

Экологические инициативы отечественных и зарубежных нефтегазовых компаний: стратегические направления и мероприятия

Рощин П.В.^{1,2}, Савельев А.А.¹, Бодоговский Н.С.^{1,2}, Парамзин А.Р.^{1,2}, Канайкин И.Е.^{1,2}, Логинов А.А.¹,
Огородникова Е.М.¹, Давыдов М.А.^{1,2}, Гилаев Г.Г.³

¹ООО «СамараНИПИнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Самара, Россия; ²ФГБОУ ВО «СамГТУ», Самара, Россия;

³Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия
pv.roschin@ya.ru

Аннотация

Невозможно не оценить положительно усилия отечественных и зарубежных компаний и активные действия в рамках поддержки целей ООН по борьбе с бедностью, ликвидации голода, сохранению морских экосистем и экосистем суши, индустриализации, инновациям и инфраструктуре, устойчивому развитию городов и других населенных пунктов, ответственному потреблению и производству. Крупные социально ориентированные компании, такие как «Роснефть», на современном этапе развития технологий в нефтегазовой сфере предусматривают значительные вложения в минимизацию воздействия на окружающую среду. Разработка и реализация мероприятий по минимизации воздействия на окружающую среду являются одним из приоритетных направлений для всех предприятий нефтегазового сектора промышленности.

В соответствии с Экологической доктриной Российской Федерации целью государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности являются сохранение и восстановление природной среды, обеспечение качества окружающей среды, необходимого для благоприятной жизни человека и устойчивого развития экономики, ликвидация накопленного вреда окружающей среде вследствие хозяйственной и иной деятельности в условиях возрастающей экономической активности и глобальных изменений климата.

В статье представлен обзор основных экологических стратегий крупнейших отечественных и зарубежных нефтегазовых компаний: их основные цели, поставленные задачи, а также мероприятия по достижению. Представлен анализ экологических стратегий российских компаний (ПАО «НК «Роснефть», Группа «Лукойл», ПАО «Газпром») и зарубежных компаний (Saudi Aramco, Petro China, Shell, ExxonMobil, BP, Chevron, Petrobras). Выделены ключевые технологические решения и их значимость в масштабах крупных предприятий.

Материалы и методы

В рамках подготовки публикации были использованы данные официальных сайтов Международного энергетического агентства (www.iea.org) и вертикально-интегрированных нефтегазовых компаний ПАО «НК «Роснефть», Группа «Лукойл», ПАО «Газпром», Saudi Aramco, Petro China, Shell, ExxonMobil, BP, Chevron, Petrobras. Выполнен сбор данных «Отчетов по устойчивому развитию», а также новостных материалов, размещенных на сайтах компаний.

Разработана структура таблицы для систематизации, сравнительного анализа поставленных целей и реализуемых экологических инициатив для их достижения.

Ключевые слова

экологические инициативы, экология, технологические решения, устойчивое развитие, нефтедобыча, разработка нефтяных месторождений

Для цитирования

Рощин П.В., Савельев А.А., Бодоговский Н.С., Парамзин А.Р., Канайкин И.Е., Логинов А.А., Огородникова Е.М., Давыдов М.А., Гилаев Г.Г. Экологические инициативы отечественных и зарубежных нефтегазовых компаний: стратегические направления и мероприятия // Экспозиция Нефть Газ. 2025. № 2. С. 109–117.

Несмотря на активное развитие возобновляемой и атомной энергетики, до сих пор не существует возможности полностью обеспечить мировую потребность в энергии только с использованием возобновляемых источников или атомной энергии. Кроме того, остается значительная потребность в углеводородном сырье для нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий, что приводит к необходимости продолжать активную разработку месторождений углеводородов, в том числе с трудноизвлекаемыми запасами. Согласно данным МЭА (Международного энергетического агентства) (рис. 1) отмечается, что спрос на углеводороды (нефть и природный газ) в период до 2050 года останется практически неизменным, а потребление угля будет снижаться, что снизит воздействие на окружающую среду, в том числе понизятся

выбросы парниковых газов от данного вида топлива. В связи с этим остается актуальным вопрос обеспечения высокой экологичности добычи, переработки, транспортировки, реализации продукции из углеводородного сырья.

Целью данной работы является обзор и сопоставительный анализ экологических инициатив отечественных и зарубежных нефтегазовых компаний.

Для выполнения анализа были использованы данные из официальных открытых источников, в первую очередь — сайты с отчетностью нефтегазодобывающих компаний. Был выполнен сбор и анализ данных по отечественным компаниям (ПАО «НК «Роснефть», Группа «Лукойл», ПАО «Газпром») и зарубежным (Saudi Aramco, Petro China, Shell, ExxonMobil, BP, Chevron, Petrobras) компаниям. Ниже представлены результаты анализа

данных по компаниям, а также их целевые показатели, указанные в стратегиях и экологических инициативах.

ПАО «НК «Роснефть»

Цели:

- минимизация воздействия на окружающую среду, в том числе за счет внедрения наилучших доступных технологий, и, как следствие, повышение эффективности процессов утилизации отходов, рекультивации земель, очистки сточных вод и снижение выбросов;
- защита и сохранение экосистем и биоразнообразия [2].

Задачи и мероприятия:

- Рекультивация 100 % загрязненных земель «исторического наследия» до 2035 года

Мероприятия: ПАО «НК «Роснефть» выполнила восстановление земель, нарушенных при освоении месторождения в советские годы. Специалистам удалось восстановить биологическую продуктивность почв на участках площадью более 2,2 тыс. га.

- **Ликвидация 100 % нефтесодержащих отходов «исторического наследия» до 2035 года**

Мероприятия: компания применяет метод зимней рекультивации, что позволяет проводить мероприятия круглогодично и увеличивать темпы восстановления земель [3].

- **Снижение потребления «свежей» воды на 10 % к 2030 году**

Мероприятия: компания достигает данной задачи за счет увеличения повторного использования воды и повышения эффективности очистки, для новых проектов — максимального повторного использования воды.

