

*На правах рукописи*

**МИНЕЕВА Анна Сергеевна**



**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИОННО-  
ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ  
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ**

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

**А в т о р е ф е р а т**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

**Санкт-Петербург – 2017**

**Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»**

*Научный руководитель –*

доктор экономических наук, профессор

*Сергеев Игорь Борисович*

*Официальные оппоненты –*

*Пахомова Надежда Викторовна*, доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», кафедра экономической теории, профессор

*Бездудная Анна Герольдовна*, доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», кафедра менеджмента и инноваций, заведующая кафедрой

*Ведущая организация –* федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Защита диссертации состоится 27 сентября 2017 г. в 16ч 30 мин на заседании диссертационного совета Д 212.224.05 при Санкт-Петербургском горном университете по адресу - 199106, Санкт-Петербург, 21-я линия, дом 2, ауд. 1171 а

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Санкт-Петербургского горного университета и на сайте [www.spmi.ru](http://www.spmi.ru).

Автореферат разослан 27 июля 2017г.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ  
диссертационного совета



ИСЕЕВА  
Лидия Ивановна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Глобальные цели устойчивого развития ориентируют национальные хозяйственные системы на повышение ресурсоэффективности производственных процессов. Для российской промышленности данная проблематика приобретает особую актуальность в связи с высоким уровнем энергоемкости производства, влекущим за собой снижение конкурентоспособности предприятий и их продукции на мировом рынке. При этом сырьевая специализация российской экономики определяет необходимость обеспечения устойчивых конкурентных позиций именно добывающих предприятий. Высокая энергоемкость горнодобывающего производства, волатильность цен на энергоресурсы, нестабильное состояние мирового минерально-сырьевого сектора требуют оптимизации производственных затрат и обостряют актуальность повышения энергоэффективности отечественных горнодобывающих компаний.

Заинтересованность и мотивация компаний инвестировать в повышение энергетической эффективности в значительной степени зависит от оценки экономического результата реализации соответствующих мероприятий. В данном контексте особую актуальность приобретает разработка метода оценки организационно-технических мероприятий по повышению энергетической эффективности, позволяющего получить максимально точную и справедливую оценку комплексного экономического результата, учитывающую как внутренние, так и внешние эффекты.

Теоретической основой данного исследования является концепция устойчивого развития, раскрытая в зарубежной академической литературе в трудах таких авторов как Г. Х. Брундланн (G.H. Brundtland), Т. Титенберг (T. Tietenberg), Т. Диллик и К. Хоккерте (T. Dyllick & K. Hockerts), С.Л. Харт и М.Б. Мильштейн (S.L. Hart & M.B. Milstein), К.М. Гомес и др. (C.M. Gomes et al.) Анализу проблемы обеспечения устойчивого развития российской экономики посвятили свои труды такие исследователи как С. Бобылев, С. Глазьев, С. Соловьева, П. Кирюшин, И. Сергеев, Г. Фетисов, Л. Дышаева и многие другие.

Необходимость реализации концепции устойчивого развития определяет актуальность вопросов обеспечения экологически сбалансированного производства, непосредственно связанного с концепцией низкоуглеродной экономики. Данная тема нашла отражение в работах таких ученых как Б. Порфирьев, И. Башмаков, Н. Пахомова, А. Мышак, П. Безруких, П. Безруких (младший), Л. Григорьев, А. Курдин, В. Жигалов, И. Макаров, И. Киршин, А. Аверченков и многих других.

В этой связи также приобрели актуальность и вопросы повышения промышленной энергоэффективности, как на уровне отдельных предприятий, так и на уровне отраслей, исследованием которых занимались российские ученые, такие как И. Башмаков, С. Бобылев, В. Жигалов, В. Рамзаев, И. Хаймович, П. Чумак. Говоря о зарубежных исследователях проблемы повышения энергетической эффективности, среди прочих можно выделить А.Б. Джаффе (A.V. Jaffe), Р.Н. Ставинса (R.N. Stavins), Е. Каньо (E. Cagno), Е. Уоррелла (E. Worrell), А. Трианни (A. Trianni).

При исследовании процесса экономической оценки реализации организационно-технических мероприятий по повышению промышленной энергетической эффективности особую актуальность приобретает анализ внешних эффектов (экстерналий). Данная тематика раскрыта в работах Р. Коуза (R. H. Coase), Н. Пахомовой, К. Рихтера, А. Эндреса, И. Ховавко, В. Клочкова, С. Ратнера и многих других.

Однако анализ академической литературы показал, что не в полной мере решена проблема включения результатов стоимостной оценки внешних эффектов в процесс общей экономической оценки организационно-технических мероприятий по повышению энергоэффективности, в связи с чем данная проблематика остается актуальной.

**Цель исследования:** разработка метода экономической оценки инженерных и управленческих решений по повышению энергоэффективности горнодобывающих компаний.

**Основная научная идея.** Точность и полнота экономической оценки организационно-технических мероприятий по повышению энергоэффективности производства горнодобывающих компаний необходима для обоснования стратегических целей устойчивого развития бизнеса и может быть

достигнута посредством учета не только прямого коммерческого, но и различных внешних эффектов.

