях, как правило, рассматривают в качестве объектов планирования предприятие в целом либо подразделения. В частности, Т. И. Федоркевич [8] разработала методический инструментарий организационно-экономического развития производственных подразделений с целью повышения эффективности использования ресурсов. В. А. Азев [1] исследует организационные и технологические проблемы планирования переходных процессов на угледобывающих предприятиях и разрабатывает методологию, позволяющую комплексно осуществлять трансформацию производственной системы угледобывающего предприятия на основе реализации мер, направленных на повышение согласованности взаимодействия персонала, сбалансированности техники, технологии и организации. Ряд авторов (Ж. К. Галиев, Н. В. Галиева, И. В. Дроздова) делают вывод об экстенсивном характере технико-технологического развития предприятий угольной промышленности, так как темп роста активов опережает темп роста доходов от продажи угольной продукции. Для преодоления этой тенденции авторы предлагают при планировании предпринимательской деятельности угольных предприятий исходить из уровня межотраслевой конкуренции и контролировать соблюдение ряда соотношений: темп роста производительности труда рабочих должен быть выше темпа роста себестоимости, объем производства должен расти быстрее, чем производительность труда, рост выручки должен иметь более высокую динамику, чем рост издержек [2. С. 101].

Анализ и обобщение результатов исследований по рассматриваемой теме показал, что сформированная научно-методическая база позволяет решать широкий круг задач повышения эффективности деятельности угледобывающих предприятий на основе



повышения качества планирования, однако существующие методики, ориентированные на уровень предприятия в целом или подразделения, не учитывают в достаточной мере особенности конкретных элементов производственных процессов, что снижает обоснованность управленческих решений.

Планирование повышения эффективности процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования на основе выявления, оценки и использования внутрипроизводственных резервов на рабочих местах в работе оборудования и персонала, становится необходимым условием повышения конкурентоспособности предприятий.

Для решения указанной задачи необходимо совершенствование теоретических и методических подходов к планированию повышения эффективности процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования на угольных предприятиях. В этой связи актуальным является:

- в теоретическом аспекте: уточнение понятийного аппарата и принципов планирования эффективности использования горно-добывающего оборудования;
- в методическом плане требуется разработка методики планирования повышения эффективности процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования с учетом интересов работника и собственника предприятия, включая систему критериев и показателей,
- в прикладном аспекте – разработка алгоритма и организационных мероприятий, реализация которых обеспечит определение и достижение целевых показателей эксплуатации горно-транспортного оборудования угледобывающего предприятия на конкурентоспособном уровне.

### Список литературы

1. Азев В. А. Методология комплексного планирования развития угледобывающего предприятия // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). № 7 (Специальный выпуск 40). М.: Горная книга, 2018. 51 с.
2. Галиев Ж. К., Галиева Н. В. Анализ экономических условий функционирования угледобывающих предприятий России // Горный журнал. 2019. № 1. С. 33–36.
3. Галиев Ж. К., Галиева Н. В., Дроздова И. В. Экономико-теоретические аспекты планирования эффективности деятельности предприятий угольной промышленности // Известия УГГУ. 2018. Вып. 1(49). С. 101–105.
4. Галкин В. А., Макаров А. М., Захаров С. И., Полещук М. Н. Методика расчета резерва рабочего времени персонала угледобывающего предприятия для его развития // Известия Уральского государственного горного университета. 2019. Вып. 2 (54). С. 134–145.
5. Программа развития угольной промышленности России на период до 2035 года // Министерство энергетики РФ. URL: <http://minenergo.gov.ru/> (дата обращения: 28.10.2019).
6. Таразанов И. Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-март 2019 года // Уголь. 2019. № 6. С. 67–77.
7. Трофимова И. Д., Коркина Т. А., Конакова О. В. Методические аспекты оценки и повышения эффективности рабочих мест // Экономика в промышленности. 2019. Вып. 12. № 2. С. 232–240.
8. Федоркевич Т. И. Совершенствование планирования организационно-экономического развития производственных подразделений угольного разреза: диссертация ... канд. экон. наук: 08.00.05. Челябинск, 2016. 157 с.
9. Эффективность экономики России. Индексы изменения фондовооруженности и фондоотдачи // Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://www.gks.ru/folder/11186> (дата обращения: 28.10.2019).

10. Яковлев В. Л., Азев В. А., Макаров А. М. Внутрипроизводственное планирование в условиях инновационного развития угледобывающего предприятия. Челябинск: АБРИС, 2019. 164 с.

## RELEVANT TASKS FOR INCREASING EFFICIENCY OF MINING AND TRANSPORT EQUIPMENT USE AT THE OPENCAST COAL MINE

*Trofimova I. D.*

*JSC «Razrez Tugnuysky», Republic of Buryatia, Sagan-Nour, Tr*

*Global challenges and the need to solve related systemic problems require a set of measures aimed at ensuring the long-term competitiveness of Russian coal companies. With the increase in coal production costs and the decline in coal prices, the competitiveness of coal companies can be ensured by increasing productivity, productivity of assets to the level of advanced coal mining countries.*

*One of the key parameters to be considered in order to solve the problem of increasing productivity and productivity of assets is increasing the efficiency of working processes (coal mining, transportation and processing of coal), which are based on the operation of mining and transport equipment.*

