

**ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный
университет имени Серго Орджоникидзе»**

КОВАЛЬ АЛЕКСАНДР ОЛЕГОВИЧ

**РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОЦЕНКИ
ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ОСВОЕНИЯ
ПЕРСПЕКТИВНЫХ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями,
комплексами - промышленность)

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель
д.э.н., проф. С.М. Попов

Москва 2021 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Успешное развитие угольной отрасли России является важной составляющей экономики страны, включая вклад в ВВП, валютную выручку от экспорта угля, производство продуктов смежных отраслей и консолидированный бюджет от налоговых платежей.

Сохранение высокого уровня объемов добычи угля предполагает своевременное обновление и пополнение минерально-сырьевой базы, прежде всего в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, а также в Арктической зоне России. Для этого в стране создан значительный задел, поскольку имеется достаточное количество разведанных перспективных месторождений коксующихся и энергетических каменных углей и антрацита, которые могут быть включены в разработку для удовлетворения потребностей внутреннего и внешнего рынков.

Однако освоение нового месторождения сопряжено с необходимостью значительных капиталовложений в развитие как самого производства, так и территориальной инфраструктуры, и без поддержки государства в этой сфере может быть экономически нецелесообразно для угольного бизнеса. Поэтому государственным структурам отведена важная роль в реализации проектов создания новых центров угледобычи, что повлечет за собой развитие других видов производственно-хозяйственной деятельности на территории их расположения, что, несомненно, скажется на повышении показателей экономического роста региона.

Поэтому поиск взаимовыгодных путей взаимодействия государства и угольного бизнеса при реализации проектов освоения перспективных угольных месторождений будет иметь решающее значение. В этой связи принятие решений о создании нового центра угледобычи предлагается производить на основе раскрытия и оценки экономического потенциала освоения рассматриваемого месторождения, как для угольного бизнеса (угледобывающей компании), так и для государственных структур

(государства). При этом формируемый экономический потенциал государства будет определяться суммой экономических потенциалов всего комплекса возникающих видов хозяйственной деятельности, обеспечивающих непрерывность и эффективность функционирования основного угледобывающего производства, смежных производств и сопутствующей инфраструктуры.

Определить рациональные принципы взаимодействия государства и угольного бизнеса, обеспечивающие успешную реализацию проектов освоения перспективных угольных месторождений, возможно на основе моделирования и сопоставления различных вариантов формирования их экономического потенциала с учетом ресурсной базы. Однако, современные методики не позволяют в полной мере учитывать приведенные выше особенности экономики создания новых центров угледобычи и динамичности их развития в соответствии с требованиями рынка.

Это подтверждает несомненную актуальность и своевременность исследований по формированию и оценке экономического потенциала участников проектов освоения новых угольных месторождений, соответствующих перспективному развитию отрасли.

Цель исследования заключается в разработке инструментария оценки экономического потенциала, формируемого у каждого участника проекта освоения перспективного угольного месторождения, для принятия обоснованных решений по развитию производства в соответствии с потребностями рынка на принципах взаимовыгодного партнерства.

Идея работы состоит в экономическом обосновании рациональных вариантов взаимодействия государства и угольного бизнеса при освоении перспективных угольных месторождений на основе раскрытия и оценки их экономического потенциала в этой сфере деятельности.

Объектом исследования является производственно-экономическая система основного (угольного) и сопутствующих (инфраструктурных,

смежных и обслуживающих производств), образующихся при создании новых центров угледобычи в соответствии с требованиями рынка.

Предмет исследования - комплекс экономических отношений, определяющих уровень формируемого экономического потенциала участников проекта освоения перспективного угольного месторождения, для реализации задач обновления ресурсной базы угольной отрасли.

Научные положения, выносимые на защиту:

1. Анализ взаимозависимости интересов сторон - участников проекта введения в эксплуатацию перспективного угольного месторождения в сложившихся рыночных условиях - позволил сделать вывод о целесообразности учета их экономического потенциала, образующегося при создании нового центра угледобычи, который позволит производить сравнительную оценку различных вариантов реализации проекта как с точки зрения интересов государства, так и угольного бизнеса.

2. Формирование сценариев успешной реализации проекта освоения перспективного угольного месторождения должно включать разработанную процедуру критериальной оценки экономического потенциала для государства и угольной компании, учитывающую различные сочетания количественных и качественных факторов внешней и внутренней среды в рассматриваемом процессе.

3. Оценку и выбор сценария введения в эксплуатацию перспективного угольного месторождения целесообразно осуществлять на базе предложенного инструментария, включающего экономико-математическую модель, в качестве целевой функции которой принято условие максимизации формируемого при этом экономического потенциала государства, с выполнением принятых ограничений и приемлемого для бизнеса варианта формирования экономического потенциала угольной компании.

Научная новизна исследований заключается в создании нового методологического подхода по оценке экономического потенциала освоения перспективных угольных месторождений, включающего:

- разработку методических основ формирования и оценки экономического потенциала освоения перспективного угольного месторождения на базе учета совокупного баланса доходов и расходов, образующихся у всех сторон, деятельность которых связана с созданием нового центра угледобычи;

- типизацию вариантов формирования соответствующего экономического потенциала для участников проекта освоения перспективного угольного месторождения;

- процедуру выявления и оценки факторов, влияющих на величину экономического потенциала освоения перспективного угольного месторождения;

- комплексный критерий экономической оценки создаваемого экономического потенциала для различных сценариев освоения рассматриваемого перспективного угольного месторождения;

- научное обоснование инструментария, позволяющего осуществить выбор варианта введения в эксплуатацию перспективного угольного месторождения по критерию максимизации экономического потенциала государства при приемлемом для бизнеса уровне собственного потенциала, способного удовлетворить требования рынка.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждаются:

результатами обобщения и анализа представительного объема данных по состоянию и перспективам развития угольной отрасли;

корректным применением современных научных методов, включая научное обобщение, факторный анализ, экспертные оценки, статистические методы обработки данных и экономико-математическое моделирование;

положительными результатами применения исследований при обосновании решений по введению в эксплуатацию угольного месторождения в группе компаний АО «СУЭК-Красноярск».