**Основные задачи исследования:**

1. Анализ динамики изменения показателей энергетической эффективности производства на предприятиях российской горнодобывающей промышленности.

2. Оценка влияния значения показателя эффективности использования энергии на результаты деятельности предприятия в контексте движения к целям устойчивого развития.

3. Выявление и оценка сдерживающих и стимулирующих факторов повышения энергоэффективности горнодобывающих компаний в России.

4. Анализ существующих механизмов государственного регулирования сферы промышленного энергопотребления.

5. Систематизация эффектов от реализации мероприятий по повышению промышленной энергетической эффективности.

6. Определение возможностей развития методических подходов к проведению экономической оценки организационно-технических мероприятий по повышению энергоэффективности горнодобывающих компаний.

7. Разработка предложений по совершенствованию метода экономической оценки организационно-технических мероприятий на основе стоимостного учета дополнительных внешних эффектов.

**Предметом исследования** являются экономические отношения в области оценки и управления энергоэффективностью горнодобывающего производства.

**Объектом исследования** являются горнодобывающие предприятия золоторудной промышленности.

**Методология и методы исследования**

Теоретической и концептуальной основой исследования выступают теории устойчивого развития, рационального природопользования, ресурсоэффективности. Методической основой исследования выбран метод экономического анализа «затраты-выгоды», а также доходный подход к оценке экономических активов, предполагающий использование метода моделирования денежных потоков. Расчеты, представленные в

диссертации, были произведены с помощью программного продукта «Альт Инвест Сумм 6.1».

**Информационной базой исследования** выступают официальные статистические данные, опубликованные Федеральной службой государственной статистики РФ; официальные материалы Министерства энергетики РФ; законодательные акты РФ в сфере энергетики, энергосбережения и энергоэффективности; аналитические и статистические данные, опубликованные Международным энергетическим агентством, Всемирным банком. Источником эмпирических данных, необходимых для проведения данного исследования, стали официальные данные группы компаний «Полиметалл», опубликованные в корпоративных отчетах, а также предоставленные по запросу.

#### **Защищаемые научные положения**

1. Решение проблемы повышения энергоэффективности горнодобывающего производства возможно при условии опережающего воспроизводства и потребления произведенного капитала по сравнению с природным, что будет способствовать минимизации использования энергетических ресурсов, в расчете их расхода на единицу выпускаемой продукции.

2. Реализация организационно-технических мероприятий по повышению энергоэффективности горнодобывающих компаний должна проводиться с учетом воздействия таких групп факторов как рыночные, финансовые, технологические, мотивационные, организационные, институциональные и информационные, снижать возможное негативное влияние которых рекомендуется с помощью инструментов институционального регулирования.

3. Экономическую оценку организационно-технических мероприятий по повышению энергетической эффективности целесообразно осуществлять с использованием метода «затраты-выгоды», учитывая ценность создаваемых ресурсосберегающих и экологических эффектов при расчете суммарной финансовой и экономической чистой приведенной стоимости.

**Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:**

1. Определены и обоснованы факторы, отрицательно влияющие на повышение энергоэффективности производства, и

предложен методический подход к оценке их воздействия на показатели отдельных этапов реализации проектов по повышению энергетической эффективности предприятий.

2. Предложена графическая аналитическая модель, описывающая производственный рост на основе использования природного и произведенного капитала.

3. Разработана классификация внешних и внутренних эффектов от реализации мероприятий по повышению энергетической эффективности с точки зрения возможности их количественного измерения.

4. Предложен механизм стоимостной оценки положительных экологических эффектов от реализации проектов по повышению энергетической эффективности горнодобывающего производства, позволяющий, в совокупности с прямым финансовым эффектом, получить комплексный экономический результат оценки.

5. Установлено, что использование возобновляемых источников энергии промышленными предприятиями сдерживается отсутствием эффективных инструментов государственной поддержки в части интернализации внешних эффектов.

Полученные научные результаты соответствуют паспорту специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность): пункт 1.1.2 – Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий; пункт 1.1.13 – Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей; пункт 1.1.16 – Промышленная политика на макро- и микроуровне.

**Практическая значимость исследования заключается в следующем:**

- Усовершенствована методика экономической оценки организационно-технических мероприятий по повышению энергоэффективности горнодобывающих компаний, позволяющая оценить не только коммерческую, но и общественную эффективность реализации проекта.

- Разработаны предложения по совершенствованию системы государственного регулирования сферы промышленных выбросов парниковых газов посредством разработки экономических

инструментов интернализации внешних эффектов потребления энергоресурсов (как положительных, так и отрицательных).

**Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций**, полученных в ходе диссертационного исследования, обеспечивается применением современных подходов к экономической оценке организационно-технических мероприятий, реализуемых промышленными предприятиями; анализом актуальных научных публикаций как зарубежных, так и отечественных авторов по тематике исследования; использованием официальных статистических данных, а также изучением отчетов и обзоров ведущих мировых аналитических и консалтинговых агентств.