- **Снижение на 15 % общего объема выбросов, не связанных с парниковыми газами, до 2035 года**

Мероприятия: ПАО «НК «Роснефть» организует раздельный сбор вторсырья: на предприятиях компании ведется сбор пластмасс, бумаги, картона, металлолома, которые передаются на утилизацию специализированным организациям. Например, также реализовывается «зеленая» технология переработки буровых отходов [4, 5].

- **Сохранение биоразнообразия**

Мероприятия: компания предпринимает все возможные усилия, чтобы не оказывать какого-либо воздействия на особо охраняемые природные территории при планировании новых проектов во всех регионах своего присутствия. Реализовываются проекты по воспроизводству водных биологических ресурсов, дочерние предприятия ПАО «НК «Роснефть» восполняют популяции стерляди, муксуна, хариуса, пеляди, толстолобика, сазана и других ценных видов рыб. Компания проводит мероприятия по восстановлению природных ресурсов путем высадки саженцев деревьев различных пород, а также масштабные научные исследования видов — биоиндикаторов экосистем и уникальных представителей фауны.

- **Снижение на 15 % выбросов двуокиси серы и оксидов азота до 2035 года**

Мероприятия: начиная с 2022 года реализуются мероприятия по оснащению ФУ (факельных установок) оголовками беспламенного горения [2].

- **Программа LDAR (Leak Detection and Repair — поиск и ликвидация утечек метана)**

Дочерние общества ПАО «НК «Роснефть» активно внедряют специальные технические средства для выявления утечек метана. Компания впервые применила комплексные инновационные технологии, направленные на обнаружение метановых выбросов. Более 100 объектов нефтегазодобычи и трубопроводного парка, а также оборудование подготовки и перекачки нефти и газа были обследованы с помощью инфракрасных камер (ИК-камер), лазерного сканера, ультразвукового детектора и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с лазерным газоанализатором. В «Сибнефтегаз» были проведены пилотные испытания новейших портативных лазерных и тепловизионных приборов для выявления утечек метана, которые имеют более высокую чувствительность в сравнении со стандартными газоанализаторами. Также компанией реализуются мероприятия по сокращению выбросов метана на объектах

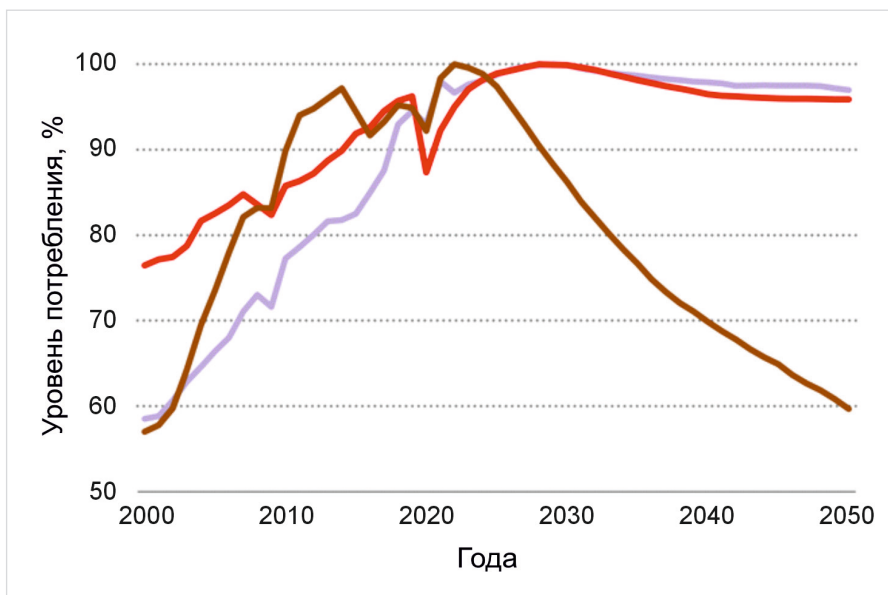


Рис. 1. Потребление ископаемого топлива согласно прогнозу МЭА [1]

нефтегазодобычи с использованием современных технологических решений.

Группа «ЛУКОЙЛ»

Цели:

- минимизация последствий хозяйственной деятельности, в том числе уменьшение изъятия воды из природных источников;
- снижение зависимости производств от возможных внешних неблагоприятных факторов, в том числе природных (засухи, обмеление поверхностных водных объектов, загрязнение подземных источников и другие) [6].

Задачи и мероприятия:

- **Чистая вода. Рациональное использование природных, в том числе водных, ресурсов**

Мероприятия: компания применяет системы оборотного и повторного водоснабжения, повышения очистки сточных вод и сокращения производственных потерь воды. В целях снижения потребления морской воды на заводе в Италии оптимизирована часть контура конденсата пара и системы рекуперации, реализуются мероприятия, направленные на повторное использование морской воды после очистки.

- **Чистый воздух. Сокращение выбросов загрязняющих веществ от производственной деятельности в атмосферу**

Мероприятия: реализует программу «Нулевой сброс», которая нацелена на исключение попадания в морскую среду любых видов отходов, образующихся в результате производственной и хозяйственной деятельности. Производится селективный сбор отходов в герметичные контейнеры, которые затем вывозятся на берег для обезвреживания и утилизации.

- **Чистая земля. Недопущение сверхнормативного накопления промышленных отходов на объектах компании, их размещение в специализированных объектах и своевременная и безопасная утилизация**

Мероприятия: Группа «Лукойл» проводит комплекс работ по восстановлению загрязненных земель, выполняемых специализированными подрядными организациями.

Рекультивация может включать полное удаление загрязненного грунта, который вывозится на специализированные площадки биоремедиации. При этом на рекультивируемый участок завозится чистый грунт, и проводится биологическая рекультивация. Если площадь загрязнения значительная, используется наиболее эффективный метод микробиологического разложения нефти на месте разлива: когда содержание углеводов в почве снижается, на участках высаживаются растения-фиторекультиванты. При средней степени загрязнения зарастание участка посеянными травами происходит в течение двух лет; таким образом, весь процесс реабилитации загрязненных земель занимает два-три года.

- **Экологический мониторинг**

Мероприятия: в компании внедрена система производственного экологического контроля (ПЭК) на объектах обустройства морских месторождений и транспорта, которая позволяет своевременно оценивать воздействие на окружающую среду, а также осуществляется спутниковый мониторинг.