Научное значение исследования заключается в разработке нового методологического подхода к решению задач развития угольной отрасли на основе определения экономически целесообразных вариантов введения в эксплуатацию перспективных угольных месторождений, базирующихся на критериальной оценке формируемого экономического потенциала участников рассматриваемого проекта, соответствующего их интересам.

Практическое значение работы заключается в использовании предложенного алгоритма проведения оценки экономического потенциала, образующегося у государства и угольной компании при освоении перспективных угольных месторождений, для обоснования решений о целесообразности создания новых центров угледобычи в соответствии с запросами рынка.

Выводы и рекомендации работы переданы АО «СУЭК-Красноярск» для подготовки проекта приоритетности освоения перспективного угольного месторождения на территории Восточной Сибири.

Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались на научной конференции «Молодые - Наукам о Земле» (Москва, МГРИ, 2021 г.), научных семинарах кафедры «Экономика минерально-сырьевого комплекса» МГРИ (2020-2021гг.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 6 статей, отражающих основное содержание работы, в том числе 4 из них в изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки России.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы из 131 наименований, содержит 23 рисунка и 4 таблицы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Развитие экономики страны немыслимо без развития минерально-сырьевой базы, в т.ч. и освоения новых угольных месторождений. В соответствии с «Энергетической стратегией Российской Федерации на период до 2035 года» и «Программой развития угольной промышленности России на период до 2035 года» предусмотрено последовательное увеличение годовых объемов добываемого угля 485 млн т по пессимистическому и до 668 млн т по оптимистическому сценарию. При этом основной прирост добычи угля прогнозируется за счет освоения новых перспективных месторождений Восточной Сибири, Дальнего Востока и Арктической зоны Российской Федерации

Угледобывающие компании также заинтересованы в своевременном развитии своего бизнеса, и основными причинами перспективного освоения нового угольного месторождения могут быть:

- снижение потенциала уже разрабатываемого угольного месторождения (конкретной марки угля), следствием чего является рост себестоимости, капитальных затрат, снижение качества добываемого угля и т.п.,
- увеличение спроса на рынке дефицитных марок угля,
- наличие (появление) конкурентов (на зарубежных рынках), поставляющих конкретную марку угля по более низким ценам.

Россия обладает значительными запасами угля, поэтому с рассматриваемых позиций среди резервных месторождений имеется одно или несколько перспективных, своевременное введение в эксплуатацию которых позволит решить эти задачи. Но такие перспективные для освоения месторождения образуют разный экономический потенциал, поскольку они находятся в разных природно-производственных условиях, их разработка связана с необходимостью создания определенной территориальной инфраструктуры, имеются разные условия для создания сопутствующей хозяйственной деятельности.

Научные разработки, связанные с организационными, экономическими, социальными и экологическими проблемами освоения месторождений и стратегического развития угледобывающих предприятий, отражены в трудах А.С. Астахова, В.П. Воскобойника, В.А. Галкина, Ю.Г. Грибина, Н.Б. Изыгзона, А.М. Макарова, С.М. Никитенко, Ю.А. Плаkitкина, А.В. Мяскова, С.М. Попова, А.А. Рожкова, С.М. Романова, А.Д. Соколова, В.А. Харченко, С.В. Шаклеина, А.Б. Яновского, М.А. Ястребинского и др. Проблемы возникновения и учета внешних и внутренних эффектов в производственной деятельности предприятий нашли отражение в исследованиях таких отечественных и зарубежных ученых, как С.М. Глазьев, Р. Коуз, А. Пигу, Рассел Л.Акофф и др.

В то же время вопросам, связанным с освоением перспективных угольных месторождений на основе успешного ведения бизнеса, исходя из запросов рынка, и развития минерально-сырьевой базы отрасли, исходя из интересов государства, уделено не достаточно внимания. Поэтому необходимо провести исследования по научному обоснованию и разработке инструментария комплексной оценки экономического потенциала участников проектов освоения перспективных угольных месторождений для выбора рациональных вариантов их взаимодействия.

Для достижения поставленной цели были обоснованы и решены следующие задачи:

- анализ состояния и перспектив освоения угольных месторождений России;
- разработка методических основ экономической оценки потенциала освоения перспективных угольных месторождений, формируемого у участников проекта;
- типизация вариантов формирования экономического потенциала при освоении перспективных угольных месторождений;

- научное обоснование и выявление факторов, влияющих на величину экономического потенциала участников освоения перспективных угольных месторождений;
- разработка экономико-математической модели оценки экономического потенциала вариантов эксплуатации перспективных угольных месторождений при обеспечении приоритета интересов государства;
- разработка инструментария комплексной оценки экономического потенциала участников проектов освоения перспективных угольных месторождений, необходимого для выбора сценария взаимодействия сторон при создании новых производственных мощностей, на основе максимизации потенциала, формируемого у государства, и его совместимости с условиями эффективной деятельности угледобывающей компанией;
- апробация результатов исследований в АО «СУЭК-Красноярск»

Известно, что одной из особенностей процесса освоения месторождений полезных ископаемых (в т.ч. угольных) является его конечность, то есть ограниченность во времени, связанная с пределами объема запасов, которые могут представлять интерес с точки зрения экономики. В России имеется достаточное количество перспективных угольных месторождений для воспроизводства минерально-сырьевой базы отрасли, отличающихся между собой по горно-геологическим, производственно-экономическим и другими условиям их освоения. Создание новых центров угледобычи должно способствовать росту экономики государства и удовлетворять запросам современного рынка.