**Личный вклад автора** заключается в постановке и формулировании цели и задач исследования, систематизации и классификации факторов, сдерживающих процесс повышения промышленной энергоэффективности, обосновании необходимости интеграции стоимостной оценки внешних эффектов в систему оценки комплексного экономического эффекта от реализации организационно-технических мероприятий по повышению эффективности использования энергоресурсов, разработке механизма стоимостной оценки положительных внешних эффектов от реализации проектов по повышению энергетической эффективности промышленного предприятия.

**Апробация выполненного исследования.** Основные результаты и главные идеи диссертационного исследования были представлены на следующих научных конференциях:

Международного уровня: Международный научно-исследовательский семинар «Эффективность экономики, экологические инновации, климатическая и энергетическая политика», СПбГУ, Сентябрь 2015; Международная научная конференция «Экономические проблемы и механизмы развития минерально-сырьевого комплекса (российский и мировой опыт)», Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Декабрь 2015; Международная конференция аспирантов, Лаппеенрантский технологический университет (Лаппеенранта, Финляндия), Декабрь 2015; III Международная научно-практическая конференция, СПбГУ, Апрель 2016 г.; Международный научно-исследовательский семинар «Эффективность экономики,



экологические инновации, климатическая и энергетическая политика», СПбГУ, Сентябрь 2016; Международная весенняя конференция молодых ученых-экономистов «Развитие современной экономики России», СПбГУ, Апрель 2017 г.

Всероссийского уровня: Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов, молодых учёных и специалистов "Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе", Тюменский государственный нефтегазовый университет, Декабрь 2015.

**Публикации.** По теме диссертационного исследования опубликовано 12 работ, в том числе в изданиях, входящих в перечень ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, 4 работы.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, включающего 139 наименований, изложена на 168 страницах машинописного текста и содержит 24 рисунка, 11 таблиц.

Автор выражает искреннюю благодарность своему научному руководителю профессору Сергееву Игорю Борисовичу за исключительную поддержку и помощь в подготовке диссертации.

#### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Основные результаты исследования отражены в следующих защищаемых положениях:

**1. Решение проблемы повышения энергоэффективности горнодобывающего производства возможно при условии опережающего воспроизводства и потребления произведенного капитала по сравнению с природным, что будет способствовать минимизации использования энергетических ресурсов, в расчете их расхода на единицу выпускаемой продукции.**

На сегодняшний день все большую актуальность приобретают вопросы обеспечения устойчивого развития, предполагающего создание долгосрочной ценности совокупного общественного капитала, позволяющей обеспечить условия для жизни будущих поколений, качественно не уступающие уровню условий для жизни, доступному современным поколениям. При этом практическая реализация данной концепции в значительной

степени зависит от глубокой приверженности бизнес-сообщества её принципам, что требует смены парадигмы экономического развития, предполагающей переход на ресурсоэффективные технологии. Устойчивая бизнес-модель, ключевым принципом которой является формирование долгосрочной ценности компании, должна быть ориентирована на рациональное использование природных ресурсов, сокращение негативного воздействия производственного процесса на окружающую среду, а также ответственные взаимоотношения бизнеса со всеми заинтересованными сторонами, как в настоящем, так и в будущем.

В данном контексте проблема повышения эффективности использования энергоресурсов приобретает ключевую важность, так как в условиях ограниченности традиционных источников энергии нерациональное энергопотребление не только ставит под угрозу способность будущих поколений в полной мере удовлетворять свои энергетические потребности, но также ограничивает их право и способность жить в благоприятной экологической среде, что противоречит принципам устойчивого развития. В связи с этим энергоёмкость внутреннего валового продукта становится одним из ключевых показателей, отражающих устойчивость развития национальной хозяйственной системы. Для России данный аспект приобретает особую актуальность, так как показатель энергоёмкости российского промышленного производства значительно выше аналогичных показателей развитых стран (Рисунок 1).

Особую актуальность проблема повышения энергоэффективности приобретает для таких промышленных отраслей, как горнодобывающая. Технологическая специфика горного производства предполагает, что одним из неотъемлемых атрибутов производственного роста добывающей компании является увеличение потребления ресурсов, в том числе энергетических. В то же время, с позиции стратегии устойчивого развития, производственный рост горнодобывающей компании должен достигаться при постоянном совершенствовании показателей ресурсоэффективности, и в частности, энергоэффективности, производственной деятельности на протяжении всего жизненного цикла горного производства – от стадии геологоразведочных работ до ликвидации производственных объектов на месторождении.