- **Биологическое разнообразие.**

- **Сохранение естественных экосистем и биоразнообразия, которое имеет экономическое, экологическое и социальное значение [6]**

Мероприятия: проведение производственного экологического контроля компонентов природной среды; биотический мониторинг; контроль состояния водоохраных зон; внедрение рыбо- и птицепроцессных устройств; искусственное воспроизводство водных биоресурсов; расчистка русел малых рек, в том числе в местах подводных переходов трубопроводных систем; озеленение и благоустройство производственных площадок.

- **Поиск утечек метана**

Мероприятия: раз в год осуществляется мониторинг технического состояния магистральных и межпромысловых газопроводов в ходе вертолетного обследования с применением лазерного локализатора утечек газа [6, 7].

ПАО «Газпром»

Цель:

- снижение негативного воздействия на окружающую среду производственной деятельности ПАО «Газпром» [8].

Задачи и мероприятия:

- **Снижение негативного воздействия на водные ресурсы**

Мероприятия: сокращение потребления воды на производственные нужды и снижение сброса сточных вод в поверхностные водные объекты. Внедрена система управления водными ресурсами, которая действует на всех объектах компании. Осуществляется строительство новых очистных и водозаборных сооружений, насосных станций, инженерных коммуникаций. Компания производит реконструкцию и модернизацию действующих очистных и водозаборных сооружений, трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения (замена стальных трубопроводов на полиэтиленовые), систем оборотного водоснабжения.

- **Обеспечение эффективного обращения с отходами производства и потребления**

Мероприятия: ПАО «Газпром» реализовывает экологически безопасное высокотемпературное обезвреживание жидких отходов. Термическое обезвреживание осуществляется в циклонном реакторе с распылением жидкости в парообразном состоянии в пламя газового факела. Использует экологически безопасные буровые растворы. Выполняются работы по технической и биологической рекультивации, направленные на восстановление продуктивности и хозяйственной ценности нарушенных земель, сохранение ландшафтов.

- **Экологически безопасная утилизация отходов бурения при строительстве и эксплуатации скважин**

Мероприятия: разрабатываются и используются рецептуры малотоксичных буровых растворов, а также безамбарный способ бурения при строительстве скважин. Расширяется практика применения технологий утилизации буровых отходов с получением минеральных строительных материалов, используемых для общестроительных работ при обустройстве месторождений.

- **Охрана и восстановление нарушенных земель**

Мероприятия: ПАО «Газпром» повышает надежность трубопроводных систем, что положительно влияет на сохранение почв и других компонентов природной среды. Загрязненные земли восстанавливаются с помощью механической очистки, использования препаратов гуминовых веществ, ионитных субстратов, штаммов ризосферных бактерий, почвенных водорослей. Кроме того, используются технологии очистки от углеводородных загрязнений с применением микробиологических препаратов.

- **Снижение выбросов в атмосферный воздух метана и оксидов азота**

Мероприятия: внедрено использование мобильных компрессорных станций (МКС). При подготовке к ремонтным работам с помощью МКС основной объем газа из отключенного участка газопровода перекачивается в действующий участок или в параллельную нитку. Таким образом исключается попадание в атмосферу до 80 % метана. ПАО «Газпром» применяет систему производственного экологического мониторинга (ПЭМ), которая дает возможность оперативно получать достоверную информацию об экологическом состоянии в зоне влияния производственных объектов, проводить своевременный анализ текущей экологической обстановки в процессе производственно-хозяйственной деятельности, планировать природоохранные мероприятия,

контролировать их выполнение и принимать эффективные управленческие решения в области ООС [8].

- **Поиск утечек метана**

Мероприятия: в 2024 году ПАО «Газпром» задействовал мобильную платформу «Роботизированный многофункциональный мобильный обходчик» для обнаружения утечек метана. Это беспилотное транспортное средство, оснащенное лазерным газоанализатором российского производства «Пергам Инжиниринг». Устройство использует спутниковую навигацию, RTK-метки (Real Time Kinematic — кинематика реального времени) и компьютерное зрение для точного позиционирования.

- **Сохранение видового разнообразия животных и растений**

Мероприятия: ПАО «Газпром» в сотрудничестве с АНО «Центр по изучению и сохранению популяции амурского тигра» работает над сохранением на территории России популяции редкого вида хищников — амурских тигров, восстанавливает популяцию рыб, использует птицепрозрачные устройства [8].

Saudi Aramco

Цель:

- снижение негативного воздействия деятельности компании на окружающую среду [9].

Задачи и мероприятия:

- **Сохранение видового разнообразия животных и растений**

Мероприятия: компания составляет карты и производит мониторинг биологического разнообразия животных (черепахи, перелетных птиц), высаживает мангровые леса, создает мангровые эко-парки.

- **Улучшение управления водными ресурсами**

Мероприятия: увеличение объема повторного использования сточных вод в собственной деятельности, сокращение потерь воды, дополнение водоснабжения нетрадиционными источниками (морская вода, очищенные сточные воды и потоки отходов).

- **Минимизация сжигания газа**

Мероприятия: компания принимает меры по смягчению негативного воздействия систематического сжигания попутного нефтяного газа на факелах на окружающую среду путем использования газа для выработки электроэнергии и нефтехимии.

- **LDAR**

Мероприятия: использование протокола мониторинга и контроля выбросов метана LDAR, планирование использования передовых космических сенсорных технологий, которые позволяют получать информацию об источниках излучения с невероятным новым уровнем детализации и точности. В настоящее время развертывается сеть спутников GHGSAT, которую инженеры и специалисты смогут использовать для мониторинга выбросов метана в результате деятельности Aramco в Королевстве и которая поможет легче, чем когда-либо прежде, отслеживать источники выбросов.

- **Эффективное управление отходами**

Мероприятия: Saudi Aramco организовала на собственном производстве строгую систему управления отходами. Компания обеспечивает безопасное управление отходами от ее операционной деятельности в соответствии с применимыми экологическими правилами, снижает негативное воздействие на окружающую среду от систематического

сжигания попутного газа, используя его для выработки энергии и производства нефтехимии [9].