Однако введение в эксплуатацию «новых» месторождений, требующее значительных инвестиций в развитие не только производства, но и территориальной инфраструктуры, должно быть экономически целесообразным для бизнеса. Поэтому необходимо определить условия взаимовыгодного партнерства, т.е. наиболее эффективного взаимодействия участников таких проектов - государства и угольной компании.

В целях упрощения процедуры определения таких условий предлагается провести экономическую оценку тех результатов, которые могут быть получены при различных сценариях реализации проектов ввода-выбытия месторождений при создании новых центров угледобычи. Такую оценку можно получить на основе расчета величины экономического потенциала, формируемого у государства и угольной компании, как основных участников проектов освоения перспективных угольных месторождений с целью развития отрасли и удовлетворения рыночного спроса на поставляемую продукцию. Применение данного подхода позволит в дальнейшем проводить сравнительную оценку различных вариантов освоения перспективных угольных месторождений как с точки зрения интересов государства, так и угольных компаний. Такая оценка возможна на основе разницы между суммой доходов, которые могут быть получены из различных источников, и затрат, предусматриваемых в различных сценариях их взаимодействия при реализации проекта.

При освоении перспективного угольного месторождения и создании нового центра угледобычи предлагается осуществить экономическую оценку двух формирующихся потенциалов, один из которых принадлежит государству, другой – угольной компании (рис.1).

Из вышеизложенного следует, что необходимым условием реализации проектов по созданию новых центров угледобычи является рациональное взаимодействие сторон (то есть государства и угольной компании) в создании необходимой территориальной инфраструктуры.

Успешность такого государственно-частного партнерства во многом зависит от достаточности экономического потенциала каждого из участников проекта, т.е. необходимо разработать процедуру его количественной оценки.

Поскольку оценка экономического потенциала освоения перспективных угольных месторождений зависит от влияния множества разнонаправленных факторов, для их учета в диссертации разработан новый

методологический подход, в котором на основе системного анализа предложен необходимый для этого инструментарий, реализуемый в два этапа.

На первом этапе предусматривается выявление качественно отличных друг от друга типов формирования экономического потенциала освоения перспективных угольных месторождений для каждого участника.

На втором - выявление количественных факторов, значимых с точки зрения их влияния на величину каждого из установленных на первом этапе типов формирования природно-производственного потенциала освоения перспективных угольных месторождений.

Такой подход позволяет исключить дублирование, размывание, неполноту учета используемой информации и др. данных при проведении необходимых расчетов.



Рисунок.1 Схема формирования экономических потенциалов, образующихся в результате создания нового центра угледобычи

Основываясь на предложенной процедуре проведения экономической оценки потенциала освоения перспективных угольных месторождений, в работе были выявлены признаки, позволяющие дифференцировать качественно отличные друг от друга факторы, влияющие на этот процесс. В результате проведенных исследований установлены три таких признака:

- а) организация освоения «нового» и доработки «старого» месторождения;
- б) участие в создании и использовании новой территориальной инфраструктуры;
- в) создание условий для развития различных видов хозяйственной деятельности на территории.

Типизация вариантов сочетания этих признаков представлена в табл.1.

Таблица 1

Типизация вариантов формирования экономического потенциала у каждого участника проекта создания нового центра угледобычи

№ вар-та			Признаки, характеризующие влияние качественно отличных друг от друга условий (факторов) на величину экономического потенциала у участников проекта создания нового центра угледобычи (НЦУ)							
			а)		б)				в)	
у государства		у угольной компании	a1)последовательно	a2) одновременно	б1) участие в создании территориальной инфраструктуры		б2) участие в использовании территориальной инфраструктуры		в1) НЦУ	в2) региона
					б1-1) угольная компания	б1-2) государство	б2-1) для поставок угля	б2-2) для поставок угля и др. продукции		
А	A ₁	У ₃		+	+		+		+	
	A ₂	У ₂		+	+			+	+	+
Б	Б ₁	У ₃	+		+		+		+	
	Б ₂	У ₂	+		+			+	+	+
В	В ₁	У ₁		+		+		+	+	+
	В ₂	У ₁		+		+	+		+	
	Г ₁	У ₁	+			+	+		+	
	Г ₂	У ₁	+			+		+	+	+

Рассмотренный комплекс признаков позволяет отразить природу наиболее значимых, но качественно отличных друг от друга источников формирования экономического потенциала при освоении перспективного угольного месторождения, как у государства, так и у угольных компаний.

Исходя из данных табл. 1 при освоении перспективных месторождений угля были выделены восемь сценариев формирования экономического потенциала у государства и три - у угольной компании.

Далее в этих сценариях необходимо учесть некоторое множество факторов, влияние которых на эффективность такой деятельности имеет существенное значение.

В диссертации были выявлены и систематизированы факторы, оказывающие значимое влияние на формирование экономического потенциала освоения перспективных угольных месторождений.

Исследованиями установлено, что наибольшее влияние оказывают 10 качественно отличных друг от друга видов факторов.

Для определения степени значимости влияния выявленных факторов на величину потенциала освоения перспективных угольных месторождений проведен экспертный опрос ведущих специалистов в области горного дела, бизнеса, транспортного и социального строительства, менеджмента, экологии, экономики.

При этом степень влияния факторов предлагалось оценить от 1 до 10, где 1 – предельно отрицательное влияние фактора; а 10 – предельно положительное влияние фактора.

