



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338.3.01

Дата поступления: 11.01.2024

рецензирования: 17.02.2024

принятия: 26.02.2024

Оценка и повышение эффективности производственной деятельности нефтедобывающих предприятий

О.Л. Симченко

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
г. Ижевск, Российская Федерация

E-mail: simchenko.ol@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0775-0387>

И.В. Ершова

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Российская Федерация

E-mail: i.v.ershova@urfu.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3114-2194>

Е.Л. Чазов

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
г. Ижевск, Российская Федерация

E-mail: elchazov@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0564-0889>

Аннотация: С учетом снижения спроса на нефть в мире в результате геополитической ситуации и возникших последствий от кризиса COVID-19 и, как следствие, введения мер по ограничению ее добычи вопрос оптимизации эксплуатационных затрат нефтедобывающего комплекса является еще более актуальным. Целью настоящего исследования является разработка теоретико-методических положений оценки и повышения эффективности производственной деятельности нефтедобывающих предприятий. Рассмотрена эволюция сущности и содержания понятия «эффективность», а также представлены основные современные подходы к ее оценке. По результатам выявленных принципов эффективной работы предприятий предложено осуществлять оценку эффективности производственной деятельности нефтедобывающих компаний двумя подходами: оценкой экономичности и целевой эффективности. Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что с помощью определения взаимозависимых показателей нефтяных месторождений Урало-Поволжья на основе симплексного метода решения задач линейного программирования разработана методика оценки уровня целевой эффективности производственной деятельности нефтедобывающего предприятия. Авторами предложены для внедрения организационно-технические мероприятия по повышению уровня экономичности производственной деятельности путем оптимизации цикла ремонта скважины нефтедобывающего предприятия. Полученные результаты оценки позволили авторам выявить существующий нереализованный производственный потенциал по статье «Текущий и капитальный ремонт скважин (ТКРС)» в части снижения средней продолжительности ремонта и эффективного использования утвержденной стоимости единичной расценки. Научная новизна исследования определяется разработанной методикой оценки уровня целевой эффективности производственной деятельности нефтедобывающего предприятия. Сделан вывод, что разработанная методика может быть реализована на любом предприятии нефтедобывающего комплекса.

Ключевые слова: категория «эффективность»; целевая эффективность; экономичность; производственная деятельность; нефтедобывающее предприятие; производственный потенциал; линейное программирование.

Цитирование. Симченко О.Л., Ершова И.В., Чазов Е.Л. Оценка и повышение эффективности производственной деятельности нефтедобывающих предприятий // Вестник Самарского университета. Экономика и управление Vestnik of Samara University. Economics and Management. 2024. Т. 15, № 1. С. 137–150. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-137-150>.

Информация о конфликте интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Симченко О.Л., Ершова И.В., Чазов Е.Л., 2024

Ольга Леонидовна Симченко – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство», Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, 426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7.

Ирина Вадимовна Ершова – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и организации предприятий машиностроения, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 620002, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19.

Евгений Леонидович Чазов – начальник сектора планирования и анализа работы ТКРС ОТКРС УДНГ ПАО «Удмуртнефть» имени В.И. Кудинова, 426011, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Красноармейская, 182; старший преподаватель кафедры «Промышленное и гражданское строительство», Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, 426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 11.01.2024

Revised: 17.02.2024

Accepted: 26.02.2024

Evaluation and improvement of the efficiency of production activities of oil producing enterprises

O.L. Simchenko

Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russian Federation
E-mail: simchenko.ol@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0775-0387>

I.V. Ershova

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: i.v.ershova@urfu.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3114-2194>

E.L. Chazov

Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russian Federation
E-mail: elchazov@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0564-0889>

Abstract: Taking into account the decline in demand for oil in the world as a result of the geopolitical situation and the consequences of the COVID-19 crisis and, as a result, the introduction of measures to limit its production, the issue of optimizing the operating costs of the oil complex is even more relevant. The purpose of this study is to develop theoretical and methodological provisions for assessing and improving the efficiency of the production activities of oil producing enterprises. The evolution of the essence and content of the concept of «efficiency» is considered, and the main modern approaches to its assessment are presented. Based on the results of the identified principles for the efficient operation of enterprises, it is proposed to evaluate the efficiency of the production activities of oil producing companies using two approaches: economic efficiency and target efficiency. The practical significance of the results of the study lies in the fact that by determining the interdependent indicators of oil fields in the Urals-Volga region on the basis of a simplex method for solving linear programming problems, a methodology has been developed for assessing the level of target efficiency of the production activity of an oil producing enterprise. The authors proposed for implementation organizational and technical measures to increase the level of efficiency of production activities by optimizing the well repair cycle of an oil producing enterprise. The obtained results of the assessment allowed the authors to identify the existing unrealized production potential under the item «Well servicing and workover» in terms of reducing the average workover time and effectively using the approved cost of a unit price. The scientific novelty of the study is determined by the developed methodology for assessing the level of target efficiency of the production activity of an oil producing enterprise. It is concluded that the developed technique can be implemented at any enterprise of the oil-producing complex.

Key words: category «efficiency»; target efficiency; efficiency; production activity; oil producing enterprise; production potential; linear programming.

Citation. Simchenko O.L., Ershova I.V., Chazov E.L. Evaluation and improvement of the efficiency of production activities of oil producing enterprises. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2024, vol. 15, no. 1, pp. 137–150. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2024-15-1-137-150>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: authors declare no conflict of interest.

© Simchenko O.L., Ershova I.V., Chazov E.L., 2024

Olga L. Simchenko – Candidate of Economic Sciences, associate professor of the Department of Industrial and Civil Engineering, Kalashnikov Izhevsk State Technical University, 7, Studencheskaya Street, Izhevsk, 426069, Russian Federation.

Irina V. Ershova – Doctor of Economics, professor, professor of the Department of Economics and Organization of Mechanical Engineering Enterprises, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, 19, Mira Street, Yekaterinburg, 620002, Russian Federation.

Evgeny L. Chazov – head of the sector for planning and analysis of the work of the TKRS OTKRS UDNG PJSC «Udmurtneft» named after V.I. Kudinova, 182, Krasnoarmeyskaya Street, Izhevsk, 426011, Russian Federation; senior lecturer, Department of Industrial and Civil Construction, Kalashnikov Izhevsk State Technical University, 7, Studencheskaya Street, Izhevsk, 426069, Russian Federation.