PetroChina

Цель:

- снижение и устранение потенциального воздействия, оказываемого производством и эксплуатацией на экологическую среду и биоразнообразие [10].

Задачи и мероприятия:

- **Сохранение водных ресурсов**

Мероприятия: повторное использование сточных вод и конденсата (в 2023 году коэффициент повторного использования сточных вод на нефтеперерабатывающих и химических предприятиях компании увеличился на 2,88 процентных пункта по сравнению с аналогичным периодом прошлого года). Активное освоение и использование нетрадиционных водных ресурсов, таких как морская вода, восстановленная вода и дождевая вода в районах с дефицитом воды (нефтехимические компании Guangxi Petrochemical, Sichuan Petrochemical, Guangdong Petrochemical Co., Ltd, Yunnan Petrochemical и другие предприятия на юге Китая активно собирали и повторно использовали дождевую воду). Повышение эффективности использования воды и эффективное сокращение потребления пресной воды (в 2023 году степень очистки сточных вод, образующихся при добыче нефти, на всех нефтяных и газовых месторождениях достигла 100 %, а уровень очистки составил 99 %).

- **Усиление контроля за загрязнением воздуха, предотвращение и ограничение выбросов**

Мероприятия: постепенный отказ от планового сжигания газа на факелах. Компания реализует проект по извлечению газа из межтрубного пространства скважины, по управлению и контролю выбросов эксплуатационного газа, а также применяет систему мониторинга и учета выбросов метана.

- **Здоровое и устойчивое развитие земель**
Мероприятия: проведение мероприятий по восстановлению земель, эффективное использование земель с низкой эффективностью землепользования для строительства новых энергетических проектов, бурение новых скважин на заброшенных участках.

- **Сокращение образования твердых отходов**

Мероприятия: компания сократила образование твердых отходов, особенно опасных, за счет сокращения использования бурового раствора на нефтяной основе, за счет применения технологий утилизации бурового раствора во время бурения и удаления нефти из скважины, а также проведения наземного ремонта скважин.

- **LDAR**

Мероприятия: компания активно реализовывает мероприятия по управлению и контролю выбросов метана, создала систему мониторинга, отчетности и верификации метана (MRV), компания реализует проект по созданию системы обнаружения и устранения утечек метана (LDAR).

- **Интеграция концепции сохранения биоразнообразия в деятельность компании**

Мероприятия: компания защищает водно-болотные угодья, тропические леса, океаны, пустыни (включая пустыню Гоби) и другие природные экологические среды, а также диких животных и растения,

находящиеся под угрозой исчезновения, с целью увеличения разнообразия, стабильности и устойчивости экосистем, а также создает биосферные заповедники и организовывает мероприятия по высадке деревьев [10].

ExxonMobil

Цель:

- Снижение негативного воздействия деятельности компании на окружающую среду [11].

Задачи и мероприятия:

- **Сохранение видового разнообразия животных и растений**

Мероприятия: участие в природоохранной программе по защите животных и растений (гигантских скатов), разработка стратегии и планов реализации проектов по сохранению биоразнообразия, проведение экспериментального восстановления естественных лугопастбищных угодий, организация посадки деревьев (на бывшем полигоне по переработке нефтепродуктов в Нью-Гэмпшире компания помогла организовать многолетнюю природоохранную программу по восстановлению среды обитания).

- **Эффективное управление отходами**

Мероприятия: создание центров переработки отходов. Почти 50 % материалов, образующихся в результате вывода из эксплуатации крупных наземных проектов, было вывезено со свалок путем утилизации металлолома и бетона, повторного использования обработанного грунта и переработки остаточных углеводородов в качестве сырья.

- **Уменьшение неблагоприятных экологических и социально-экономических последствий, связанных с постоянным или временным использованием земель, включая земли в критических зонах обитания или имеющие высокую экосистемную ценность**

Мероприятия: в необходимых случаях компания проводит дополнительную обработку почвы и подземных вод на своих объектах, чтобы уменьшить объем отходов или устранить загрязняющие вещества.

- **Сокращение выбросов в атмосферу для минимизации потенциального воздействия на местное население**

Мероприятия: компания предпринимает меры по снижению выбросов оксида азота путем установки систем контроля источников горения.

- **Уменьшение количества отходов, образующихся в процессе эксплуатации новых объектов**

Мероприятия: производство карбоната лития для использования в производстве электромобильных аккумуляторов с использованием технологии прямого извлечения лития. ExxonMobil стремится избегать образования отходов и принимает широкий спектр мер для их сокращения и устранения. Более 90 % отходов, производимых в глобальной сети заводов компании, не отправляются на свалку благодаря усилиям по их сокращению, повторному использованию и переработке.

- **Сокращение выбросов метана и поиск его утечек**

Мероприятия: компания производит приоритетную замену компонентов с высоким потенциалом утечки на производственных площадках, реализует технологические усовершенствования инфраструктуры и тщательный сбор данных, в том числе данных научных исследований. ExxonMobil работает

с компанией Scepter над внедрением спутниковой технологии для обнаружения выбросов метана.

- **Сведение к минимуму потенциального воздействия компании на районы с дефицитом воды, а также сохранение качества воды и запасов пресной воды**

Мероприятия: ExxonMobil стремится уделять приоритетное внимание использованию оборотной добываемой воды для сохранения запасов пресной воды. С 2013 года компания восстановила более 440 миллионов галлонов подземных вод до питьевых стандартов [11, 12].

Shell

Цель:

- избежать негативного воздействия на биоразнообразие и экосистемы [13].

Задачи и мероприятия:

- **Защита и приумножение биоразнообразия**

Мероприятия: Shell избегает ведения промышленной деятельности в определенных районах и планирует свою деятельность таким образом, чтобы не беспокоить чувствительные виды. Компания применяет жесткие стандарты, чтобы сократить воздействие производственной деятельности на биосферу, особенно в критически значимых природных комплексах, разрабатывает и внедряет планы лесовосстановления, а также использует беспилотные летательные аппараты для наблюдения за морскими млекопитающими.