Результаты экспертной оценки влияния (в каждом из указанных выше диапазонов значений) факторов на величину природно-производственного потенциала освоения перспективных угольных месторождений представлены в таблице 2.

Таблица 2

Оценка влияния факторов на величину экономического потенциала участников освоения перспективного угольного месторождения

Характеристика факторов	Типы сценариев формирования потенциала при создании нового центра угледобычи										
	Для государства								Для угольной компании		
	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	Г ₁	Г ₂	У ₁	У ₂	У ₃
1. Геологические:											
- мощность пласта											
выше средней	8	8	7	7	8	8	7	7	8	8	8
ниже средней	5	5	6	6	5	5	6	6	7	7	7
- глубина залегания											
больше средней	4	4	5	5	4	4	5	5	6	6	6
меньше средней	5	5	6	6	5	5	6	6	5	5	5
- качество угля											
выше среднего	7	7	8	8	7	7	8	8	8	8	8
ниже среднего	6	6	7	7	6	6	7	7	7	7	7
2. Горно-технологические:											
- способ разработки											
открытый	6	6	7	7	6	6	7	7	7	7	7
подземный	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
- производственная мощность											
выше средней	6	6	7	7	6	6	7	7	6	6	6
ниже средней	5	5	6	6	5	5	6	6	5	5	5
- поточность производства											
выше средней	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7
ниже средней	4	4	5	5	4	4	5	5	6	6	6
3. Комплексность производства включает создание:											
- обогащенного угля											
да	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
нет	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4
- продуктов переработки угля											
да	6	6	7	7	6	6	7	7	7	7	7
нет	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
- продукции сопутствующих производств											
да	7	7	6	6	7	7	6	6	6	6	6
нет	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4. Состояние климата:											
- мягкий	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
- умеренный	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
- экстремальный	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3
5. Инвестиционный климат:											
- устойчивый	5	5	6	6	5	5	6	6	6	6	6
- неустойчивый	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4
- растущий	6	6	7	7	6	6	7	7	8	8	8
6. Рыночный спрос:											
- устойчивый	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
- неустойчивый	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4
- снижающийся	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3

7. Экономические:											
- конкурентоспособность											
выше средней	6	6	7	7	6	6	7	7	8	8	8
ниже средней	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5
- рентабельность производства											
выше средней	6	6	7	7	6	6	7	7	7	7	7
ниже средней	5	5	6	6	5	5	6	6	6	6	6
- устойчивость развития											
выше средней	6	6	7	7	6	6	7	7	8	8	8
ниже средней	5	5	6	6	5	5	6	6	7	7	7
8. Экологические:											
- уровень загрязнения вод											
выше среднего	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3
ниже среднего	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
- уровень загрязнения воздуха											
выше среднего	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3
ниже среднего	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4
- уровень загрязнения зем. пов.											
выше среднего	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
ниже среднего	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9. Насыщенность региона конкурентоспособными запасами минерально-сырьевых ресурсов:											
- высокая	-	8	-	8	8	-	-	8	-	6	-
- средняя	-	7	-	7	7	-	-	7	-	5	-
- низкая	-	6	-	6	6	-	-	6	-	5	-
10. Потребность прилегающих территорий в создании новых видов ПХД:											
- высокая	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5
- средняя	5	6	5	6	6	5	5	5	5	5	5
- низкая	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Количество факторов	19	20	19	20	20	19	19	20	19	20	19

В результате проведенных исследований установлено, что на величину экономического потенциала освоения перспективных угольных месторождений влияют различные сочетания значимых факторов, характеризующих как количественные, так и качественные стороны и особенности в этой сфере деятельности. С целью учета совместного влияния выявленных факторов на величину экономического потенциала освоения перспективного угольного месторождения предложен показатель интегральной оценки (F_z):

$$F_z = \frac{\sum_{\phi=1}^{n_z} f_z^{\phi}}{10n_z/2}, \quad (1)$$

где z - индекс типа сценария формирования экономического потенциала освоения перспективного угольного месторождения; f_z^{ϕ} - значение фактора, балл; n – количество факторов, учитываемых при оценке z -го сценария, балл.

Далее, в работе была осуществлена критериальная оценка экономического потенциала, образующегося у государства и угольной компании при различных сценариях освоения перспективного угольного месторождения (табл. 3).

Таблица 3. Критерии оценки экономических потенциалов у государства и у угольной компании при освоении перспективных угольных месторождений.

Критерии оценки экономического потенциала месторождений для государства

$$P^{A_1} = \left[\sum_{t_0}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y21})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} - \sum_{t_0}^T ((C_t^{y22} - C_t^{y22})\Delta Q_t^{y22}) \frac{1}{(1+e)^t} + \sum_{t_0}^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})Q_t^{y21} - I_t^{mp,y2} - I_t^{mp}k_t^{mp,z}) \frac{1}{(1+e)^t} + \sum_{t_0}^T \Pi_t^{np,m} \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{A_1} \quad (2)$$

$$P^{A_2} = \left[\sum_{t_0}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y21})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} - \sum_{t_0}^{t_1} ((C_t^{y22} - C_t^{y22})\Delta Q_t^{y22}) \frac{1}{(1+e)^t} + \sum_{t_0}^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})(Q_t^{y21} + Q_t^{np}) - I_t^{mp,y2} - I_t^{mp}k_t^{mp,z}) \frac{1}{(1+e)^t} + \sum_{t_0}^T (\Pi_t^{np,m} + \Pi_t^{pez}) \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{A_2} \quad (3)$$

