

**ИННОВАЦИИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАК
ЭЛЕМЕНТ РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ
КОМПАНИИ**

**INNOVATION IN ENVIRONMENTAL SAFETY AS A ELEMENT
FOR THE DEVELOPMENT OF OIL AND GAS PRODUCING
COMPANIES**

Малкин Александр Вячеславович

*Санкт-Петербургского государственного
экономического университета*

Программа «Стратегическое и корпоративное управление»

Санкт-Петербург

Malkin Alexander Vyacheslavovich

St. Petersburg State University of Economics

*Master's student of the program "Strategic corporate governance" of the
St. Petersburg State University of Economics*

Saint-Petersburg

Аннотация. Данное исследование представляет собой основные направления применения инновационных технологий. Описывает их основные достоинства и выгоды от применения. Методом анализа критериев Томаса Саати показаны оптимальные по экономическим и экологическим показателям инновационные технологии. Статья написана 20.12.2021 г. на 10 страницах, содержит 20 источников, 3 таблицы.

Annotation. This study represents the main areas of application of innovative technologies. Describes their main advantages and benefits from the application. The method of analyzing the criteria of Thomas Saati shows the most optimal innovative technologies in terms of economic and environmental indicators. The article was written on 20.12.2021 on 10 pages, contains 20

sources, 3 tables.

Ключевые слова: нулевой сброс, диспергенты, программно-аналитические комплексы, альтернативные источники энергии

Key words: zero discharge, dispersants, analytical software complexes, alternative energy sources

Функционирование нефтегазодобывающих компаний все время их существования было сопряжено с высокими рисками, не только относительно рамок экономических показателей продаж и роста компании, но и в высокой степени рисков, возникающих при добыче сырья. Прошло совсем немного времени с аварии в 2010 году в Мексиканском заливе на нефтебуровой платформе «DEEPWATER HORIZON», где площадь аварии составила 75000 кв.км, а суммарный ущерб компании BP от данной аварии к 2016 составил 56 млрд долларов.[1]

Данная авария заставила полностью пересмотреть программы промышленной экологической безопасности в частности «Конвенцию MARPOL73/78» [2, с] предусматривающую предотвращения загрязнения морской среды при добыче на континентальном шельфе.

Применение инновационных разработок и технологии стало не просто актуальным, а скорее даже необходимым как при добыче на существующих скважинах, так и на находящихся в стадии разработок.

Целью данного исследования является определение инновационных технологии наиболее актуальных и значимых для обеспечения и управления экологической безопасностью в нефтедобывающей отрасли.

В ходе исследования решаются следующие задачи:

1. Определение применяемой инновационной технологии с точки зрения наибольшей экономической эффективности.
2. Определение применяемой инновационной технологии с

точки зрения максимальной экологической эффективности.

Объектом изучения выступают крупнейшие Российские нефтедобывающие компании такие как: ПАО «Газпром», ПАО «Роснефть», ПАО «Лукойл».

Предметом изучения являются применяемые данными компаниями инновационные технологии управления экологической безопасностью и решаемые с их помощью задачи.

Проблемы и предпосылки обеспечения экологической безопасности нефтегазовой отрасли.

Мировую историю 20 века, века великих открытий современности перевернувших мир, вдохнувших в него энергию атома и высоких технологии невозможно представить без развития такой отрасли как «добыча нефти и природного газа».

Фундаментальные исследования Д. И. Менделеева [3] о использовании нефти не только как источника тепла и света, а как ценнейшего продукта, рациональная переработка которого открыло широчайший спектр развития индустрии химической промышленности и как следствие другим отраслям промышленности.

Современный мир уже невозможно представить без двигателей внутреннего сгорания, того уровня переработки полезных ископаемых, существующих в настоящее время, которые позволяют получать относительно дешевое и качественное сырье для всех отраслей, а уровень влияния объемов добычи нефтепродуктов станет ведущим экономическим показателем, способным как поднять, так и обрушить экономики целых стран в глобальном масштабе.