- **Планируется сократить объемы потребляемой пресной воды на производственных объектах в районах с высокой нагрузкой на пресноводные ресурсы и начать с сокращения на 15 % к 2025 году от уровней 2018 года**

Мероприятия: компания использует в своей деятельности альтернативы пресной воде; к ним относятся оборотная вода, очищенные сточные воды и опресненная вода. Сокращение потребления пресной воды.

- **К 2030 году компания планирует увеличить объем переработанного пластика при производстве упаковок до 30 % и сделать упаковку продукции пригодной для повторного использования или переработки**

Мероприятия: запуск промышленной установки для пиролиза отходов пластмасс. В ноябре 2024 года Shell завершила строительство установки Market Development Upgrader (MDU) на заводе Shell Chemicals Park Moerdijk в Нидерландах. Она позволяет повысить качество получаемого пиролизного масла, жидкости, образующейся в результате пиролиза пластиковых отходов, до качественного химического сырья.

- **LDAR**

Мероприятия: программа Shell по выявлению и устранению утечек метана включает использование беспилотных летательных аппаратов и искусственного интеллекта. Установленные на дронах инфракрасные камеры делают снимки метановых шлейфов, которые затем анализируются искусственным интеллектом для выявления проблемных мест.

- **Достижение нулевого уровня отходов за счет более широкого применения процессов повторного использования и переработки как на собственных предприятиях, так и в системе поставок**

Мероприятия: Shell строит установку для переработки пиролизного масла в Сингапуре. Мощность установки — 50 тыс. тонн

в год, она будет преобразовывать пластиковые отходы в химическое сырье. Компания планирует использовать пиролизное масло для производства циркулярных химикатов, которые предназначены для повторного использования или применения в других целях с минимальным уровнем выбросов.

- **Минимизация разливов нефти**

Мероприятия: совершенствование технологий ликвидации разливов нефти на льду. Для этого компания использует механические методы, подледное обнаружение, сжигание на месте, диспергенты, контроль воздействия на окружающую среду. Для дистанционного обнаружения разливов нефти Shell использует технологии удаленного обнаружения и картирования в условиях темноты, плохой видимости, в разреженных льдах и подо льдом.

- **Сокращение выбросов вредных веществ в атмосферу**

Мероприятия: использование сжиженного природного газа (СПГ) в качестве топлива для тяжелого дорожного транспорта, что может снизить выбросы серы, твердых частиц и оксида азота по сравнению с топливом, изготовленным из нефти [13,14].

BP

Цель:

- цели ООН (борьба с изменением климата, сохранение океанов, морей и морских ресурсов, защита и восстановление наземных экосистем, разработка более устойчивых привычек и норм производства и потребления) [15].

Задачи и мероприятия:

- **Восстановление, поддержание и увеличение биоразнообразия**

Мероприятия: британская компания BP для реализации задач в области поддержания биоразнообразия внедряет принципы биоразнообразия в новые проекты компании, использует новые технологии для мониторинга биоразнообразия, восстанавливает естественные места обитания для возвращения различных видов в их ареалы обитания (восстановление Зангиланского леса в Азербайджане, восстановление приливно-отливных местообитаний в реке Тис).

- **Повышение эффективности оперативного использования пресной воды и управления сточными водами**

Мероприятия: для реализации задач в области сохранения водных ресурсов BP внедряет новые системы рециркуляции воды на НПЗ (нефтеперерабатывающем заводе), программы обнаружения утечек пресной воды, внедряет установки распределения питьевой воды на солнечных батареях, применяет минерализованную воду там, где это возможно, детально оценивает использование пресной воды на всех объектах компании.

- **Сотрудничество в поиске наиболее эффективных возможностей для пополнения запасов воды в перегруженных и дефицитных водосборных бассейнах, в которых работает компания**

Мероприятия: BP сотрудничает с различными компаниями в области водосбора для увеличения собственных запасов пресной воды (в 2023 году BP поддержала три проекта по сотрудничеству в области водосбора в Азербайджане и продолжила работу по улучшению снабжения чистой водой в Мавритании).

Табл. 1. Экологические инициативы отечественных и зарубежных нефтегазовых компаний (разработано авторами)

№	Компания	Цели компании	Задачи компании	Почва	Вода	Воздух	Отходы	Биологическое разнообразие	Применение принципов циркулярной экономики
1	ПАО «НК «Роснефть»	- Защита и сохранение экосистем и биоразнообразия. - Минимизация воздействия на окружающую среду, в том числе за счет внедрения наилучших доступных технологий, и, как следствие, повышение эффективности процессов утилизации отходов, рекультивации земель, очистки сточных вод и выбросов.	Рекультивация 100 % загрязненных земель «исторического наследия» до 2035 года						
			Ликвидация 100 % нефтесодержащих отходов «исторического наследия» до 2035 года						
			Снижение потребления «свежей» воды на 10 % к 2030 году						
			Снижение на 15 % общего объема выбросов, не связанных с парниковыми газами, до 2035 года						
			Сохранение биоразнообразия						
			Снижение на 15 % выбросов двуокиси серы и оксидов азота до 2035 года						
2	Группа ЛУКОЙЛ	- Минимизация последствий хозяйственной деятельности, в том числе уменьшение изъятия воды из природных источников. - Снижение зависимости производств от возможных внешних неблагоприятных факторов, в том числе природных (засухи, обмеление поверхностных водных объектов, загрязнение подземных источников и другие).	LDAR						
			Чистая вода. Рациональное использование природных, в том числе водных, ресурсов						
			Чистый воздух. Сокращение выбросов загрязняющих веществ от производственной деятельности в атмосферу						
			Поиск утечек метана						
			Чистая земля. Недопущение сверхнормативного накопления промышленных отходов на объектах компании, их размещение в специализированных объектах и своевременная и безопасная утилизация						
			Экологический мониторинг. Система производственного экологического контроля внедрена на объектах обустройства морских месторождений и транспорта и позволяет своевременно оценивать их воздействие на окружающую среду						
3	ПАО «Газпром»	Снижение негативного воздействия на окружающую среду производственной деятельности ПАО «Газпром»	Биологическое разнообразие. Сохранение естественных экосистем и биоразнообразия, которое имеет экономическое, экологическое и социальное значение						
			Снижение негативного воздействия на водные ресурсы						
			Обеспечивать эффективное обращение с отходами производства и потребления						
			Экологически безопасная утилизация отходов бурения при строительстве и эксплуатации скважин						
			Охрана и восстановление нарушенных земель						
			Сохранение видового разнообразия животных и растений						
			Поиск утечек метана						
			Снижение выбросов в атмосферный воздух метана и оксидов азота						