Введение

Вопросы оценки эффективности функционирования предприятий никогда не теряли своей актуальности [6, 20], особенно они являются значимыми на текущий момент, в связи с существенно изменившейся геополитической ситуацией в мире, а также в результате технологических и социальных изменений, вызванных периодом восстановления экономики после коронакризиса. Среди всех отраслей народного хозяйства в наибольшей степени сложившаяся ситуация отразилась на предприятиях нефтегазового комплекса на фоне снижения потребления энергоресурсов и, как следствие, сокращения добычи нефти в рамках соглашения ОПЕС+. Таким образом, для предприятий топливно-энергетического комплекса вопрос оптимизации затрат в условиях ввода ограничений на добычу нефти является первоочередным шагом для стабилизации экономической ситуации [10; 22]. Целью данной работы является разработка теоретико-методических положений оценки и повышения эффективности производственной деятельности нефтедобывающих предприятий. Поставленная цель определила необходимость решения ряда задач, а именно:

- исследовать эволюцию сущности и содержания понятия «эффективность»;
- определить основные современные подходы к оценке эффективности предприятий;
- произвести оценку уровня экономичности производственной деятельности нефтедобывающих предприятий;
- на основе проведенной оценки предложить для реализации организационно-технические мероприятия по повышению уровня экономичности производственной деятельности нефтедобывающих предприятий;
- разработать методику оценки целевой эффективности производственной деятельности нефтедобывающего предприятия.

Объектом исследования являются нефтедобывающие предприятия Урало-Поволжья.

Предмет исследования – организационно-экономические отношения, возникающие в процессе функционирования нефтедобывающих предприятий Урало-Поволжья.

Прежде чем приступить к методическому аспекту оценки эффективности производственной деятельности предприятия, следует разобраться в феномене данной категории.

Сущности и содержанию понятия «эффективность» уделялось большое внимание в работах исследователей Древнего мира и Средневековья еще с VI-V вв. до н.э. При этом на протяжении всего периода эволюционного развития данное понятие было источником разногласий ученых, поскольку могло иметь, как положительное, так и отрицательное значение, которое необходимо законодательно ограничивать.

Большая заслуга в развитии исследуемого понятия принадлежит английскому ученому-экономисту Д. Риккардо, положившему в XVIII–XIX веках начало работ авторов об эффективности, как экономической категории [12] и предложившему, в сравнении с В. Петти и Ф. Кенэ [2], осуществлять количественную оценку эффективности. Позже представитель неоклассической школы В. Парето категорически определяет экономическую эффективность, как эффективность рынка, который не может производить больше при том же уровне ресурсов без сокращения выпуска другого продукта [5]. Затем полученные автором результаты стали публиковаться в литературных источниках, посвященных экономике, финансам, бухгалтерии, логике.

Во многом интерес к аспектам эффективности также был подогрет книгой Роберта Б. Денхардта «Теории общественной организации» [3], быстро ставшей популярной среди широкого круга читателей и сделавшей акцент на эффективности, как основного критерия оценки общественной организации.

Большая часть споров по исследуемому понятию принадлежит американскому экономисту Э. Даунсу [17], который описывает методы оценки эффективности с позиции управления организацией. Такое понятие эффективности предполагает, что менеджеры стремятся к наименьшей стоимости средств для достижения поставленных целей управления предприятием.

Интересно, что некоторые западные ученые, такие, как Т. Купманс, Дж. Дебре, М. Фаррелл [18] выделяют вид эффективности, именуемый «техническая эффективность», схожий по экономическому базису производственной эффективности и ориентированный на уменьшение в максимальной степени всех переменных входов, при максимуме возможности увеличения совокупных выходов.

Термин «производственная эффективность» стал появляться в 20–80-е гг. XX в. в трудах отечественных ученых, таких как: С. Струмилин, Т. Хачатуров, В. Красовский [8; 19]. В последующие периоды значительное развитие теория производственной эффективности получила благодаря трудам К. Макконнелла и С. Брю [11], указавшим на развитие факторов производства во второй половине XX века. В уже ставшей классической работе «Экономикс» указанных авторов под производственной эффективностью понимается использование минимального количества ресурсов для производства данного объема продукции [11].

В XXI веке количество работ по тематике эффективности быстро увеличивается. Кроме того, в соответствующей литературе подчеркиваются четыре основных подхода к оценке эффективности. По мнению Д. Пармакли, Б. Генкина, А. Грибова целевой подход предполагает, что организации представляют собой искусственные системы и ориентированы на достижение поставленных целей (результатов) [7], тогда как затратный подход, рассмотренный в трудах А. Асаула [1], А. Когана [9], А. Селюкова [15], опирается на системообразующую роль понесенных производственных затрат для получения экономических результатов. В рамках ресурсного подхода утвердилось понимание эффективности как внутренней экономичности, которая, по мнению В. Ковалева, В. Гончарова, Н. Иващенко [4], способствует достижению объема производства продукции при заданном количестве ресурсов. Системный подход, исследуемый в трудах А. Дубровского, Ж. Голодовой, А. Шафронова, рассматривает организации как естественные системы, независимые от окружающей среды и подверженные влиянию внутренних и внешних факторов. Соответственно, в отличие от других подходов, эффективность оценивается с акцентом на оценку использования собственного потенциала предприятия [21].

Отмеченное выше имеет важное значение для переосмысления категории «эффективность».

Эффективность основывается на принципах рациональной работы, сформулированных следующим образом:

- достижение максимального эффекта при определенных затратах;
- минимизация затрат при конкретном эффекте;
- достижение поставленных целей (результатов);
- использование потенциала предприятия [23].

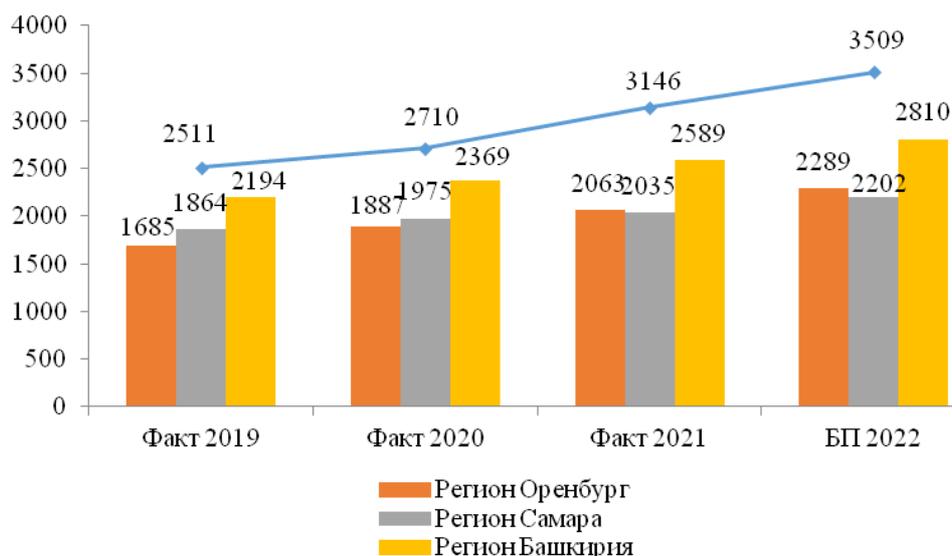
Теория эффективности ранжирует оценки от общих до частных, что позволяет получить в совокупности эффективность использования всех видов ресурсов предприятия, а также эффективность использования отдельных факторов производства (производственная эффективность).