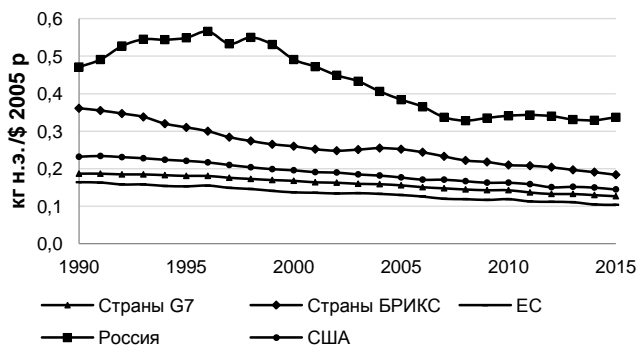


Рисунок 1 – Мировая динамика изменения энергоёмкости ВВП (кг нефтяного эквивалента в расчете на один доллар (\$) ВВП при постоянном паритете покупательной способности в ценах \$2005)<sup>1</sup>

Рассматривая горнодобывающую компанию как производственно-экономическую систему, использующую в процессе своей производственно-хозяйственной деятельности природный и произведенный капитал, становится очевидно, что решение проблемы повышения энергоэффективности горнодобывающего производства возможно посредством снижения потребления природного капитала, включая энергоресурсы, при одновременном приращении капитала произведенного. Исходя из того, что величина доступного произведенного капитала определяется, в первую очередь, уровнем технологического развития, можно сделать вывод, что, с позиции концепции устойчивого развития, производственный рост должен быть обусловлен применением инновационных ресурсоэффективных технологий, позволяющих снизить уровень потребления невозобновимого природного капитала в расчете на единицу выпускаемой продукции, обеспечив при этом прирост произведенного капитала. Графически рассмотренный подход представлен на Рисунке 2.

<sup>1</sup> Построено автором по данным Статистического ежегодника мировой энергетики Enerdata – 2016 г. [сайт] [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://yearbook.enerdata.ru/>

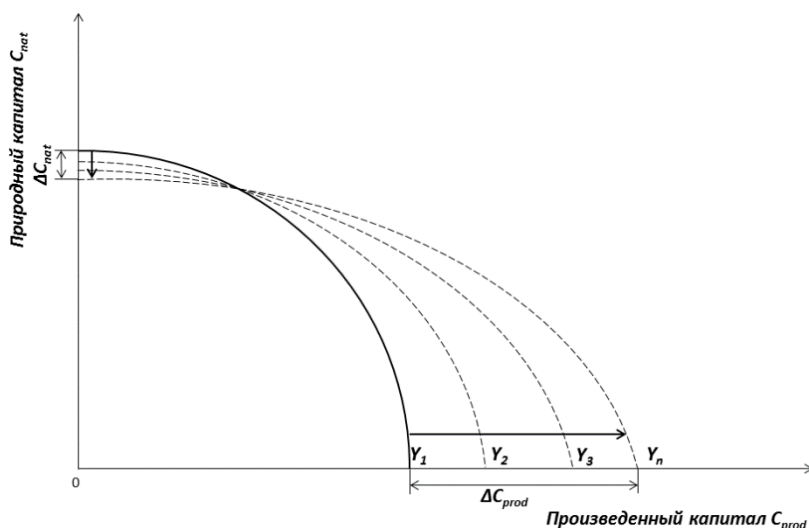


Рисунок 2 — Графическая аналитическая модель производственного роста (концепция устойчивого развития)

Производственный рост хозяйственной системы, использующей природный и произведенный капитал для осуществления производственно-хозяйственной деятельности ( $Y_1$ ), в соответствии с концепцией устойчивого развития, графически отображается в виде смещения кривой  $Y_1$  в положение  $Y_n$  ( $Y_1 \rightarrow Y_2 \rightarrow Y_3 \rightarrow Y_n$ ), что соответствует удовлетворению двух условий: сокращение потребления природного капитала ( $\Delta C_{nat} < 0$ ) при одновременном приращении капитала произведенного ( $\Delta C_{prod} > 0$ ). Очевидно, что подобная задача может быть решена только с помощью внедрения инновационных ресурсоэффективных технологий, снижающих потребление невозобновимых природных ресурсов в расчете на единицу выпускаемой продукции, при этом способствующих наращиванию технологического потенциала.

**2. Реализация организационно-технических мероприятий по повышению энергоэффективности горнодобывающих компаний должна проводиться с учетом воздействия таких групп факторов как рыночные, финансовые, технологические, мотивационные, организационные, институциональные и информационные, снижать возможное**

**негативное влияние которых рекомендуется с помощью инструментов институционального регулирования.**

Проведенный в диссертации анализ показал, что несмотря на целесообразность и необходимость внедрения принципов ресурсоэффективности в бизнес-модель промышленных предприятий, реальный уровень эффективности использования энергетических ресурсов российскими промышленными предприятиями остается относительно невысоким.

В зарубежной академической литературе широко обсуждается проблема несоответствия реального уровня энергетической эффективности и уровня, максимально достижимого с технологической и экономической точки зрения, получившая название «проблема “разрыва энергоэффективности”» (“*Energy efficiency gap*”), под которой понимается парадокс замедленного распространения и внедрения экономичных энергоэффективных технологий, очевидно способствующих росту эффективности производственного процесса. Наличие так называемого “разрыва энергоэффективности” обусловлено существованием ряда факторов, сдерживающих процесс повышения энергетической эффективности. Все выявленные факторы, определенные как *барьеры*, были сгруппированы в семь категорий – *рыночные, финансовые, технологические, мотивационные, организационные, институциональные и информационные* (Рисунок 3 ВКЛЕЙКА).