№	Компания	Цели компании	Задачи компании	Почва	Вода	Воздух	Отходы	Биологическое разнообразие	Применение принципов циркулярной экономики
4	Saudi Aramco	Снижение негативного воздействия деятельности компании на окружающую среду	Сохранение видового разнообразия животных и растений Улучшение управления водными ресурсами Минимизация сжигания газа LDAR и сокращение выбросов метана Эффективное управление отходами						
5	PetroChina	Снижение и устранение потенциального воздействия, оказываемого производством и эксплуатацией на экологическую среду и биоразнообразие	Сохранение водных ресурсов Усиление контроля за загрязнением воздуха и предотвращение и ограничение выбросов Предотвращение загрязнения грунтовых вод Здоровое и устойчивое развитие земель Сокращение образования твердых отходов Интеграция концепции сохранения биоразнообразия в деятельность компании LDAR и сокращение выбросов метана						
6	ExxonMobil	Снижение негативного воздействия деятельности компании на окружающую среду	Сохранение видового разнообразия животных и растений Эффективное управление отходами Уменьшение неблагоприятных экологических и социально-экономических последствий, связанных с постоянным или временным использованием земель, включая земли в критических зонах обитания или имеющие высокую экосистемную ценность Сокращение выбросов в атмосферу для минимизации потенциального воздействия на местное население Уменьшение количества отходов, образующихся в процессе эксплуатации новых объектов Сокращение выбросов метана и поиск его утечек Сведение к минимуму потенциального воздействия компании на районы с дефицитом воды, а также сохранение качества воды и запасов пресной воды						
7	Shell	Избегать негативного воздействия на биоразнообразие и экосистемы	Защита и приумножение биоразнообразия Планируется сократить объемы потребляемой пресной воды на производственных объектах в районах с 15 % к 2025 году от уровней 2018 года К 2030 году планируется увеличить объем переработанного пластика при производстве упаковок до 30 % и сделать упаковку продукции пригодной для повторного использования или переработки LDAR метан и сокращение выбросов метана Достижение нулевого уровня отходов за счет более широкого применения процессов повторного использования и переработки как на собственных предприятиях, так и в системе поставок Минимизация разливов нефти Сокращение выбросов вредных веществ в атмосферу						

№	Компания	Цели компании	Задачи компании	Почва	Вода	Воздух	Отходы	Биологическое разнообразие	Применение принципов циркулярной экономики
8	BP	Цели ООН (борьба с изменением климата, сохранение океанов, морей и морских ресурсов, защита и восстановление наземных экосистем, разработка более устойчивых привычек и норм производства и потребления)	Восстановление, поддержание и увеличение биоразнообразия Повышение эффективности оперативного использования пресной воды и управления сточными водами Сокращение выбросов метана от деятельности компании Сотрудничество в поиске наиболее эффективных возможностей для пополнения запасов воды в перегруженных и дефицитных водосборных бассейнах, в которых работает компания Переработка бытовых и сельскохозяйственных отходов Улучшение управления отходами и снижение потенциального воздействия на окружающую среду, здоровье и безопасность Защита биоразнообразия Сокращение выбросов метана и поиск его утечек Управление выбросами в атмосферу Эффективное и ответственное использование воды Сокращение забора пресной воды к 2030 году на 40 % от уровня 2021 года (до 91 млн м ³ /год) На 30 % сокращение объема образующихся твердых отходов к 2030 году от уровня 2021 года (195 млн тонн в год) Добиться увеличения биоразнообразия к 2030 году, уделяя особое внимание лесам и океанам Сокращение выбросов метана от деятельности компании						
9	Chevron	Снижение негативного воздействия деятельности компании на окружающую среду							
10	Petrobras	Защита окружающей среды							

• Сокращение выбросов метана от деятельности компании

Мероприятия: для выполнения задачи по охране воздуха компания поставила перед собой цель к 2025 году полностью отказаться от сжигания на факелах на суше в США, а к 2030 году — во всем мире. Для этого в США используются различные технологии обнаружения и мониторинга метана: компания применяет беспилотные летательные аппараты для мониторинга выбросов метана [15].

• Переработка бытовых и сельскохозяйственных отходов

Мероприятия: британская нефтегазовая компания BP инвестировала 10 млн долл. США в калифорнийский стартап, который будет развивать сеть заводов по переработке бытовых и с/х отходов в низкоуглеродное топливо [16].

Chevron

Цель:

- снижение негативного воздействия деятельности компании на окружающую среду [17].

Задачи и мероприятия:

- Улучшение управления отходами и снижение потенциального воздействия на окружающую среду, здоровье и безопасность

Мероприятия: Chevron направляет золу от мусоросжигательных установок, предназначенных для захоронения на свалках, на стороннее предприятие по переработке отходов (в 2023 году предприятие смогло начать утилизацию дополнительных партий золы, которые хранились на месте в ожидании возможности переработки таких отходов). На территории проекта восстановления Гваделупы ведется строительство неопасной зоны обработки почвы, загрязненной нефтяными углеводородами. Питательные вещества будут использоваться для улучшения биоразложения почвы, загрязненной нефтяными углеводородами. Вывоз загрязненного грунта на свалку позволит избежать поездок самосвалов на свалку за пределы площадки. Это сократит выбросы, заторы на дорогах и возможные проблемы с безопасностью, связанные с вывозом грунта.

• Защита биоразнообразия

Мероприятия: компания использует технологию экологической ДНК (eDNA), которая обнаруживает фрагменты ДНК в образцах окружающей среды и сопоставляет их с последовательностями ДНК известных видов в онлайн-библиотеках, чтобы определить, какие виды присутствуют в той или иной местности. Chevron выдал трехлетний грант на 2 млн долларов, направленный на финансирование пилотной программы по восстановлению 50 гектаров мангровых лесов в стране.