Что касается нефтегазовой отрасли, то оценка производственной эффективности сложна по сравнению с другими отраслями вследствие формирования цепочки создания стоимости, содержащей множество процессов, начиная с разведки и бурения сырой нефти, прогнозирования производственных потребностей, производственного процесса и, наконец, управление логистикой перемещения разведанной сырой нефти из удаленных мест на нефтеперерабатывающие заводы.

Ход исследования

В настоящем исследовании на основе работы [16] предлагается осуществлять оценку производственной эффективности как экономической категории, определяемой соотношением конечного результата с затраченными для его получения ресурсами (экономичность) и степенью достижения производственных целей предприятия с учетом оценки влияния конкурентного потенциала (целевая эффективность).

На основе подхода к определению производственной эффективности как экономичности сравним эксплуатационные затраты нефтедобывающих предприятий Урало-Поволжья за отчетный период. Нефть является основным источником получения доходов данных предприятий. Соответственно, в качестве базы сравнения наиболее объективным показателем может служить уровень эксплуатационных затрат в расчете на 1 тонну добытой нефти (затратоемкость). На рисунке 1 представлена динамика удельных эксплуатационных затрат предприятий Урало-Поволжья.

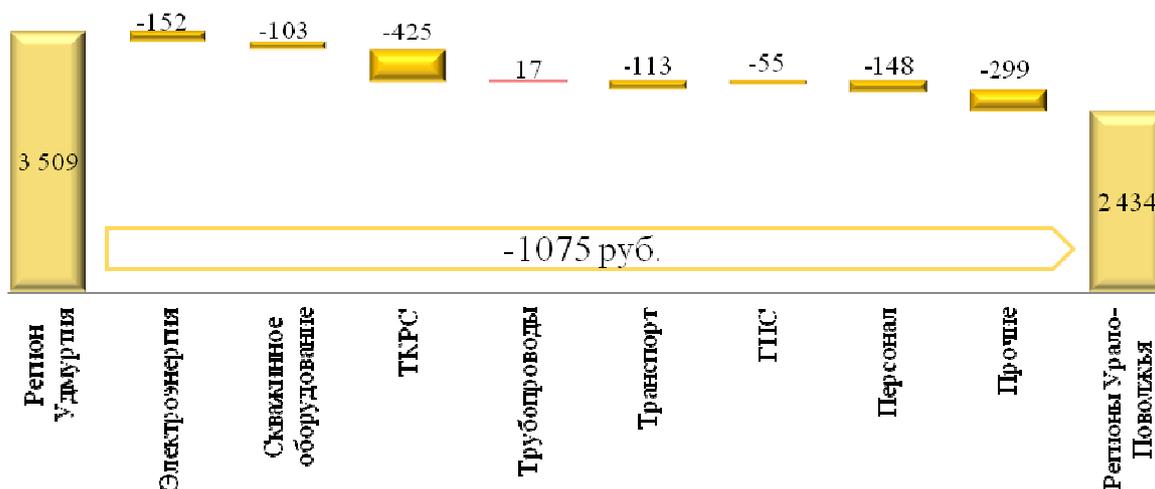


Источник: Составлено авторами.
 Source: Compiled by the authors.

Рисунок 1 – Удельные эксплуатационные затраты, руб./тонна
 Figure 1 – Specific operating costs, rub./ton

Основной вывод из приведенного выше рисунка заключается в том, что уровень удельных эксплуатационных затрат по региону Удмуртия превышает показатели по соседним регионам. За 4 анализируемых года его значение выше на 37 %. При этом наблюдается ежегодная динамика в сторону увеличения на 3 %.

Рассмотрим более детально на примере 2022 года, какие факторы влияют на высокий удельный уровень эксплуатационных затрат по региону Удмуртия (рисунок 2).



Источник: Составлено авторами.
 Source: Compiled by the authors.

Рисунок 2 – Факторный анализ удельных эксплуатационных затрат, руб./тонна
 Figure 2 – Factor analysis of specific operating costs, rub./ton

По итогам проведенного факторного анализа выявлено превышение затрат по всем направлениям, кроме статьи «Ремонт и обслуживание трубопроводов». Наибольший рост установлен по статье «Текущий и капитальный ремонт скважин (ТКРС)».

На основе подхода, связанного с оценкой целевой эффективности, определим возможность использования имеющихся ресурсов по статье «ТКРС» в регионе Удмуртия с максимальной эффективностью. Для этого первоочередной задачей является выявление имеющихся на предприятии резервов.

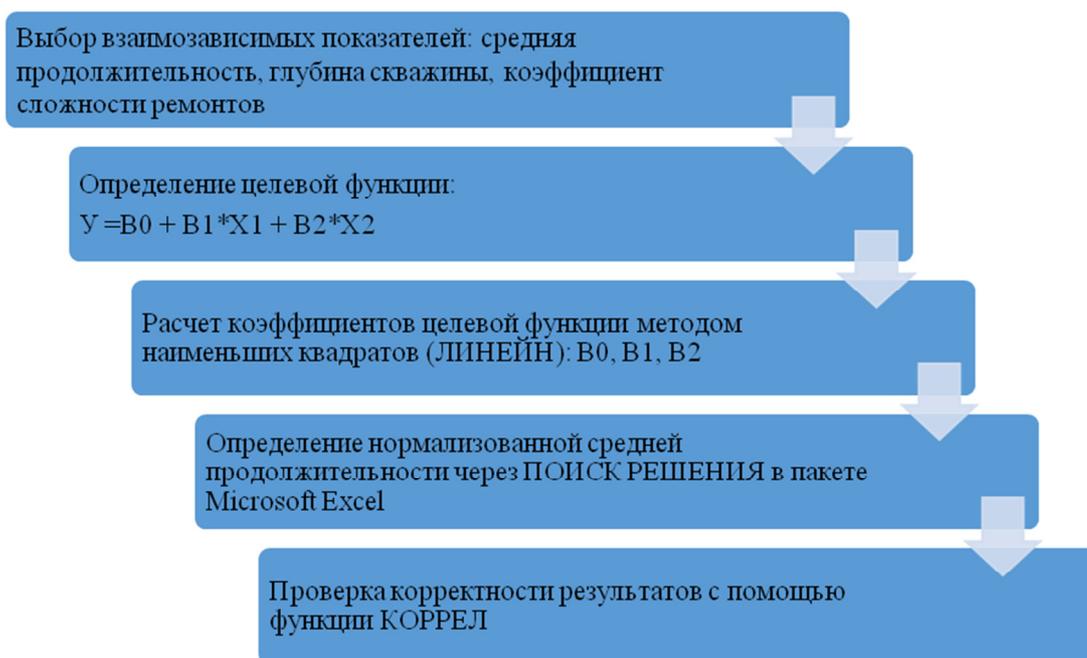
Главная трудность в определении имеющихся резервов по статье «ТКРС» заключается в том, что между всеми его элементами (количество ремонтов, средняя продолжительность, стоимость единичной расценки, возмещаемые затраты) существует непосредственная взаимосвязь, что позволяет в то же время рассматривать их одновременно и в совокупности.