*Investments in equipment upgrades and modernization tend to be lower than expected due to the low efficiency of its use, which is related to the tendency of increase the capital productivity ratio of enterprises while reducing the capital-labor ratio. Thus, at one of the opencast coal mine, which occupies the leading position in terms of production in the Russian coal industry, the investment has increased 6.7 times over the last 4 years, while the efficiency of using of different types of mining and transport equipment has decreased by 4–16%.*

*There are practically no modern methods and normative documents regulating requirements for the efficiency of resources using and production in general. In this regard, the plans of production activity of coal mining enterprises initially include low labor productivity and equipment using at the level of 20-40% of its technical potential.*

*Therefore, planning to improve the efficiency of mining and transport equipment operation based on identifying, evaluating and using intraproductive reserves of the operation of equipment and personnel at workplaces becomes a necessary condition for increasing the competitiveness of enterprises. In order to solve this problem, it is necessary to improve theoretical and methodological approaches to planning for improving the efficiency of mining and transport equipment operation at coal-mining enterprises.*

**Keywords:** mining transport equipment exploitation, efficiency of production processes, labor productivity, production costs, opencast coal mine.

### References

1. Azev, V. A. (2018) Metodologiya kompleksnogo planirovaniya razvitiya ugledobyvayushchego predpriyatiya [The Methodology of Integrated Planning for the Development of a Coal Mining Enterprise], in: *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten' (nauchno-tekhnicheskiy zhurnal)* [Mining Informational and Analytical Bulletin]. no. 7 (Spec. Issue 40). Moscow, Mining Book Publ. 51 p. (In Russ.).
2. Galiev, Zh. K. and Galieva N. V. (2019) Analiz ekonomicheskikh usloviy funktsionirovaniya ugledobyvayushchikh predpriyatiy Rossii [Analysis of economic conditions

for the functioning of coal mining enterprises in Russia], in: *Gornyy zhurnal* [Mining Journal], no. 1, pp. 33–36. (In Russ.). DOI 10.17580/gzh.2019.01.07.

3. Galiev, Zh. K., Galieva N. V. and Drozdova I. V. (2018) Ekonomiko-teoreticheskie aspekty planirovaniya effektivnosti deyatelnosti predpriyatiy ugol'noy promyshlennosti [Economic and theoretical aspects of planning the effectiveness of coal industry enterprises], in: *Izvestiya UGGU* [News of the Ural State Mining University], no. 1 (49), pp. 101–105. (In Russ.). DOI 10.21440/2307-2091-2018-1-101-105

4. Galkin, V. A., Makarov A. M., Zakharov S. I. and Poleshchuk M. N. (2019) Metodika rascheta rezerva rabocheho vremeni personala ugledobyvayushchego predpriyatiya dlya ego razvitiya [The Method of Calculating the Reserve of Working Time of Personnel of a Coal Mining Enterprise for Its Development], in: *Izvestiya UGGU* [News of the Ural State Mining University], no. 2 (54), pp. 134–145. (In Russ.). <https://doi.org/10.21440/2307-2091-2019-2-134-145>.

5. Programma razvitiya ugol'noy promyshlennosti Rossii na period do 2035 goda [=The Development Program of the Coal Industry of Russia for the Period until 2035]. *Ministerstvo energetiki RF* [=Ministry of Energy of the Russian Federation], available at: <http://minenergo.gov.ru/>, accessed 28.10.2019. (In Russ.).

6. Tarazanov, I. G. (2019) Itogi raboty ugol'noy promyshlennosti Rossii za yanvar'-mart 2019 goda [=Results of the work of the coal industry in Russia for January-March 2019], in: *Ugol'* [=Russian Coal Journal], no. 6, pp. 67–77. <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-6-67-77>.

7. T I. D., Korkina T. A. and Konakova O. V. (2019) Metodicheskie aspekty otsenki i povysheniya effektivnosti rabochikh mest [Methodological aspects of evaluating and improving of the workplaces in: *Ekonomika v promyshlennosti* [Russian Journal of Industrial Economics], no. 12 (2), pp. 232–240. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2019-2-232-240>

8. Fedorkevich T. I. (2016) *Sovershenstvovanie planirovaniya organizatsionno-ekonomicheskogo razvitiya proizvodstvennykh podrazdeleniy ugol'nogo razreza* [Improving the Planning of Organizational and Economic Development of the Production Units of a Coal Mine]: Cand. econ. sci. diss. Chelyabinsk. 157 p. (In Russ.).

9. Effektivnost' ekonomiki Rossii. Indeksy izmeneniya fondovooruzhennosti i fondootdachi [The of the Russian Economy. Indices of Changes in Capital-labor Ratio and Capital Productivity]. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki* [Federal State Statistics Service], available at: <https://www.gks.ru/folder/11186>, accessed 28.11.2019. (In Russ.).

10. Yakovlev, V. L., Azev, V. A. and Makarov, A. M. (2019) *Vnutriproizvodstvennoe planirovanie v usloviyakh innovatsionnogo razvitiya ugledobyvayushchego predpriyatiya* [Internal Production Planning at the Conditions of Innovative Development of a Coal Mining Enterprise]. Chelyabinsk, ABRIS Publ. 164 p. (In Russ.).

**Трофимова Ирина Дмитриевна** – начальник планово-экономического отдела, АО «Разрез Тугнуйский».

Т