Всеобщая индустриализация, мировая электрификация, прорывы в электронных технологиях как положительные черты нового 21 века, но без плюсов не бывает и минусов: глобальное потепление, загрязнение мировых вод пластиком, парниковые газы и повышение уровня диоксида

серы в атмосфере, аварии на буровых платформах и многие другие проблемы экологии еще не одно десятилетие будут беспокоить мировое сообщество и потребуют значительных экономических ресурсов если не ликвидации, то хотя бы снижения их негативного воздействия. последствия.

Сужая свой взгляд с общемировых проблем, экологии вернемся в наиболее волнующую нас Россию. Постсоветская нефтегазодобывающая промышленность, доведенная до упадка в начале 90-х вследствие ликвидации контролирующих отрасль министерств СССР, и долгом формировании новых привело к нарушению хозяйственных связей.

Либерализация цен в промышленности при фиксированной цене на нефть, практически отсутствие регулирования цен на внутреннем рынке нефтепродуктов, государственное регулирование касалось лишь предельно допустимого уровня рентабельности в цене за нефть, затяжной процесс приватизации, выработка основных крупнейших скважин и переход к механической добыче. Все это привело к затяжному спаду как по уровню добычи углеводородного сырья, так и по отрасли в целом. [4]

Начиная с середины 90-х началась медленная, но стабилизация отрасли. Вводились современные нормативы, регулирующие объемы и способы добычи. Но в отличие от зарубежных компании, где экологическая безопасность уже тогда была сформирована как неотъемлемая часть менеджмента энергодобывающих компании и включена в организационный дизайн компании [5], то в России этому не уделялось должного внимания.

Менеджмент российских добывающих компании тех лет, охотнее выводил накопленное в офшоры, нежели готов был вкладывать в утилизацию десятков сотен амбаров нефтяных шламов и озер нефтеразливов в местах прорывов, замену трубопроводов и прочую модернизацию оборудования.[6] Таким образом в России 90-х сложилось

довольно устойчивое негативное техногенное влияние производств на экологию.

Именно с этими проблемами столкнулись руководители таких компании как Газпром, Лукойл, Роснефть и прочих получивших данные активы в нагрузку к полученным скважинам и буровым в результате длительных слиянии и поглощении позволившим им вырасти в настоящие компании-гиганты мировой нефти и газа добычи.

Тем не менее глобальные изменения в мировой политической и экономической системах не могли не отразиться на законодательстве России, в которой на тот момент половина доходов составлял экспорт черного и голубого топлива, введенная в 2002 году «Экологическая доктрина РФ» сформировала начало менеджменту экологической безопасности в отрасли в ее современном понимании. [7] В своем начальном уровне с позиции менеджмента он осуществлялся скорее в закупке оборудования на Западе, которое позволяло снижать уровень выбросов и загрязнении, а также постройку и замену систем магистральных трубопроводов, что требовало значительных денежных затрат.

Дальнейшее ужесточение законодательства в 2013 году значительно усилило взаимное влияние экологической безопасности в отрасли на прибыль компании. Так для примера: превышение норм выбросов повышало минимальную ставку налогообложения в 25 раз, а применение старых технологии, с учетом снижения уровня добычи на старых буровых и открытие новых, но в более труднодоступных местах увеличивало затраты на добычу сырья, что снижало уровень конкурентоспособности компании, российского рынка добычи топлива.