Следовательно, закономерности развития методов оценки производственной эффективности должны быть обусловлены исследованием не отдельно взятых составляющих элементов, а только как их взаимным сочетанием.

В связи с существенно изменившейся макроэкономической ситуацией в мире в последнее время произошло снижение спроса на энергоресурсы [13]. Соответственно, главная задача текущего и капитального ремонта скважин в условиях кризиса была сформулирована как выполнение минимального количества ремонтов с максимальной эффективностью, то есть с учетом максимально возможного снижения средней продолжительности и возмещаемых затрат при эффективном использовании утвержденной стоимости единичной расценки.

Определение резервов в части снижения средней продолжительности

Ввиду того, что каждое предприятие нефтедобывающей отрасли имеет свои особенности разработки и эксплуатации месторождений, наиболее важным параметром при сравнении средней продолжительности является фактор сопоставимости условий. В связи с чем поиск значений нормализованной средней продолжительности для регионов Урало-Поволжья будем осуществлять с помощью решения задач линейного программирования в пакете Microsoft Excel на основе следующего алгоритма (рисунок 3).



Источник: Составлено авторами.
Source: Compiled by the authors.

Рисунок 3 – Алгоритм поиска значений нормализованной средней продолжительности
Figure 3 – Algorithm for searching for normalized average duration values

Основной задачей проведения нормализации средней продолжительности является выбор методов увеличения нефтеотдачи пластов нефтяных месторождений. Исходя из этого были проанализированы ключевые особенности и тенденции развития нефтедобывающей промышленности Урало-Поволжья.

Существующие месторождения Урало-Поволжья характеризуются устойчивой тенденцией снижения добычи нефти, ухудшением состава и свойств извлекаемых запасов, необходимостью добычи нефти при глубоком залегании нефтеносных пластов, что не редки ситуации, когда увеличивается

трудоемкость и длительность производственного цикла, приводящие к снижению эффективности работы нефтедобывающего предприятия.

В таких условиях наиболее эффективным методом нефтеотдачи пластов является выполнение сложных ремонтов с высокой продолжительностью, связанных с проведением ремонтно-изоляционных работ, ликвидацией негерметичности эксплуатационных колонн, ликвидацией аварий прошлых лет, приобщением низкопродуктивных пропластков. В соответствии с руководящим документом «Классификатор ремонтных работ в скважинах» (РД 153-39.0-088-01) данным работам присвоен соответствующий шифр капитального ремонта: КР1, КР2, КР3 и КР4 [14].

Второй особенностью месторождений Урало-Поволжья является неоднородность глубины залегания нефтенасыщенных коллекторов. Она варьируется от 1000 до 3000 метров. При этом происходит их дальнейшее заглубление из-за активного проведения работ по бурению горизонтальных хвостовиков как в новых, так и в ранее введенных в эксплуатацию скважинах. Все это приводит в последующем к увеличению стоимости ремонта скважин за счет длительных подготовительно-заключительных работ, связанных с проведением спускоподъемных операций технологического оборудования. Таким образом, обоснована взаимосвязанность средней продолжительности ремонта от его сложности и глубины скважины.

Для расчета нормализованных показателей средней продолжительности применена методика [24] множественной линейной регрессии по функции:

$$Y = B_0 + B_1 \times X_1 + B_2 \times X_2, \quad (1)$$

где Y – сложность ремонта;

X1 – глубина скважины;

X2 – нормализованная средняя продолжительность.

Коэффициенты B0, B1 и B2 определяются через функцию «Линейн» в пакете Microsoft Excel (таблица 1). Через «Поиск решения» в Microsoft Excel задаем сложность ремонта, коэффициенты B0, B1, B2 и среднюю глубину скважин.

Таблица 1 – Исходные данные для расчета нормализованной средней продолжительности
Table 1 – Input data for calculating the normalized average duration

Регион	Исходные данные					
	B0	B1	B2	Доля сложных ремонтов (Y), %	Средняя глубина скважины (X1), м	Средняя продолжительность (X2), час./рем.
Удмуртия	0	0,103	0,008	42	1533	259
Оренбург	0	0,103	0,008	45	2562	298
Самара	0	0,103	0,008	37	1864	278
Башкирия	0	0,103	0,008	39	1444	156

Источник: Составлено авторами.

Source: Compiled by the authors.

Определяем единственную неизвестную, то есть нормализованную продолжительность для всех предприятий Урало-Поволжья с учетом выполнения работ в условиях региона Удмуртия (таблица 2).

По итогам реализованного алгоритма определено, что наименьшая нормализованная средняя продолжительность в регионе Оренбург. Таким образом, установлен возможный резерв в 51 час./рем. (регион Оренбург – 208 час./рем., регион Удмуртия – 259 час./рем.) для снижения средней продолжительности для региона Удмуртия. Авторами на основе изучения положительного опыта в данном направлении по региону Оренбург предложены для внедрения организационно-технические мероприятия для оптимизации цикла ремонта скважины (таблица 3).

С учетом планового количества ремонтов на 2023 год 599 штук и стоимости единичной расценки 5 тыс. руб., снижение эксплуатационных затрат за счет уменьшения средней продолжительности на 51 час./рем. составит более 152 млн руб.

Таблица 2 – Результаты расчета нормализации средней продолжительности
Table 2 – Average duration normalization calculation results

Регион	Средняя продолжительность, час./рем.			Корреляция, %
	До нормализации	После нормализации	Откл.	
Удмуртия	259	259	0	96
Оренбург	298	208	-90	89
Самара	278	264	-14	96
Башкирия	156	298	142	84

Источник: Составлено авторами.
 Source: Compiled by the authors.