• Управление выбросами в атмосферу

Мероприятия: Chevron осуществляет поиск и использование технологий, которые помогают сократить выбросы оксидов серы, азота и летучих органических соединений.

• LDAR

Мероприятия: компания Chevron использует камеры оптической газовой визуализации (OGI) на всех своих производственных объектах в США для выявления активных утечек размером с булавочный наконечник. Портативные устройства, используемые для упреждающего обнаружения утечек и соблюдения нормативных требований, используются техническими специалистами для

выявления проблем на местах. Как только обнаруживается утечка, она регистрируется и устраняется. Кроме того, компания использует бортовые датчики на самолетах и беспилотных летательных аппаратах для обеспечения более широкого охвата.

Также в 2024 году стало известно, что компании CVX и WRTBY объединяют усилия для снижения выбросов метана на СПГ-перевозчиках с помощью инновационных переоборудований двигателей.

• **Эффективное и ответственное использование воды**

Мероприятия: компания сокращает водозабор на предприятиях, применяет экспериментальные установки комплексной очистки попутной воды для тестирования системы термического опреснения. На платформе Leviathan natural gas platform был установлен морской мембранный биореактор для очистки сточных вод. Chevron уделяет внимание повторному использованию воды. Компания фокусируется на эффективном и ответственном использовании, повторном использовании, переработке и сохранении этого ресурса [17].

Petrobras

Цель:

- защита окружающей среды.

Задачи и мероприятия:

- **Сокращение забора пресной воды к 2030 году на 40 % от уровня 2021 года (до 91 млн м³/год)**

Мероприятия: Petrobras реализует технологии очистки и надлежащего сброса сточных вод, внедряет технологические решения, связанные с альтернативными источниками водоснабжения.

- **Сокращение объема образующихся твердых отходов на 30 % к 2030 году от уровня 2021 года (195 млн тонн в год)**

Мероприятия: компания внедряет новые установки для переработки нефтешлама с 2026 года (способны перерабатывать до 260 000 т/год), расширяет масштабы повторного использования: строительных отходов (20 000 т/год в 2025 году); органических отходов (3 000 т/год в 2025 году); отработанного катализатора гидрокрекинга (10 000 т/год в 2024 году).

- **Сокращение выбросов метана от деятельности компании**

Мероприятия: сокращение объема газа, направляемого на сжигание в факелах, с последующим увеличением коэффициента использования попутного нефтяного газа, оптимизация оценок выбросов при вентиляции и сжигании на факелах.

- **Увеличение биоразнообразия к 2030 году, с особым вниманием к лесам и океанам**

Мероприятия: бразильская компания реализует экологические проекты по сохранению и восстановлению родников и прибрежных лесов. Каждый объект компании Petrobras имеет план по сохранению биоразнообразия, компания обещает достичь чистого положительного воздействия на растительные площади к 2030 году. Petrobras заявила, что все экологические проекты во всех биотопах Бразилии должны способствовать поддержанию биоразнообразия. Компания увеличивает на 30 % социально-экологические инвестиции, направленные на: защиту фауны, находящейся под угрозой исчезновения, восстановление и консервацию биомов, усиление управления природоохранными зонами [18].

На основании проведенного анализа экологических стратегий десяти отечественных и зарубежных компаний (табл. 1) можно сделать следующие выводы.

Итоги

Выполненные в рамках данной работы сбор, систематизация и анализ стратегических целей отечественных и зарубежных вертикально-интегрированных нефтегазовых компаний позволили установить общие ключевые тренды в области экологии. Как отечественные, так и зарубежные компании, данные которых были включены в анализ, реализуют мероприятия в области циркулярной экономики. PetroChina сокращает использование бурового раствора на нефтяной основе за счет оптимизации технологии бурения.

ExxonMobil планирует производить карбонат лития для использования в производстве электромобильных аккумуляторов с использованием технологии прямого извлечения лития, а также применяет технологию биологической очистки и переработки промышленных сточных вод с использованием местных видов водорослей.

Chevron применяет экспериментальную установку комплексной очистки пластовой воды для тестирования системы термического опреснения.

Отмечается, что ПАО «НК «Роснефть» использует ряд собственных «зеленых» технологий переработки буровых отходов, часть из которых позволяют получать из бурового шлама искусственный грунт даже при низких температурах — до -40 °C [19, 20].

Выводы

Наибольшее количество экологических инициатив (согласно открытым данным официальных сайтов и изученным материалам на момент подготовки данной публикации) отмечается у ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром», PetroChina, Shell, ExxonMobil. На данный момент восемь компаний (ПАО «НК «Роснефть», Группа «ЛУКОЙЛ», Saudi Aramco, PetroChina, ExxonMobil, Shell, BP, Petrobras) реализовывают масштабные мероприятия по высадке деревьев, созданию эко-парков.

Шесть компаний (ПАО «НК «Роснефть», Группа «ЛУКОЙЛ», Saudi Aramco, PetroChina, Chevron, Petrobras) обеспечивают реализацию мероприятий по повторному использованию воды для собственных нужд.

Пять компаний (ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром», PetroChina, Shell, Chevron) установили цели по снижению потребления пресной воды.

Четыре компании приняли решение дополнительно использовать альтернативные водные ресурсы (морская вода) вместо пресной воды в своей деятельности (PetroChina, Shell, BP, Petrobras).

Литература

1. World Energy Outlook 2023. IEA50. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023> (дата обращения: 11.01.2025). (In Eng).
2. Охрана окружающей среды. Роснефть: официальный сайт. URL: <https://www.rosneft.ru/Development/HealthSafetyandEnvironment/ecology/?ysclid=m67k58wuhf911598824> (дата обращения: 22.01.2025).
3. Сохраним планету на благо нынешнего и будущих поколений: управление отходами и рекультивация в

ПАО «НК «Роснефть». Роснефть: официальный сайт. URL: https://www.rosneft.ru/Investors/ESG/Publichnie_pozicii/Sohranim_planetu_na_bлаго_nineshnego_i_budushhih_pokolenij_upravlenie_othodami_i_rekultivacija_v_PAO_NK_Rosneft/?ysclid=m7bewu8ydd708480510 (дата обращения: 22.01.2025).