Приоритетная сфера деятельности нефтегазовых компании для экономики страны и сложная заменимость энергетических сырьевых ресурсов потребовали от государства и нефтедобывающих компании

совместной разработки отраслевой эколого-экономической политики и механизмов экономического стимулирования экологического развития нефтедобывающих компании.[8]

Сформированные программы государственно-частного партнерства с целью решения в двух направлениях:

1- поддержка инновационного развития комплекса с целью улучшения стимулирования технологии и развития производственных мощностей

2- реализация инвестиционных проектов нефтедобывающих компании, способствующих развитию инновационных экологических проектов по снижению воздействия на антропогенные факторы при осуществлении своей деятельности [9]

Устойчивая зависимость бюджета Российской Федерации от положения Российских нефтедобывающих компании на мировом рынке создала предпосылки, что успешное функционирование последних невозможно без внедрения инновационных технологии для роста добычи природных ископаемых и как следствие роста воздействия на экологию регионов добычи, что не могло не отразиться и на внедрении зеленых технологии.

Инновационные технологии (продукты) в управлении.

В настоящее время существует большое разнообразие инновационных продуктов, используемых предприятиями нефтегазодобывающей отрасли. В данном исследовании мы коснемся тех продуктов в использовании и назначении которых напрямую лежит функция снижения факторов антропогенного воздействия без снижения показателей экономической эффективности компании.

В современных реалиях управление инновациями экологической безопасности можно разделить на основные позиции:

1. Внедрение зеленых технологии добычи, принципы нулевого

сброса. [10]

Современные способы добычи на морском шельфе и береговой линии, а именно развитие методов горизонтального бурения позволили повысить дебет скважин и снизить уровень выбросов. Закачка обратно в скважину шлама и воды позволяют практически не нарушать экологию техногенным вмешательством. Что с экономической точки зрения снижает затраты на добычу барреля нефтепродукта. Повторное использование обезвреженных инертных материалов и формирует так называемое понятие «нулевой сброс». Данная инновационная технология активно применяется на территориях крайнего севера, а также на нефтяной буровой платформе «Приразломная»

2. Внедрение МЭК (малых энергетических комплексов: гелиостанции, ветрогенераторы и т.д) [11]. Применение ветрогенераторов повышенной емкости и усиленной конструкции в условиях крайнего севера с не стихающими ветрами на побережье Северного Ледовитого океана, а также гелиостанции на юге страны, позволяют снизить нагрузку на различные производственные агрегаты, получать чистую энергию без влияния на хрупкий экологический фон, но имеет свои минусы ввиду дороговизны оборудования, его установки и обслуживания.

3. Внедрение программно-аналитических комплексов высокой разрешающей способности (BigData).[12] Разработка и внедрение современных программно-аналитических комплексов позволило существенно сократить расходы на добычу, снизить затраты, ускорить многие технические производственные процессы и взаимодействия. Для примера если ранее при существующих ранее методах геологоразведки для выхода на нефтеносный участок требовалось порядка 35–40 бурении, то после обработки данных вычислительными комплексами с искусственным интеллектом достаточно 4–7 разведбурении, что также значительно

снижает расходы на добычу.

4. Создание эффективной системы экологической защиты наслучаи аварийных ситуации различного уровня опасности. Модернизация способов локализации, очистки и утилизации. [13] Оставшиеся после советской эпохи разбросанные по тундре и районам крайнего севера амбары, заполненные нефтешламом, заставили такие компании как Роснефть и Газпром принимать специальные программы про утилизации данных хранилищ, что повлекло значительные затраты.

Современные исследования материалов локализации и ликвидации аварийных разливов и прорывов, а также применение высокотехнологичных устройств сводят возможные негативные последствия к минимуму. Так для примера при аварии на газо или нефтепроводах уже не приходится ожидать длительное время выгорания топлива, а применяется мобильный оптико-лазерный комплекс, который мощным лучом дистанционно производить срез поврежденного узла, что позволяет в кратчайшие сроки ликвидировать аварию, заменить поврежденный узел и продолжить работу. [14] Применение современных анаэробно-аэробных диспергентов позволяют утилизировать разлитые нефтепродукты даже в условиях крайнего севера, а также значительного проникновения нефтепродукта в почву.[15]

Детально смоделированные и просчитанные Планы ЛАРН (локализации аварийных разливов нефтепродуктов) позволяют не только расширить комплекс необходимых мер по возможному предотвращению негативного влияния на экосферу, но и значительно повысить их качественный показатель.