Таблица 3 – Организационно-технические мероприятия по повышению уровня экономичности производственной деятельности нефтедобывающих предприятий
Table 3 – Organizational and technical measures to increase the level of efficiency of the production activities of oil producing enterprises

Вид работ	Факт, час./рем.	Прогноз, час./рем.	Откл., час./рем.	Мероприятие
Глушение скважины	3	0	-3	Выполнение опережающего глушения перед постановкой бригады ТКРС силами Заказчика
Переезд	6	3	-3	Осуществление перевозки бригадного оборудования за один рейс вместо трех за счет применения технологических емкостей и инструментальной мастерской на одном шасси
Подготовительные работы	49	42	-7	Применение совмещенной компоновки для выполнения работ по очистке, шаблонировке эксплуатационной колонны и опрессовке НКТ за одну спускоподъемную операцию вместо трех
Комплекс исследований	53	40	-13	Исключение повторных работ по исследованию на скважинах с низким пластовым давлением за счет определения уровня скважинной жидкости во время ремонта силами Заказчика
Пропарка НКТ	6	0	-6	Выполнение работ по пропарке НКТ во время технологического ожидания (коагуляция, ожидание затвердевания цемента, реакция)
Проведение технологических операций	58	49	-9	Проведение обработки призабойной зоны пласта нескольких интервалов за одну спускоподъемную операцию за счет применения в технологической компоновке подвижного седла
Освоение скважины	44	39	-5	Уменьшение времени освоения за счет проведения работ на двухпакерном оборудовании
Заключительные работы	40	35	-5	Исключение проведения дополнительных работ по очистке забоя гидрожелонкой за счет применения контейнера с увеличенным диаметром (применение НКТ-89мм вместо НКТ-73мм)
ИТОГО	259	208	-51	

Источник: Составлено авторами.
 Source: Compiled by the authors.

Определение резервов в части эффективного использования утвержденной стоимости единичной расценки

Наиболее объективная форма выявления резервов в части стоимости единичной расценки – сравнение запланированных ресурсов с фактически использованными в разрезе элементов затрат.

Для определения эффективности использования имеющихся ресурсов проанализированы затраты, предусмотренные в расчете единичной расценки согласно техническому заданию на выполнение работ по ТКРС. Установлено, что по основным статьям затрат, участвующих в расчете единичной расценки, имеется резерв (таблица 4):

- коэффициент использования транспортных услуг – 0,73 (отношение фактических затрат на транспорт к плановым);
- коэффициент использования технологического оборудования и инструмента – 0,77 (отношение фактических затрат по номенклатуре табеля оснащенности к плановым);
- коэффициент использования насосно-компрессорных труб (НКТ) – 0,78 (отношение фактических затрат на приобретение и ремонт НКТ к плановым).

Таблица 4 – Результаты анализа использования имеющихся ресурсов
Table 4 – Results of the analysis of the use of available resources

Наименование имеющихся ресурсов	Расшифровка по видам	Коэффициент использования
Транспортные услуги	Звено переезда – 1,00	0,73
	Технологический транспорт – 0,70	
	Буксировочная техника - 0,41	
	Легковой транспорт – 1,00	
Технологическое оборудование и инструмент	Пакерное оборудование – 0,94	0,77
	Винтовые забойные двигатели – 0,93	
	Породоразрушающий инструмент - 0,88	
	Ловильный инструмент - 0,31	
Насосно-компрессорные трубы (НКТ)	НКТ-60 мм – 0,80	0,78
	НКТ-73 мм – 0,92	
	НКТ-89 мм – 0,46	
	Бурильная труба – 0,70	

Источник: Составлено авторами.
 Source: Compiled by the authors.

Из представленных данных в таблице 4 мы видим, что имеется резерв фактических затрат к плановым, участвующих в расчете единичной расценки, обусловленный отсутствием системного подхода при планировании программы ТКРС.

С целью максимально эффективного планирования программы ТКРС разработана комплексная методика на основе симплексного метода решения задач линейного программирования:

$$Z = C_1 \times X_1 + C_2 \times X_2 + \dots + C_n \times X_n \rightarrow \min, \quad (2)$$

где Z – сумма наименьших затрат при выполнении ТКРС;

X_1, X_2, X_n – количество ремонтов каждого вида: обработка призабойной зоны пласта (ОПЗ), дострел, ремонтно-изоляционные работы (РИР), переход и приобщение (ПиП), ликвидация аварий (ЛАВ);

C_1, C_2, C_n – стоимость каждого вида ремонта.

Известна технологическая матрица A затрат каждого из ресурсов на единицу каждой продукции, вектор B объемов ресурсов и вектор C цен продукции:

$$A = \begin{pmatrix} 30 & 40 & 70 & 80 & 90 \\ 500 & 600 & 700 & 800 & 400 \\ 20 & 30 & 50 & 70 & 60 \end{pmatrix}, \quad (3)$$

где столбцы соответствуют виду ремонта (ОПЗ, Дострел, РИР, ПиП, ЛАВ);

строки соответствуют имеющимся ресурсам (технологическое оборудование и инструмент, транспортные услуги, насосно-компрессорные трубы).

$$B = \begin{pmatrix} 47000 \\ 420000 \\ 38600 \end{pmatrix}, \quad (4)$$

где значения соответствуют имеющемуся объему ресурсов по технологическому оборудованию и инструменту, транспортным услугам, насосно-компрессорным трубам.

$$C = (750 \ 1000 \ 1250 \ 1400 \ 1500), \quad (5)$$

где значения соответствуют стоимости проведения каждого из видов ремонтов (ОПЗ, Дострел, РИР, ПиП, ЛАВ).

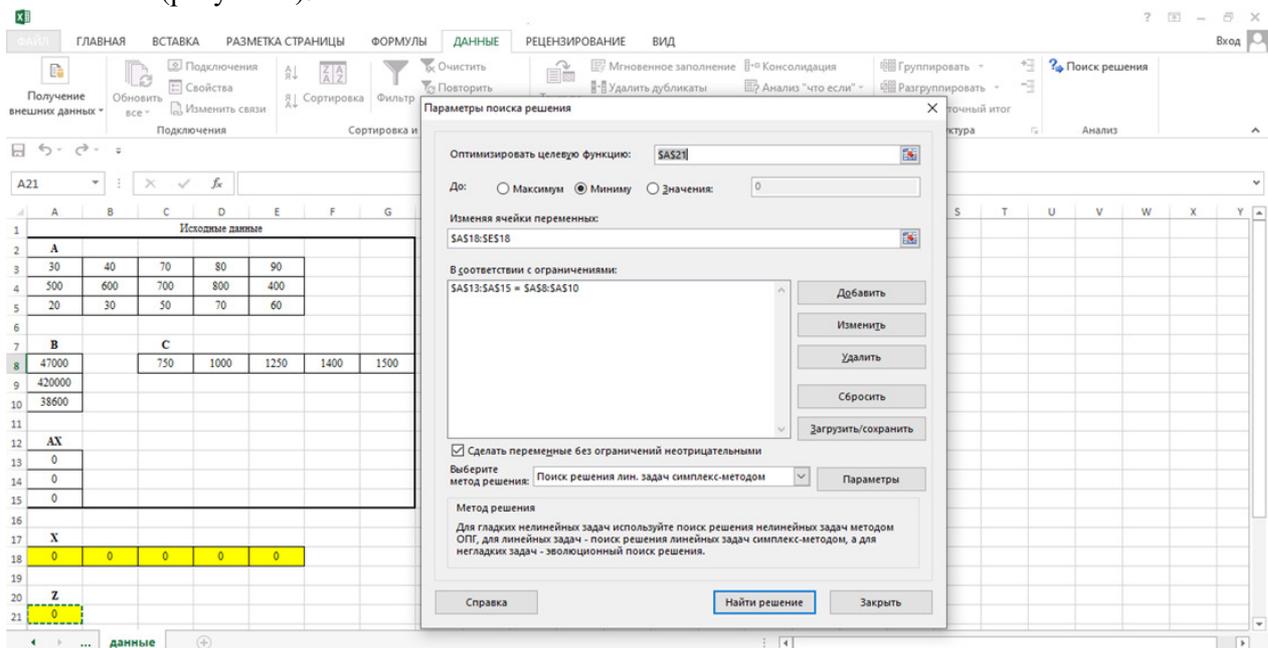
Требуется определить производственную программу ремонтов скважин, обеспечивающую предприятию наименьшие затраты при имеющихся ограниченных ресурсах. Причем использование ресурсов, участвующих в расчете единичной расценки, должно быть обеспечено в максимальном объеме.