Группа барьеров рыночного характера обобщает факторы, так или иначе связанные с действием рыночного механизма. К этой группе относятся несовершенства рыночного механизма, оказывающие негативное влияние на мотивацию промышленных компаний. Барьеры финансового характера обусловлены несовершенством механизма распределения финансовых и инвестиционных ресурсов. Технологические барьеры связаны с жесткостью и сложностью технологического процесса горнодобывающего производства. Мотивационные барьеры в значительной степени определяются отсутствием стратегической приоритетности вопросов снижения энергоемкости производственного процесса. Барьеры организационного характера представляют собой широкую группу барьеров, обусловленных отсутствием экспертизы в сфере эффективного энергопотребления среди сотрудников и менеджеров компании, а также отсутствием

налаженных организационных механизмов управления системой энергопотребления. Институциональные барьеры обусловлены несовершенством существующей институционально-правовой среды. Группа барьеров информационного характера связана с отсутствием широкой осведомленности менеджеров промышленных предприятий о возможностях повышения эффективности использования энергоресурсов. Однако необходимо отметить, что многие выявленные барьеры косвенно взаимосвязаны. Так, например, некоторые финансовые барьеры обусловлены существованием институциональных, а некоторые рыночные барьеры напрямую связаны с технологическими.

Другим возможным подходом к выявлению факторов, сдерживающих процесс повышения энергетической эффективности на горнодобывающих предприятиях, является рассмотрение выявленных барьеров в контексте процесса реализации проекта по повышению энергетической эффективности (Рисунок 4).

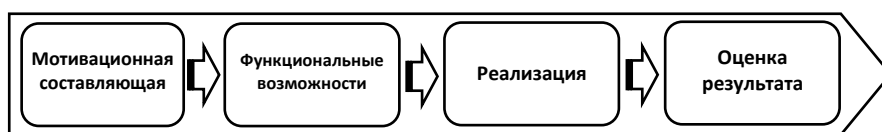


Рисунок 4 – Процесс реализации проектов по повышению энергоэффективности

В ходе анализа, проведенного в рамках исследования, выявлены 4 ключевые стадии реализации мероприятий по повышению промышленной энергоэффективности: *мотивационная составляющая – функциональные возможности – реализация – оценка результата*. Результатом проведенного анализа стало построение матрицы, позволяющей ранжировать все выявленные барьеры, как с точки зрения степени их влияния на процесс принятия управленческих решений, так и с точки зрения их воздействия в ходе реализации проекта. Проведенное исследование показало, что немаловажную роль в процессе реализации мероприятий по повышению промышленной энергетической эффективности играет оценка экономического эффекта от внедряемого мероприятия, напрямую влияющая и на мотивационную составляющую.

Проанализировав выявленные барьеры, можно отметить, что значительная их часть связана с несовершенством существующей институциональной среды, а также с отсутствием необходимых механизмов регулирования со стороны государства. Механизмы государственного регулирования способны оказать значительное влияние на процесс повышения энергетической эффективности национальной промышленности. Инструменты системы государственного регулирования сферы промышленного энергопотребления формируют внешнюю среду предприятия и играют определяющую роль в формировании его отношения к вопросам повышения энергетической эффективности. Методы регулирования процесса повышения энергетической эффективности концептуально могут быть разделены на *прямые* и *косвенные*. Прямые методы подразумевают жесткие механизмы административного воздействия, реализуемые через законодательные и нормативно-правовые акты, квоты, лицензии, стандарты, в то время как косвенные методы основаны на воздействии на экономические интересы заинтересованных сторон. Механизмы государственного регулирования реализуются с помощью совокупности инструментов, которые в рамках данного исследования были систематизированы в три основные категории: *информационные, экономические и административные*.

Основной целью применения инструментов информационного воздействия является улучшение осведомленности бизнеса о возможностях повышения энергетической эффективности. Инструменты экономического воздействия включают различные механизмы налогообложения, ценообразования, субсидирования, торговли квотами на выбросы CO<sub>2</sub>, со-финансирования проектов по повышению энергетической эффективности, а также предоставления инвестиционных кредитов по льготной ставке. Инструменты административного воздействия предполагают применение наиболее жестких административно-распорядительных механизмов, однако позволяющих получить существенный результат без промедлений.

В результате проведенного исследования, сделан вывод, что организация эффективной системы государственного регулирования, основанной в большей степени на инструментах косвенного институционального регулирования, не

ограничивающих свободу экономического выбора субъекта хозяйствования, а эффективно стимулирующих процесс принятия экономических решений, способствует снижению негативного влияния выявленных барьеров.

**3. Экономическую оценку организационно-технических мероприятий по повышению энергетической эффективности целесообразно осуществлять с использованием метода «затраты-выгоды», учитывая ценность создаваемых ресурсосберегающих и экологических эффектов при расчете суммарной финансовой и экономической чистой приведенной стоимости.**

Одним из наиболее распространенных методов оценки инвестиционных проектов является метод дисконтированных денежных потоков (DCF-метод). При этом величина положительных денежных потоков, формирующих доходную составляющую проекта, напрямую зависит от эффектов, получаемых предприятием в ходе реализации проекта. В этой связи можно утверждать, что справедливость оценки того или иного проекта зависит от полноты выявления всего спектра получаемых эффектов. В рамках данного исследования объектом анализа выступают организационно-технические мероприятия по повышению энергоэффективности, а именно, предполагающие использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для обеспечения энергоснабжения горнодобывающего предприятия. В ходе исследования систематизирован весь спектр эффектов от реализации рассматриваемого мероприятия, и выявлено, что данный проект инициирует ряд значительных положительных внешних эффектов (экстерналий), связанных с повышением качества окружающей природной среды, а также с повышением качества жизни населения, которые не учитываются при проведении экономической оценки проекта (Рисунок 5 ВКЛЕЙКА).