$$P^{B_1} = \left[\sum_{t_1}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y21})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} + \sum_{t_1}^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})Q_t^{y21} - I_t^{mp,y2} - I_t^{mp}k_t^{mp,z}) \frac{1}{(1+e)^t} + \sum_{t_1}^T \Pi_t^{np,m} \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{B_1} \quad (4)$$

$$P^{B_2} = \sum_{t_1}^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})(Q_t^{y21} + Q_t^{np}) - I_t^{mp,z}) \frac{1}{(1+e)^t} k_t^{mp,z} + \sum_{t_1}^T (\Pi_t^{np,m} + \Pi_t^{pez}) \frac{1}{(1+e)^t} F_t^{B_2} \quad (5)$$

$$P^{B_1} = \left[\sum_{t_0}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y21})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} - \sum_{t_0}^{t_1} ((C_t^{y22} - C_t^{y22})\Delta Q_t^{y22}) \frac{1}{(1+e)^t} + \sum_{t_0}^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})(Q_t^{y21} + Q_t^{np}) - I_t^{mp,z}) \frac{1}{(1+e)^t} + \sum_{t_0}^T (\Pi_t^{np,m} + \Pi_t^{pez}) \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{B_1} \quad (6)$$

$$P^{B_2} = \left[\sum_{t_0}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y21})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} - \sum_{t_0}^{t_1} ((C_t^{y22} - C_t^{y22})\Delta Q_t^{y22}) \frac{1}{(1+e)^t} + \sum_{t_0}^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})Q_t^{y21} - I_t^{mp,z}) \frac{1}{(1+e)^t} + \sum_{t_0}^T \Pi_t^{np,m} \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{B_2} \quad (7)$$

$$P^{G_1} = \left[\sum_{t_1}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y21})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} + \sum_{t_1}^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})Q_t^{y21} - I_t^{mp,z}) \frac{1}{(1+e)^t} + \sum_{t_1}^T \Pi_t^{np,m} \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{G_1} \quad (8)$$

$$P^{G_2} = \left[\sum_{t_0}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y21})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} - \sum_{t_0}^{t_1} ((C_t^{y22} - C_t^{y22})\Delta Q_t^{y22}) \frac{1}{(1+e)^t} + \sum_{t_0}^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})(Q_t^{y21} + Q_t^{np}) - I_t^{mp,z}) \frac{1}{(1+e)^t} + \sum_{t_0}^T (\Pi_t^{np,m} + \Pi_t^{pez}) \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{G_2} \quad (9)$$

Критерии оценки экономического потенциала месторождений для угольной компании

$$P^{V_1} = \left[\sum_{t_1}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y21})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} - \sum_{t_1}^T C_t^{mp} Q_t^{y21} \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{V_1} \quad (10)$$

$$P^{V_2} = \left[\sum_{t_1}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y21})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} - \sum_{t_1}^T C_t^{mp} Q_t^{y21} \frac{1}{(1+e)^t} + \sum_{t_1}^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})(Q_t^{y21} + Q_t^{np}) - I_t^{mp,yk}) k_t^{yk} \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{V_2} \quad (11)$$

$$P^{V_3} = \left[\sum_{t_1}^T ((C_t^{y21} - C_t^{y21})Q_t^{y21} - I_t^{y21}) \frac{1}{(1+e)^t} - \sum_{t_1}^T C_t^{mp} Q_t^{y21} \frac{1}{(1+e)^t} + \sum_{t_1}^T ((C_t^{mp} - C_t^{mp})Q_t^{y21} - I_t^{mp,yk}) k_t^{yk} \frac{1}{(1+e)^t} \right] F_t^{V_3} \quad (12)$$

В таблице 3 приняты следующие условные обозначения:

P^z - показатель оценки соответствующего экономического потенциала государства/ угольного предприятия при освоении месторождения, руб.; C^{yg1}_t и C^{yg2}_t - себестоимость добычи угля на перспективном и действующем угольных месторождениях, руб./т; C^{yg1}_t и C^{yg2}_t - рыночная цена добываемого угля на этих месторождениях, руб./т; Q^{yg1}_t и Q^{yg2}_t - среднегодовой объем добываемого угля на перспективном и действующем месторождениях, т; I - объем инвестиций угольной компании в создание предприятия по освоению перспективного угольного месторождения, руб.; e - ставка дисконтирования коммерческого банка, доли ед.; T - время реализации проекта, лет; C^{tp}_t - проектная цена транспортировки угля и др. материалов в пределах создаваемой инфраструктуры нового центра угледобычи, руб/т; C^{tp}_t - проектная себестоимость транспортировки угля и др. материалов в пределах создаваемой инфраструктуры, руб/т; I^{tp} - объем требующихся инвестиций в создание новой инфраструктуры, руб.; $P^{pp,t}$ - объем дохода, ожидающегося в результате развития инфраструктуры в прилегающих к НЦУ территориях, руб.; F^z - показатель интегральной оценки факторов, влияющих на величину экономического потенциала при освоении перспективного месторождения, доли ед.; k^r - коэффициент долевого участия государства в инвестициях на создание инфраструктуры, доли. ед.; Q^{pp} - объем перевозимой продукции в пределах создаваемого комплекса производственно-хозяйственной деятельности, т; P^{reg} - объем дохода, ожидающегося в результате создания условий для развития хозяйственной деятельности в регионе, руб., t_1, t_0 - время начала отработки перспективного месторождения при последовательном и параллельном освоении мощностей.

Проведенные выше выбор и систематизация факторов, оказывающих значимое влияние на величину экономического потенциала каждого из участников реализации полученных сценариев, позволяют в дополнение к оценкам, учитывающим разработанные критерии, осуществлять сравнительный анализ показателей, определяющих целесообразность решений, направленных на ввод в эксплуатацию новых производственных мощностей.