4. «Роснефть» разработала «зеленую» технологию по переработке буровых отходов. Роснефть: официальный сайт. URL: <https://www.rosneft.ru/press/news/item/220371/?ysclid=m67lsr0749709018461> (дата обращения: 22.01.2025).
5. Отчет в области устойчивого развития за 2023 год. Роснефть: официальный сайт. URL: https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/Rosneft_CSR_2023_RUS.pdf (дата обращения: 11.02.2025).
6. Окружающая среда. ЛУКОЙЛ: официальный сайт. URL: <https://lukoil.ru/Sustainability/Environment?ysclid=m67lnu7vjk865959670> (дата обращения: 22.01.2025).
7. ЛУКОЙЛ — отчет об устойчивом развитии 2023. Лукойл: официальный сайт. URL: <https://www.lukoil.ru/FileSystem/9/666712.pdf> (дата обращения: 08.02.2025).
8. Окружающая среда и экологическая политика. Отчет о социальной деятельности Группы «Газпром» за 2023 год. Газпром: официальный сайт. URL: <https://sustainability.gazpromreport.ru/2023/environment-and-environmental-policy/> (дата обращения: 22.01.2025).
9. Sustainability. Saudi Aramco: официальный сайт. URL: <https://www.aramco.com/en/sustainability> (дата обращения: 29.01.2025).
10. Environmental, Social and Governance report 2023. PetroChina: официальный сайт. URL: <https://www.petrochina.com.cn/ptr/xhtml/images/shyhj/2023esgen.pdf> (дата обращения: 29.01.2025).
11. Progressing environmental initiatives. ExxonMobil: официальный сайт. URL: <https://corporate.exxonmobil.com/sustainability-and-reports/sustainability/progressing-environmental-initiatives#> (дата обращения: 23.01.2025). (In Eng).
12. 2023 Sustainability report. ExxonMobil: официальный сайт. URL: <https://corporate.exxonmobil.com/sustainability-and-reports/sustainability#Keyinsights> (дата обращения: 12.02.2025). (In Eng).
13. Бережное отношение к природе. Shell: официальный сайт. URL: <https://www.ru.shell/about-us/powering-progress/respecting-nature.html> (дата обращения: 23.01.2025).
14. Shell Sustainability Report 2023. Shell: официальный сайт. URL: <https://reports.shell.com/sustainability-report/2023/> (дата обращения: 07.02.2025). (In Eng).
15. BP Sustainability Report 2023. BP: официальный сайт. URL: <https://www.bp.com/en/global/corporate/sustainability/reporting-centre-and-archive/quick-read.html#sr-highlights-1-1> (дата обращения: 23.01.2025). (In Eng).
16. Возобновляемые источники энергии // Neftegas.ru. — URL: [116](https://neftegas.ru/news/Alternative-energy/786096-bp-vlozhl-10-mln-doll-ssha-v-startapererabatyvayushchiy-otkhody-v-sudovoe-</div><div data-bbox=)

toplive/ (дата обращения: 20.02.2025).
17. Sustainability environment // Chevron:
официальный сайт. URL: <https://www.chevron.com/sustainability/environment>
(дата обращения: 23.01.2025).
18. ESG: Enviroment, Social and Governance // Petrobras: официальный сайт. URL: <https://www.investidorpetrobras.com.br/en/>

esg-environment-social-and-governance/
environment/ (дата обращения:
23.01.2025).
19. Кожин В.Н., Савельев А.А., Губа А.С.,
Ищенко Е.П., Бодоговский Н.С.,
Гимаева Г.Р. Технология утилизации
отходов бурения на основе сорбента-
деструктора // Нефтяное хозяйство. 2023.
№ 11. С. 64–67.

20. Пат. 2767535 РФ. Способ переработки
отходов бурения / В.Н. Кожин, А.С. Губа,
А.С. Иванов, Я.В. Дмитриева,
Р.Н. Бахтизин, В.В. Сухарев;
заявитель и патентообладатель
ПАО «НК «Роснефть». № 2020131553;
заявл. 25.09.2020; опубл. 17.03.2022.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Рощин Павел Валерьевич, главный менеджер по ключевым проектам, ООО «СамараНИПИнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Самара, Россия; доцент кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, ФГБОУ ВО «СамГТУ», Самара, Россия

Для контактов: pv.roschin@ya.ru

Савельев Алексей Александрович, начальник управления по охране окружающей среды и природоохранным технологиям, ООО «СамараНИПИнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Самара, Россия

Бодоговский Никита Сергеевич, инженер 1 категории, Отдел технологий бурения, ООО «СамараНИПИнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Самара, Россия; аспирант кафедры бурения нефтяных и газовых скважин, ФГБОУ ВО «СамГТУ», Самара, Россия

Парамзин Александр Рашитович, инженер 1 категории, Отдел охраны атмосферного воздуха, ООО «СамараНИПИнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Самара, Россия; бакалавр, кафедра разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, ФГБОУ ВО «СамГТУ», Самара, Россия

Канайкин Илья Евгеньевич, инженер 1 категории, Отдел охраны атмосферного воздуха, ООО «СамараНИПИнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Самара, Россия; бакалавр, кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, ФГБОУ ВО «СамГТУ», Самара, Россия

Логинов Александр Анатольевич, начальник отдела природоохранных технологий, ООО «СамараНИПИнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Самара, Россия

Огородникова Елена Михайловна, начальник отдела охраны атмосферного воздуха, ООО «СамараНИПИнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Самара, Россия

Давыдов Михаил Анатольевич, инженер 1 категории отдела природоохранных технологий, ООО «СамараНИПИнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Самара, Россия; магистрант, кафедра разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, ФГБОУ ВО «СамГТУ», Самара, Россия

Гиляев Гани Гайсинович, д.т.н., профессор, Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия



expoz.ru

3D

АНИМАЦИОННЫЕ РОЛИКИ