Таким образом, становится очевидным, что экономическая оценка подобных проектов не может опираться лишь на показатель коммерческой эффективности, учитывающий только внутренние эффекты, но также должна учитывать и критерии общественной эффективности, формируемой за счет внешних ресурсосберегающих и экологических эффектов.



В рамках диссертации обоснован тезис, что оценку организационно-технических мероприятий по повышению энергетической эффективности следует осуществлять с помощью метода анализа “Затраты-Выгоды” (“*Cost-Benefit Analysis*”), позволяющего получить комплексную экономическую оценку проекта посредством расчета не только финансовой чистой приведенной стоимости проекта, но и экономической.

Финансовая чистая приведенная стоимость проекта по повышению энергоэффективности (FNPV) представляет собой классическую оценку коммерческой эффективности проекта, формирующей его ценность для компании (внутренняя ценность), основанную на стоимостной оценке внутренних количественных эффектов без учета внешних эффектов, и рассчитывается по формуле (1):

$$FNPV = \sum_{t=0}^T \frac{(CI_t - CO_t + \Delta E_p + \Delta T_p)}{(1+r)^t} \quad (1)$$

где  $CI_t$  – величина экономии на энергозатратах;  $CO_t$  – полные инвестиционные затраты по проекту (капитальные и эксплуатационные);  $\Delta E_p$  – величина экономии на экологических платежах;  $\Delta T_p$  – налоговая экономия за счет применения федеральных и региональных налоговых льгот;  $r$  – ставка дисконтирования.

Проведенное исследование показало, что при оценке финансовой приведенной стоимости, отражающей коммерческую эффективность проекта целесообразно учитывать величину налоговой экономии, достигаемой за счет применения различных льгот, предусмотренных налоговым законодательством РФ в целях стимулирования повышения промышленной энергоэффективности. Так, в контексте рассматриваемого проекта применение налоговых льгот позволяет получить абсолютный налоговый эффект в части льгот по налогу на имущество (20 119 168 руб.) (Таблица 1), а также косвенный налоговый эффект, достигаемый за счет перераспределения налоговых платежей по налогу на прибыль.

Таблица 1 – Расчет налоговой экономии по налогу на имущество

	1й год	2й год	3й год	Итоговая сумма экономии
Налогооблагаемая база (среднегодовая стоимость имущества), руб	342 940 363	303 833 129	267 734 143	
Сумма налога, руб	<b>7 544 688</b>	<b>6 684 329</b>	<b>5 890 151</b>	<b>20 119 168</b>

*Источник: рассчитано автором*

Экономическая чистая приведенная стоимость проекта по повышению энергоэффективности, позволяющая оценить общественную эффективность проекта, основана на оценке общественно значимых внешних эффектов, сопутствующих реализации проекта и рассчитывается по формуле (2):

$$ENPV = \sum_{t=0}^T \frac{(CI_t - CO_t + \Delta E_p + \Delta T_p + Ext)}{(1+r)^t} \quad (2)$$

где  $Ext$  – величина внешних эффектов от реализации проекта, выраженная в денежном выражении.

Таким образом, как было отмечено ранее, величина экономической чистой приведенной стоимости проекта отражает комплексную экономическую оценку проекта и отличается от финансовой чистой приведенной стоимости на величину стоимостной оценки внешних эффектов.

В ходе проведенного исследования выявлено, что положительные внешние эффекты, сопутствующие реализации рассматриваемого проекта интеграции ВИЭ в систему энергоснабжения горнодобывающего предприятия, связаны, в первую очередь, с сокращением выбросов парниковых газов (CO<sub>2</sub>-экв), при этом стоимостная оценка величины внешних эффектов рассчитывается по формуле (3):

$$Ext = Cost\ of\ GHG\ emissions = V_{GHG} \cdot C_{GHG} \quad (3)$$

где  $V_{GHG}$  – изменение объемов выбросов парниковых газов (CO<sub>2</sub>-экв.), связанное с реализацией проекта,  $C_{GHG}$  – тариф платы за выбросы парниковых газов (CO<sub>2</sub>-экв.), отражающий экономическую оценку ущерба, причиняемого 1 тонной выбросов парниковых газов.

Однако в условиях отсутствия системы прямого регулирования и тарификации выбросов CO<sub>2</sub> в России, прямая

экономическая оценка таких эффектов не представляется возможной.