Математическая модель задачи состоит в поиске неизвестных X (количество ремонтов различного вида) с учетом наименьших затрат:

$$X = \begin{pmatrix} X1 \\ X2 \\ X3 \\ X4 \\ X5 \end{pmatrix}, \quad (6)$$

$$Z = 750X1 + 1000X2 + 1250X3 + 1400X4 + 1500X5 \rightarrow \min. \quad (7)$$

Через «Поиск решения» в Microsoft Excel задаем целевую функцию в соответствии с имеющимися ограничениями (рисунок 4).



Источник: Составлено авторами.
 Source: Compiled by the authors.

Рисунок 4 – Определение оптимальной производственной программы ремонтов через «Поиск решения» в Microsoft Excel
 Figure 4 – Determination of the optimal production program of repairs through «Search for a solution» in Microsoft Excel

По итогам выполненных расчетов определена оптимальная номенклатура ремонтов:

$$X = \begin{pmatrix} \text{ОПЗ} = 0 \\ \text{Дострел} = 0 \\ \text{РИР} = 58 \\ \text{ПиП} = 424 \\ \text{ЛАВ} = 100 \end{pmatrix}. \quad (8)$$

При этом достигнута оптимизация программы ТКРС на 17 ремонтов (таблица 5), что позволило снизить эксплуатационные затраты по статье с 829 040 тыс. руб. до 816 444 тыс. руб. и, соответственно, добиться положительного экономического эффекта на сумму 12 596 тыс. руб.

При этом стоит отметить, что имеющиеся ресурсы были вовлечены в производство ремонтов скважин в полном объеме, что позволило исключить использования дополнительных услуг в качестве возмещаемых затрат, не участвующих в расчете единичной расценки бригады ТКРС.

Таблица 5 – Результаты расчета эффекта от оптимизации программы ТКРС за счет максимального коэффициента использования ресурсов

Table 5 – Results of calculating the effect of optimizing the well workover program due to the maximum resource utilization factor

Наименование ТКРС	Фактическое количество, шт.	Расчетное количество, шт.	Отклонение, шт.
Обработка призабойной зоны пласта	0	0	0
Дострел	52	0	-52
Ремонтно-изоляционные работы	0	58	58
Переход и приобщение	426	424	-2
Ликвидация аварий	121	100	-21
ИТОГО	599	582	-17

Источник: Составлено авторами.

Source: Compiled by the authors.

Заключение

В представленной работе на основе изучения научных трудов отечественных и зарубежных авторов определены сущность и содержание понятия «эффективность» с позиции его эволюционного развития, а также определены основные современные подходы к оценке эффективности предприятий. Оценку эффективности производственной деятельности нефтедобывающих компаний предложено производить двумя подходами: оценкой экономичности и целевой эффективности.

Установлено, что наибольший нереализованный производственный потенциал существует по статье «ТКРС»:

- в части снижения средней продолжительности ремонта;
- в части эффективного использования утвержденной стоимости единичной расценки.

С помощью определения взаимозависимых показателей нефтяных месторождений Урало-Поволжья в пакете Microsoft Excel «Поиск решения» определено, что в регионе Удмуртия имеется потенциал снижения средней продолжительности ремонтов с 259 до 208 часов, что соответствует экономии по статье ТКРС более 152 млн руб. в год. Авторами на основе изучения положительного опыта в данном направлении по региону Оренбург предложены для внедрения организационно-технические мероприятия по повышению уровня экономичности производственной деятельности путем оптимизации цикла ремонта скважины нефтедобывающего предприятия.

Проведенный сравнительный анализ фактических и расчетных затрат, предусмотренных при формировании единичной расценки работы бригады ТКРС, выявил неэффективное использование имеющихся ресурсов. Авторами разработана методика оценки целевой эффективности производственной деятельности нефтедобывающего предприятия на основе симплексного метода решения задач линейного программирования по определению минимального количества ремонтов с максимально эффективным использованием ресурсов. При этом удалось оптимизировать программу ТКРС на 17 ремонтов, тем самым снизить стоимость эксплуатационных затрат на их проведение на сумму более 12 млн руб. в год.

Разработанная методика оценки уровня целевой эффективности с учетом выявления производственного потенциала может быть реализована на любом предприятии нефтедобывающего комплекса.