Рассматривая экологическую безопасность с точки зрения, как затрат, так и эффективности внедрения данной системы менеджмента можно отметить, что только за период 2018–2020 годы компания Роснефть вкладывает более 300 млрд рублей в модернизацию своего производства, в

части экологической безопасности. Проводится строительство устройств прямого водотока, дополнительные очистные сооружения, системы контроля утечек и незаконных врезок на магистральных трубопроводах, внедряются системы 3D и 4D моделирования буровых скважин, что позволяет вести более грамотную добычу.

Применимые модели вычисления:

1- Экономическая Эффективность $E = \frac{ЭЭ}{З}$ и соответствует отношению Экономического Эффекта к затратам

2- Экологическая Эффективность - количественный показатель, выражающийся в прибыли к воздействию на окружающую среду, как пример уровень выброса парниковых газов.

Критерии вычисления издержек:

Стоимость совокупного владения.

$$\begin{aligned} \text{ССВ} = & \text{К (капитальные затраты)} \\ & + n \text{ (временной показатель эксплуатации оборудования)} \\ & + \text{С (эксплуатационные затраты)} \end{aligned}$$

Воздействие на окружающую среду. Количественный показатель, выражающийся в степени внедрения технологии инновации.

Для исследования был взят метод многокритериального анализа, разработанный Томасом Л. Саати и приведенный в работе.

Цель: анализ внедрения инновации методом Томаса Саати.

В качестве критериев оценки использовались инновации:

1. программно-аналитический комплекс
2. внедрение анаэробно-аэробных диспергентов для утилизации нефтепродуктов
3. внедрение альтернативных источников получения энергии
4. внедрение технологии нулевого сброса.

Стоимостная совокупность владения экологической инновацией при внедрении в нефтегазовое предприятие:

Таблица 1. Расчеты критерия ССВ

Инновации	ССВ (тыс. руб.)
Программно-аналитический комплекс	5356
Анаэробные диспергенты	996
Альтернативная энергетика	606009
Технологии нулевого сброса	1090972

В таблице 1 приведены результаты расчетов критерия ССВ, использованы данные анализа авторов.

Таким образом получив экономические результаты с точки зрения выгод и издержек, появляется возможность провести субъективно-объективную оценку с помощью интегральной системы оценивая иерархии Т.Саати через программу Super Decisions.

Для оценки выбранных инновации использовались шкалы- критерии, показывающие определенные показатели альтернативных решении критериев выгод и издержек.

Построив взаимно зависимую иерархию выгод, критерии и инновации были сравнены между собой, со связующей цепью выгод.

В результате был получен результат анализа предпочтительности инновации с точки зрения выгод.

Таблица 2. Результаты анализа предпочтительности инновации с точки зрения выгод

Инновации	Значение	Среднее значение
Программно-аналитический комплекс	0,22816	0,19858
Анаэробные диспергенты	1,00000	0,69193

Альтернативная энергетика	0,083295	0,061812
Технологии нулевого сброса	0,06981	0,046332

Как видно из таблицы 2 наибольшей выгодой преобладают анаэробные диспергенты, поскольку они меньше всего требуют финансовых вложений и меньше всех влияют на окружающую среду.

Далее был произведен анализ с точки зрения воздействия инновации на издержки.

Таблица 3. Воздействие инноваций на издержки

Инновации	Значение	Среднее значение
Программно-аналитический комплекс	0,106442	0,063803
Анаэробные диспергенты	0,082584	0,052789
Технологии нулевого сброса	0,375423	0,23981
Альтернативная энергетика	1,00000	0,639202

Как видно из таблицы 3 наибольшие финансовые вложения и воздействие на окружающую среду имеет альтернативная энергетика. Поскольку несут в себе высокую стоимость эксплуатации, замены деталей и воздействия на окружающую среду.