В рамках данного исследования при моделировании денежных потоков принято допущение, что тариф платы за выбросы парниковых газов (CO<sub>2</sub>-экв.), отражающий справедливую экономическую оценку общественного ущерба, причиняемого выбросами одной тонны парниковых газов, равен фьючерсной цене, по которой торгуется одна тонна выбросов CO<sub>2</sub> на Европейской климатической бирже, и составляет 5,91\$ на протяжении всего срока реализации проекта (цена на момент 01.03.2017г.). Принимая курс доллара США равным 57,96 руб./\$ (курс на момент 01.03.2017г.), тариф платы за выбросы CO<sub>2</sub>-экв. составляет 342,5 руб. Подобное допущение способствует интернализации внешних положительных эффектов, сопутствующих реализации проекта, а значит, позволяет получить более полную и точную экономическую оценку проекта, отражающую не только его коммерческую, но и общественную ценность.

Основные показатели комплексной экономической оценки проекта в сравнении с результатами внутренней (финансовой) оценки проекта представлены в Таблице 2 (ВКЛЕЙКА). Проведенные расчеты показали, что экономическая чистая приведенная стоимость анализируемого проекта значительно превышает финансовую чистую приведенную стоимость (57 919 735 руб.) и составляет 76 179 118 руб. Следовательно, можно утверждать, что общественная ценность рассматриваемого проекта значительно превышает коммерческую.

Таким образом, проведение экономической оценки организационно-технических мероприятий по повышению промышленной энергетической эффективности с использованием метода анализа “Затраты-Выгоды” (“Cost-Benefit Analysis”), учитывающего также ценность создаваемых ресурсосберегающих и экологических эффектов от реализации мероприятия, позволяет получить более полную и точную величину комплексного экономического эффекта от реализации рассматриваемого мероприятия, что повышает заинтересованность в его реализации как бизнеса, так и государства.

Однако в условия отсутствия эффективных механизмов государственной поддержки проектов по повышению

энергетической эффективности промышленного производства (в частности, проектов использования ВИЭ), реализация таких проектов ограничена рядом факторов, ключевыми из которых являются высокая капиталоемкость рассматриваемых проектов, а также отсутствие механизмов интернализации внешних эффектов.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Основные научные и практические выводы и результаты работы заключаются в следующем:

1. Выявлено, что в контексте устойчивого развития ключевую роль в формировании устойчивой бизнес-модели горнодобывающего предприятия приобретает внедрение принципов ресурсоэффективности, позволяющих снизить использование ограниченного природного капитала, а также повысить качество капитала произведенного.

2. Установлено, что процесс повышения энергетической эффективности горнодобывающей промышленности сдерживается рядом факторов, которые могут быть систематизированы в семь основных категорий: рыночные, финансовые, технологические, мотивационные, организационные, институциональные и информационные. При этом снижение негативного воздействия данных факторов может быть достигнуто при условии разработки эффективной системы институционального регулирования, включающей инструменты информационного, экономического и административного воздействия.

3. Разработана классификация внешних и внутренних эффектов, с точки зрения их количественного измерения. При этом выявлено, что современный подход к экономической оценке проектов по повышению энергетической эффективности не позволяет учесть стоимостную оценку внешних эффектов.

4. Установлено, что оценка проектов по повышению энергетической эффективности (в том числе, с использованием ВИЭ) должна быть основана на оценке общественной эффективности проекта, позволяющей оценить стоимость общественных благ, создаваемых в ходе реализации проекта.

5. Экономическая оценка проектов по повышению энергетической эффективности должна быть основана на методе анализа «затраты-выгоды» позволяющем оценить, как

коммерческую, так и общественную эффективность проекта, и тем самым получить комплексный экономический результат оценки.

6. Развитие использования ВИЭ промышленными предприятиями не представляется возможным в условиях отсутствия эффективных механизмов государственной поддержки, способствующих интернализации положительных эффектов от реализации подобных проектов.

**По теме диссертации опубликовано 4 работы в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России:**

1. Сергеев И.Б. Государственное стимулирование повышения энергоэффективности промышленного производства: анализ международного опыта [Текст] / И.Б. Сергеев, А.С. Минеева // Горный Информационно-аналитический Бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. – №10 (Специальный выпуск 40) – С. 61-74.

2. Минеева А.С. Энергоэффективность золотодобывающей промышленности: барьеры и стимулы [Текст] / А.С. Минеева, И.Б. Сергеев // Экономика и Предпринимательство. – 2016. - №5. – С. 51-56.

3. Минеева А.С. Энергоэффективность как фактор устойчивого развития горнодобывающего предприятия [Текст] / А.С. Минеева // Экономика и Предпринимательство. – М., 2016. - №11. – Ч. 2. – С. 565-570.