Библиографический список

1. Асаул А.Н., Асаул М.А. О факторах, не способствующих эффективно действующим строительным компаниям инвестировать в инновации // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 3 (74). С. 201–208. DOI: <http://doi.org/10.23968/1999-5571-2019-16-3-201-208>.
2. Ашмаров И.А. Взгляды Вильяма Петти на труд, трудовые отношения и рынок труда // Вестник экономической теории. 2012. № 4. С. 11–22. URL: https://site-715140.mozfiles.com/files/715140/Vestnik_JeT_4.pdf.
3. Барабашев А.Г., Гуселетова Е.Л. Исследование публичного управления в США: истоки, этапы развития, современное состояние, эволюция образовательных программ // Вопросы государственного и муниципального управления. 2010. № 2. С. 66–79. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-publichnogo-upravleniya-v-ssha-istoki-etapy-razvitiya-sovremennoe-sostoyanie-evolyutsiya-obrazovatelnyh-programm/viewer>.
4. Борушевская О.О. Эффективность предприятия: взгляд сквозь поколения // Молодой ученый. 2018. № 30 (216). С. 21–23. URL: <https://moluch.ru/archive/216/52218/?ysclid=lugu924m5z51043963>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=35338398>. EDN: <https://elibrary.ru/xuqvxf>.
5. Булатов М.Р. Влияние Вильфредо Парето и «теории элит» на современную социологию // Глобальные социальные процессы: опыт социологического исследования: сборник статей Социологической конференции молодых ученых. Санкт-Петербург, 2019. С. 116–127. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41683409>. EDN: <https://elibrary.ru/bsayih>.
6. Домников А.Ю., Ходоровский М.Я., Домникова Л.В. Комплексное аналитическое обоснование управленческих решений по повышению эффективности энергогенерирующей компании на основе нечеткой информации // Управленческий учет. 2022. № 8–2. С. 176–184. DOI: <http://doi.org/10.25806/uu8-22022176-184>.
7. Ильина С.В. Экономическая эффективность производственных предприятий: теоретические и практические аспекты // Вестник Удмуртского университета. Серия экономика и право. 2022. Т. 32, вып. 1. С. 27–32. DOI: <http://doi.org/10.35634/2412-9593-2022-32-1-27-32>.
8. Кирьянова Е.А., Солдатова А.А. Выдающийся отечественный экономист С. Г. Струмилин: жизнь и судьба // Личность в истории: теоретико-методологические и методические аспекты: материалы конференции XV Всероссийские историко-педагогические чтения. Т. 1. Екатеринбург. 2011. С. 188–195. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22901089>. EDN: <https://elibrary.ru/thdtdnd>.
9. Коган А.Б., Приставка А.Н. Анализ развития подходов к определению эффективности деятельности компании // Экономический анализ: теория и практика. 2020. Т. 19, № 6 (501). С. 1173–1188. DOI: <http://doi.org/10.24891/ea.19.6.1173>.
10. Кокшаров В.А. Концептуальные основы интегрированного планирования энергоресурсов в электроэнергетике региона // Управленческий учет. 2022. № 10-2. С. 461–466. DOI: <http://doi.org/10.25806/uu10-22022461-466>.
11. Макконнелл Кэмпбелл Р., Брю Стэнли Л., Флинн Шон М. Экономикс: принципы, проблемы и политика: учебник перевод с английского. 19-е изд. Москва: ИНФРА-М, 2018. [XXVIII], 1027 с. ISBN 978-5-16-006520-5. URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=303253&ysclid=lugvox1pqc43316410>.
12. Петти В., Смит А., Рикардо Д. Антология экономической классики [Перевод]: учебник. Москва: Эконом: Ключ, 1993. 474 с. ISBN 5-85978-008-7.
13. Романова О.А., Пономарева А.О. Тактика и стратегия развития региональных промышленных комплексов в новейших геополитических условиях // Региональная экономика: теория и практика. 2023. Т. 21, № 4 (511). С. 604–634. URL: <https://doi.org/10.24891/re.21.4.604>.
14. Саркисов А.С., Николаева Е.В. Формирование оптимальной инвестиционной политики малых и средних предприятий нефтегазовой отрасли // Нефтяное хозяйство. 2022. № 1. С. 11–15. DOI: <https://doi.org/10.24887/0028-2448-2022-1-11-15>. EDN: <https://elibrary.ru/fhrbwl>.
15. Сельюков А.Д. Цифровая экономика как объект финансово-правового обеспечения в российской федерации (концептуальные аспекты) // Финансовое право. 2018. № 10. С. 17–22. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36290533>. EDN: <https://elibrary.ru/ylyftv>.

16. Симченко О.Л., Грахов В.П., Файзуллин Р.В., Чазов Е.Л. Анализ влияния ресурсного потенциала на эффективность деятельности предприятий-резидентов индустриального парка // Вестник ИЖГТУ имени М.Т. Калашникова. 2018. Т. 21, № 3. С. 142–148. URL: <https://izdat.istu.ru/index.php/vestnik/article/view/4223>.
17. Тебекин А.В., Тебекин П.А., Егорова А.А. Применение модели «движущие силы роста» Э. Даунса для повышения эффективности институтов развития национальной экономики // Журнал социологических исследований. 2021. Т. 6, № 2. С. 2–13. URL: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/45153/view>.
18. Farrell M.J. The Measurement of Productive Efficiency // Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General). 1957. Vol. 120, no. 3. P. 253–290. DOI: <https://doi.org/10.2307/2343100>.
19. Хачатуров Т.С., Красовский В.П. Инвестиционный потенциал и его использование // Вестник Академии Наук СССР. Сер. экон. 1981. № 10. С. 67–76. URL: https://www.ras.ru/publishing/rasherald/rasherald_articleinfo.aspx?articleid=a04372a9-9f7a-446a-b26e-5fb7b605713f&ysclid=lugxgr7vdl586500753.
20. Domnikov A., Antipova E., Domnikova L. Diagnostics of competitiveness of power-generating companies // WIT Transactions on Ecology and the Environment. 2019. Vol. 222. P. 27–33. DOI: <http://doi.org/10.2495/EQ180031>.
21. Gavlovskaya G.V. Russian and Foreign Experience in Energy Innovations: from R&D to Future Technologies // 2020 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon). 2020. P. 9271237. DOI: <http://doi.org/10.1109/FarEastCon50210.2020.9271237>.
22. Krivorotov V., Kalina A., Tretyakov V., Yerypalov S., Oyker A. Assessment and improvement of competitiveness of industrial complex // Competitiveness Review. 2020. Т. 30, № 5. P. 611–633. DOI: <http://doi.org/10.1108/CR-01-2019-0011>. EDN: <https://elibrary.ru/kvwhzs>.
23. Orekhova S.V., Kislytsyn E.V. Evaluating comparative total factor productivity in the Russian industry // Advances in Systems Science and Applications. 2019. Т. 19, № 4. P. 45–57. URL: <https://ijassa.ipu.ru/index.php/ijassa/article/download/748/511>.
24. Zaytsev A., Dmitriev N., Mihel E., Fayzullin R. Formation of investment behavior strategy using the game-theoretic method // TEM Journal. 2021. Т. 10, № 2. С. 673–681. DOI: <https://doi.org/10.18421/TEM102-23>. EDN: <https://elibrary.ru/yzmmqz>.