Данный подход позволяет наиболее рационально (с т.з. экономики) обеспечить потребности рынка в конкретной марке угля путем выбора сценариев по формированию экономического потенциала участников создания нового центра угледобычи, которые могут включать множество возможных

вариантов их исполнения (по условиям технологии, организации производства и т.п.).

Проведение оценки представленных сценариев освоения (нового) перспективного угольного месторождения, необходимого для своевременного ввода в эксплуатацию дополнительных производственных мощностей по добыче конкретной марки угля, востребованной на рынке, и нахождение из них наиболее экономически предпочтительного (с учетом условий и ограничений), предлагается осуществить с помощью экономико-математического моделирования.

В качестве инструмента предлагается экономико-математическая модель, цель реализации которой заключается в выборе варианта освоения месторождения по критерию максимизации раскрытия экономического потенциала государства:

$$\prod_{\mu}^{Гос} x_{zt} \phi \rightarrow \max \quad (13)$$

где $\prod^{Гос}$ – величина экономического потенциала государства, руб.;
 z – типовой вариант формирования экономического потенциала участника;
 μ – номер варианта формирования потенциала у государства при освоении перспективного угольного месторождения.

Ограничения экономико-математической модели:

1. По условиям совместимости рассматриваемого перспективного угольного месторождения с различными z -ми типами (способами) формирования экономического потенциала на основе использования булевых переменных X_z :

при совместимости X_z принимает значение равное - 1, соответственно, при несовместимости – 0.

2. По условию соответствия рынку производимых компанией объемов угля конкретной марки

$$\sum_{t_0}^T (Q_{z\mu t}^{y21} + \dots + Q_t^{y22}) \leq Q_t^{рын} \quad (14)$$

где Q_t^{yz1} и Q_t^{yz2} - объемы добычи угля (марка которого соответствует рыночным запросам) перспективного и действующего месторождения в t -ый период времени, т;

$Q_t^{рын}$ - объем марки угля, востребованной рынком в t -ый период времени, т.

3. По условию наличия финансовых ресурсов у государства, необходимых для создания необходимой территориальной инфраструктуры

$$I_{z\mu t}^{Goc} \leq \Phi_t^{Goc}, \quad (15)$$

где Φ_t^{Goc} - предельный объем финансовых ресурсов, которые может предоставить государство для реализации проекта освоения перспективного угольного месторождения в период времени t , руб.;

$I_{z\mu t}^{Goc}$ - объем инвестиций государства в создание территориальной инфраструктуры при различных вариантах освоении перспективного угольного месторождения в период времени t , руб.

4. По условию допустимого для государства уровня эффективности использования бюджетных средств при освоении перспективного угольного месторождения.

$$\frac{\Pi_{iz\mu}^{Goc} X_{iz}}{\sum_t I_{z\mu t}^{Goc} \frac{1}{(1+e)^t}} \geq N^{Goc}, \quad (16)$$

где N^{Goc} - необходимый уровень эффективности использования бюджетных средств при освоении перспективного угольного месторождения, доли ед.

Исходя из вышеприведенного, осуществляется (с помощью табл. 2) выбор наилучшего режима функционирования для угольной компании:

- по совместимости z -х типов (способов) формирования экономического потенциала у государства с отдельными n -ми типами (способами) его формирования у угольной компании на основе использования булевых переменных X_{zn} (при совместимости X_{zn} принимает значение равное - 1, соответственно, при несовместимости - 0).

- по достаточности уровня эффективности использования привлекаемых компаний инвестиций для освоения перспективного угольного месторождения условиям рынка

$$\frac{\sum_t^T (I_{nzt}^{yz} + I_{znt}^{mp}) \frac{1}{(1+e)^t}}{P^{yK} X_{tzn}} \geq N^{yz}, \quad (17)$$

где P^{yK} - экономический потенциал угольной компании при освоении перспективного угольного месторождения, руб.;

I^{yz} - объем инвестиций угольной компании в различные варианты освоения новых производственных мощностей в период времени t, руб.;

I^{mp} - объем инвестиций угольной компании в создание территориальной инфраструктуры при различных вариантах освоения месторождения, руб.;

N^{yK} - уровень приемлемой для угольной компании эффективности использования привлекаемых инвестиций в освоение перспективного угольного месторождения, доли ед.;

- по ограниченности возможностей угольной компании по привлечению инвестиционных ресурсов в проект освоения перспективного угольного месторождения:

$$I_{znt}^{yz} + I_{znt}^{mp} \leq \Phi_t^{yK}, \quad (18)$$

где Φ_t^{yK} - предельный объем инвестиций, которые может привлечь угольная компания для освоения перспективного угольного месторождения в период времени t, руб..

Заключительный этап предлагаемого методологического подхода содержит анализ и обобщение результатов исследования по оценке и выбору наиболее приоритетных вариантов развития экономического потенциала новых центров угледобычи для удовлетворения потребностей рынка.

Для этого предложен единый алгоритм, который дает возможность наглядно продемонстрировать действия, позволяющие повысить экономическую целесообразность шагов по введению в эксплуатацию

имеющихся перспективных угольных месторождений на условиях успешного взаимодействия государства и бизнеса (рис. 2).

Реализация разработанного алгоритма, в том числе путем формализации расчетных процедур в электронных таблицах Microsoft Excel, сводится к следующему:

1. Выполнение анализа состояния рынка углей, природно-производственных условий обрабатываемых и перспективных угольных месторождений, потребности прилегающих территорий в развитии инфраструктуры, условий для развития смежных и сопутствующих производств, экономического и природного климата, экологии, рынка трудовых и производственных ресурсов и т.п.

2. Формирование баз данных по действующим центрам угледобычи и перспективным угольным месторождениям.