4. Минеева А.С. Комплексная экономическая оценка организационно-технических мероприятий по повышению энергетической эффективности горнодобывающих компаний / А.С. Минеева // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2017. – № 5 (99) [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

[http://uecs.ru/index.php?option=com\\_flexicontent&view=items&id=4403](http://uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=4403)



Рисунок 3 – Барьеры, сдерживающие повышение энергетической эффективности в контексте горнодобывающего предприятия

*Источник: построено автором*

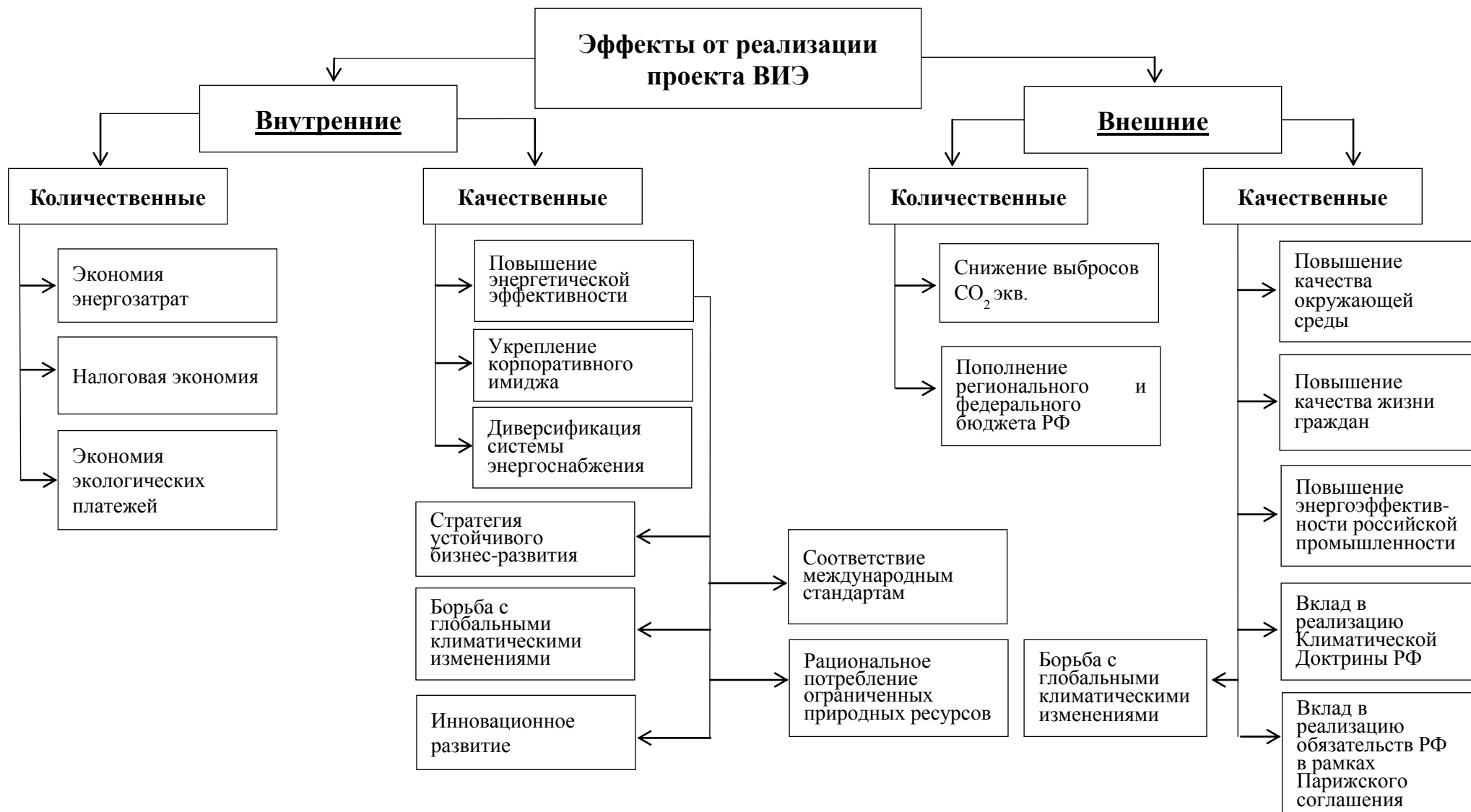


Рисунок 5 – Комплексный анализ эффектов от реализации проекта ВИЭ

Источник: составлено автором

Таблица 2 – Сравнительный анализ результатов комплексной экономической и внутренней (финансовой) оценки проекта

Категория	Показатель	Единица измерения	Внутренняя (финансовая) оценка проекта	Комплексная экономическая оценка проекта
Источники финансирования	Собственный капитал	руб.	381 500 000	380 000 000
Затраты по проекту	Инвестиции в активы	руб.	465 244 330	465 244 330
	Эксплуатационные затраты	руб.	481 725 841	481 725 841
Доходы по проекту	Экономия на величине затрат	руб.	818 432 138	846 571 522
Показатели прибыли по проекту	Чистая прибыль	руб.	238 138 470	260 649 977
	Прибыль до налога, процентов и амортизации (ЕБИТДА)	руб.	691 947 943	720 087 327
Эффективность полных инвестиционных затрат	Дисконтированный срок окупаемости (РВР)	лет	10,38	9,97
	Внутренняя норма доходности (IRR)	%	14,72	15,55
	Ставка дисконтирования	%	12	12
	<b>Финансовая чистая приведенная стоимость проекта (FNPV)</b>	руб.	<b>57 919 735</b>	
	<b>Экономическая чистая приведенная стоимость проекта (ENPV)</b>	руб.	<b>-</b>	<b>76 179 118</b>

Источник: рассчитано автором