References

1. Asaul A.N., Asaul M.A. Factors hindering efficiently operating construction companies to invest in innovations. *Bulletin of Civil Engineers*, 2019, no. 3 (74), pp. 201–208. DOI: <http://doi.org/10.23968/1999-5571-2019-16-3-201-208>. (In Russ).
2. Ashmarov I.A. The views of William Petty for labor, labor relations and the labor market. *Vestnik Ekonomicheskoy Teorii*, 2012, no. 4, pp. 11–22. Available at: https://site-715140.mozfiles.com/files/715140/Vestnik_JeT_4.pdf. (In Russ.)
3. Barabashev A.G., Guseletova E.L. Study of public administration in the USA: origins, stages of development, current state, evolution of educational programs. *Public Administration Issues*, 2010, no. 2, pp. 66–79. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-publichnogo-upravleniya-v-ssha-istoki-etapy-razvitiya-sovremennoe-sostoyanie-evolyutsiya-obrazovatelnyh-programm/viewer>. (In Russ).
4. Borushevskaya O. O. Enterprise efficiency: a look through generations. *Molodoi uchenyi*, 2018, no. 30 (216), pp. 21–23. Available at: <https://moluch.ru/archive/216/52218/?ysclid=lugu924m5z51043963>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=35338398>. EDN: <https://elibrary.ru/xuqvxf>. (In Russ).
5. Bulatov M.R. The influence of Vilfredo Pareto and the «theory of elites» on modern sociology. In: *Global social processes: the experience of sociological research. Collection of articles of the Sociological conference of young scientists*. Saint Petersburg, 2019, pp. 116–127. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41683409>. EDN: <https://elibrary.ru/bsayih>. (In Russ).
6. Domnikov A.Y., Khodorovsky M.Y., Domnikova L.V. Comprehensive analytical justification of management decisions to increase the efficiency of power generation company on the basis of fuzzy information. *Management Accounting*, 2022, no. 8–2, pp. 176–184. DOI: <http://doi.org/10.25806/uu8-2022176-184>. (In Russ).
7. Il'ina S.V. Economic efficiency of manufacturing enterprises: theoretical and practical aspects. *Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law*, 2022, vol. 32, issue 1, pp. 27–32. DOI: <http://doi.org/10.35634/2412-9593-2022-32-1-27-32>. (In Russ).

8. Kiryanova E.A., Soldatova A.A. Outstanding domestic economist S.G. Strumilin: life and fate. In: *Personality in history: theoretical, methodological and methodological aspects: materials of the conference XV All-Russian historical and pedagogical readings. Volume Part 1*. Yekaterinburg, 2011, pp. 188–195. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22901089>. EDN: <https://elibrary.ru/thdtdnd>. (In Russ).
9. Kogan A.B., Pristavka A.N. Analyzing the development of approaches to company performance management. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2020, vol. 19, issue 6 (501), pp. 1173–1188. DOI: <http://doi.org/10.24891/ea.19.6.1173>. (In Russ).
10. Koksharov V.A. Conceptual foundations of integrated planning energy resources in the power industry of the region]. *Management Accounting*, 2022, no. 10–2, pp. 461–466. DOI: <http://doi.org/10.25806/uu10-22022461-466> (In Russ).
11. McConnell Campbell R., Brue Stanley L., Flynn Sean M. Economics: Principles, Problems and Policies: textbook: translation from English. 19th edition. Moscow: INFRA-M, 2018, [XXVIII], 1027 p. ISBN 978-5-16-006520-5. Available at: <https://znanium.ru/catalog/document?id=303253&ysclid=lugvox1pqc43316410>. (In Russ).
12. Petty V., Smith A., Ricardo D. Anthology of economic classics [Translation]: textbook. Moscow: Ekonov: Klyuch, 1993, 474 p. ISBN 5-85978-008-7. (In Russ).
13. Romanova O.A., Ponomareva O.A. Tactics and strategy of regional industrial complexes' development in the latest geopolitical conditions. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2023, vol. 21, issue 4 (511), pp. 604–634. DOI: <https://doi.org/10.24891/re.21.4.604>. (In Russ).
14. Sarkisov A.S., Nikolaeva E.V. Formation of optimal investment policy of small and medium-sized enterprises of the oil and gas industry. *Oil Industry*, 2022, no. 1, pp. 11–15. DOI: <https://doi.org/10.24887/0028-2448-2022-1-11-15>. EDN: <https://elibrary.ru/fhrbwl>. (In Russ).
15. Selyukov A.D. Digital economy as an object of financial law regulation in the Russian Federation (conceptual aspects). *Financial Law*, 2018, no. 10, pp. 17–22. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36290533>. EDN: <https://elibrary.ru/ylyftv>. (In Russ).
16. Simchenko O.L., Grakhov V.P., Faizullin R.V., Chazov E.L. Analysis of the Influence of the Resource Potential on the Performance of Enterprises Resident in the Industrial Park. *Vestnik IzhGTU imeni M.T. Kalashnikova*, 2018, vol. 21, no. 3, pp. 142–148. Available at: <https://izdat.istu.ru/index.php/vestnik/article/view/4223>. (In Russ).
17. Tebekin A.V., Tebekin P.A., Egorova A.A. Application of the «Drivers of growth» model by A. Downs to improve the efficiency of institutions for the development of the national economy. *Journal of Sociological Research*, 2021, vol. 6, no. 2, pp. 2–13. Available at: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/45153/view>. (In Russ).
18. Farrell M.J. The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 1957, vol. 120, no. 3, pp. 253–290. DOI: <https://doi.org/10.2307/2343100>.
19. Khachaturov T.S., Krasovsky V.P. Investment potential and its use. *Vestnik of the Academy of Sciences of the USSR. Series Economy*, 1981, no. 10, pp. 67–76. https://www.ras.ru/publishing/raserald/raserald_articleinfo.aspx?articleid=a04372a9-9f7a-446a-b26e-5fb7b605713f&ysclid=lugxgr7vdl586500753. (In Russ).
20. Domnikov A., Antipova E., Domnikova L. Diagnostics of competitiveness of power-generating companies. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 2019, vol. 222, pp. 27–33. DOI: <http://doi.org/10.2495/EQ180031>.
21. Gavlovskaya G.V. Russian and Foreign Experience in Energy Innovations: from R&D to Future Technologies. *2020 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon)*, 2020, p. 9271237. DOI: <http://doi.org/10.1109/FarEastCon50210.2020.9271237>.
22. Krivorotov V., Kalina A., Tretyakov V., Yerypalov S., Oyker A. Assessment and improvement of competitiveness of industrial complex. *Competitiveness Review*, 2020, vol. 30, no. 5, pp. 611–633. DOI: <http://doi.org/10.1108/CR-01-2019-0011>. EDN: <https://elibrary.ru/kvwzhz>.
23. Orekhova S.V., Kislitsyn E.V. Evaluating Comparative Total Factor Productivity in the Russian Industry. *Advances in Systems Science and Applications*, 2019, vol. 19, no. 4, pp. 45–57. Available at: <https://ijassa.ipu.ru/index.php/ijassa/article/download/748/511>.
24. Zaytsev A., Dmitriev N., Mihel E., Fayzullin R. Formation of investment behavior strategy using the game-theoretic method. *TEM Journal*, 2021, vol. 10, no. 2, pp. 673–681. DOI: <https://doi.org/10.18421/TEM102-23>. EDN: <https://elibrary.ru/yzmmqz>.