Обобщая проанализированные инициативы полученные результаты говорят о том, что, исходя из критериев выгод и издержек, наиболее выгодными инновационными экологическими технологиями являются: программно–аналитический комплекс и анаэробные диспергенты.

Перечисленные выше основные направления инновации в экологической безопасности нефтегазовых предприятия зачастую применимы в совокупности, и носят исключительность применения только по характеру своего воздействия ввиду различных чрезвычайных ситуаций. Наличие эффективной системы экологической безопасности проявляет

себя в различных экспонентах. Как при взаимоотношении со стейкхолдерами, так и в оценочной стоимости компании.

Внедрение зеленых технологии позволяет компаниям снижать повышенную налоговую нагрузку как предприятиям особого риска и повышенного вреда окружающей среде. По этой причине система экологического менеджмент являются важной и неотъемлемой частью организационного дизайна компании нефтегазодобывающего профиля. Управления экологическими инновациями позволяет не только добиваться высоких показателей экологичности производства, но и достигать таких параллельно связанных результатов как повышение качества выпускаемой продукции, повышение эффективности добычи, следовательно, и рост прибыли компании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Славина Н.С. Расходы ВР из-за аварии в Мексиканском заливе превысили \$56 млрд // 2016 г. URL: <https://tass.ru/ekonomika/3245412> (Дата обращения 01.12.2021 год)
2. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененная Протоколом 1978 года к ней (МАРПОЛ 73/78) (рус., англ.) (с изменениями 26 сентября 1997 года)
3. Кононович К. С. Нефть в России: великие открытия Д. И. Менделеева на службе нефтяной промышленности // Научное сообщество студентов: Междисциплинарные Исследования: сб. ст. по мат. LXXXIV междунар. студ. науч.-практ. конф. № 1(84).
4. Нефтедобывающая промышленность в РФ в 90-х годах. URL: https://vuzlit.ru/424267/neftedobyvayuschaya_promyshlennost_godah (Дата обращения 01.12.2021 год)
5. Рогинский С.В. История развития нефтяной промышленности

Норвегии, 1962-2000 гг. Дисс. канд. ист. наук. М., 2001

6. Официальный сайт ПАО «Газпром нефть» URL: <https://www.gazprom-neft.ru/files/journal/SNp104> (Дата обращения 01.12.2021 год)

7. Распоряжение Правительства РФ от 31.08.2002 N 1225-р «Об Экологической доктрине Российской Федерации»

8. Шевелева А. Н. Направления совершенствования эколого-экономической политики предприятий нефтегазового комплекса в России. // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Общественные науки. – 2016 г.

9. Тяглов А.Н. Влияние санкционной политики на эколого-ориентированное развитие предприятий нефтегазового комплекса Российской Федерации // Региональная экономика: теория и практика. – 2016 г.

10. Официальный сайт ЛУКОЙЛ-Экология URL: https://nvn.lukoil.ru/ru/Responsibility/Ecology_ (Дата обращения 01.12.2021 год)

11. Официальный сайт Роснефть URL: <https://www.rosneft.ru/press/news/item/120547/> (Дата обращения 01.12.2021 год)

12. М. М. Хасанов, Д. О. Прокофьев, О.С. Урмаев, Б. В. Белозеров, Р.Р. Гильманов, А.С. Маргарит. Перспективные технологии Big Data В нефтяном инжиниринге: Опыт Компании «Газпром Нефть» // «Нефтяное хозяйство». – 2017 г.

13. София Зорина, Юлия Неменова // Приложение к журналу «Сибирская Нефть». - №7/104. – 2013 г.

14. Внедрение экологических инноваций в нефтегазовую отрасль при освоении северных территорий Ракитин Т. Д. 2017

15. План по предупреждению и ликвидации разливов нефти в оперативной зоне ответственности морской ледостойкой стационарной платформы «Приразломная» ООО «Газпром нефть шельф». – 2014 г.