3. Формирование проекта обновления/создания нового центра угледобычи, в соответствии со стратегией развития угольной отрасли.

4. Проверка соответствия исследуемого проекта обновления/создания нового центра угледобычи состоянию и перспективам развития рынка.

5. Выбор сценария формирования экономического потенциала участников освоения перспективного угольного месторождения и вариантов его реализации.

6. Оценка вариантов формирования экономического потенциала участников проекта с помощью экономико-математического моделирования.

7. Проверка вариантов на соответствие ограничениям экономико-математической модели.

8. Проверка рассмотрения всех возможных сценариев и вариантов их реализации исследуемому проекту создания/обновления центра угледобычи.

9. Проверка рассмотрения всех существующих перспективных проектов создания /обновления центров угледобычи в соответствии с требованиями рынка.

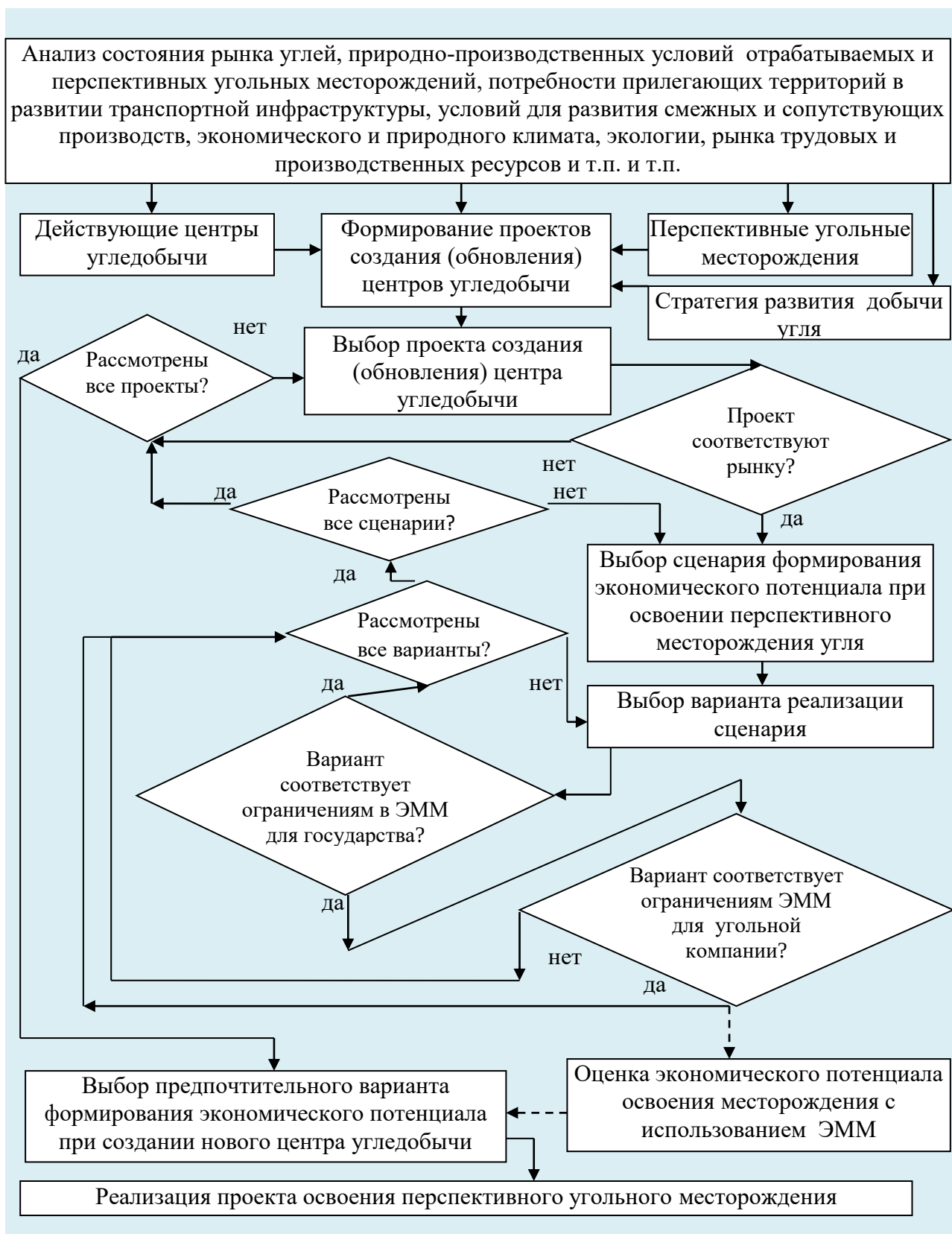


Рисунок 2 - Единый алгоритм оценки и выбора наиболее приоритетного варианта освоения перспективного угольного месторождения

10. Выбор предпочтительного варианта формирования экономического потенциала участников при создании нового центра угледобычи.

11. Подготовка предложений по успешной реализации проекта освоения перспективного угольного месторождения.

Таким образом, разработанный в диссертации инструментарий даёт возможность принимать объективные и обоснованные решения о целесообразности создания новых центров угледобычи в соответствии с прогнозируемым рыночным спросом на принципах взаимовыгодного государственно-частного партнерства.

Выводы и рекомендации работы были использованы для обоснования решения о вводе в эксплуатацию новых производственных мощностей коксующегося угля марки «Ж» на территории Дальнего Востока и Восточной Сибири, т.к. реализация подобных новых инвестиционных проектов вносит существенный вклад в экономическое развитие этого региона и способствует решению государственных задач по расширению доли экспорта российского угля.

В результате использования разработанного в диссертации инструментария были проведены соответствующие расчеты и сделаны выводы о целесообразности создания нового центра угледобычи в соответствии с прогнозируемым рыночным спросом на коксующиеся угли марки «Ж» на основе взаимовыгодного государственно-частного партнерства.

Сравнительная оценка величины экономического потенциала проектов освоения Сырадасайского и Элегестского перспективных месторождений угля позволила обосновать приоритетность проекта освоения Элегестского угольного месторождения в республике Тыва (табл.4). Этот проект в наибольшей степени отражает взаимные интересы государства и бизнеса в развитии не только угольной отрасли, но и сопутствующих производств и предприятий, а, следовательно, в повышении уровня социально-экономического развития региона.

Таблица 4.

Сравнительная оценка экономических потенциалов освоения перспективных месторождений коксующегося угля марки «Ж»

Название перспективного угольного месторождения	Объем промышленных запасов, млн. т	Период освоения, лет	Объем инвестиций угледобывающей компании, млрд руб	Объем инвестиций в развитие инфраструктуры, млрд руб				Экономический потенциал					Суммарный экономический потенциал освоения месторождения, млрд руб.
				Всего	в т.ч. государств	в т.ч. угольная	в т.ч. инвесторы	Добычи угля, млрд руб в год	Использования транспортной инфраструктуры, млрд руб в год	Экспорт ПХД смежных с НЦУ, млрд руб в год	ПХД в прилегающих территориях, млрд руб в год		
											Порт	Добыча	
Сырадасайское (п-ов Таймыр)	130	20	32	-	8			46,4	-	-	-	-	920
Элегестское (респ. Тыва)	319	45	66,2	132	86,7	14,3	31,0	30,7	0,59	0,02	0,5	4,5	1634

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных в диссертации исследований осуществлено решение актуальной научно-практической задачи по разработке инструментария принятия решений о целесообразности освоения перспективных угольных месторождений на основе критериальной оценки экономического потенциала участников проекта, отражающего их взаимные интересы и возможности в развитии угольной отрасли, бизнеса и экономики региона.

Основные выводы и рекомендации, полученные лично соискателем:

1. В результате выполненного анализа доказано наличие взаимозависимости экономических интересов угледобывающей компании и государства, формирующего различные виды хозяйственной деятельности в районе расположения перспективных угольных месторождений, что позволяет

определить принципы успешного государственно-частного партнерства на основе оценки их комплексного экономического потенциала при реализации проектов создания новых центров угледобычи.

2. Разработан методологический подход, который определяет:

- возможные варианты создания и сочетания экономических потенциалов участников освоения перспективных угольных месторождений на основе процедуры типизации качественно отличных источников их формирования, как для государства, так и для угледобывающей компании,

- выбор и оценку факторов, влияющих на величину экономического потенциала участников освоения перспективного угольного месторождения,

- комплексный показатель количественной оценки влияния факторов внешней и внутренней среды на формирование экономического потенциала при различных сценариях реализации проекта создания нового центра угледобычи,

3. Доказано, что для сравнения вариантов формирования экономического потенциала участников проекта освоения перспективного угольного месторождения целесообразно использовать предложенную экономико-математическую модель, целевой функцией которой является максимизация раскрытия экономического потенциала государства при соблюдении условий приемлемого для бизнеса уровня экономического потенциала угледобывающей компании.

4. Управление процессом принятия решений по приоритетности ввода в эксплуатацию новых центров угледобычи должно основываться на разработанном алгоритме оценки и выбора наиболее приоритетных вариантов формирования экономического потенциала участников освоения перспективных угольных месторождений, учитывающим выявленные условия взаимовыгодного партнерства государства и бизнеса в реалиях рыночного спроса.

5. Представлен новый методологический подход к решению задач развития угольной отрасли на основе определения экономически

целесообразных вариантов введения в эксплуатацию новых производственных мощностей, базирующийся на использовании предложенного инструментария оценки формируемого у участников проекта экономического потенциала в соответствии с интересами государства и бизнеса.

6. Разработанные положения и результаты исследований приняты в АО «СУЭК-Красноярск» для оценки экономического потенциала и целесообразности ввода в эксплуатацию перспективных угольных месторождений коксующегося угля. Показана приоритетность освоения Элегестского угольного месторождения.

Основное содержание диссертации отражено в следующих публикациях:

1. Коваль А.О. Формирование алгоритма оценки потенциала роста надежности и устойчивости углепромышленного производства в территориях опережающего развития. - Наука и бизнес: пути развития. - 2020.- № 12 -. С. 59-65

2. Попов С.М., Штейнцайг М.Р., Коваль А.О. Геоэтика в создании новых центров угледобычи в Восточной Сибири и Дальнем Востоке России. // XV Международная научно-практическая конференция "Новые идеи в науках о Земле". - Москва. 01-02 апреля 2021 г. – 3с.

3. Ефимов В.И., Коваль А.О., Коробова О.В., Ефимова Н.В. Экономический механизм регулирования взаимоотношений между разрезами и аутсорсерами при выполнении БВР. - Известия ТулГУ. - 2021. - № 3 - С. 297-306.

4. Коваль А.О., Штейнцайг М.Р., Пекова И.А. Современные тенденции смещения центров угледобычи: алгоритм экономической оценки потенциала освоения. - Финансовые рынки и банки. - 2021. - № 4. - С. 137-140

5. Коваль А.О. Типизация вариантов формирования экономических потенциалов у участников создания новых центров угледобычи и критерии их оценки. - Инновации и инвестиции. - 2021. - № 6. - С.27-34.

6. Коваль А.О. Формирование экономико-математической модели оценки потенциала освоения перспективных угольных месторождений. Наука и бизнес: пути развития. 2021. № 7. С. 89-93.