

Ульянов Данил Ильич

*аспирант Тюменского государственного университета, г. Тюмень
ulyanov_danil@mail.ru*

Лиман Ирина Александровна

*доктор экономических наук, заведующий кафедрой менеджмента
и бизнеса Финансово-экономического института
Тюменского государственного университета, г. Тюмень*

ПРОИЗВОДСТВО ШИРОКОЙ ФРАКЦИИ ЛЕГКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ

Аннотация. В статье рассматривается Нефтегазоконденсатное месторождение (НГКМ), как производитель ШФЛУ выбора оптимального способа использования ресурсов месторождения для повышения экономической эффективности разработки, снижения негативного воздействия и повышения устойчивости развития территории. На примере месторождения Х рассмотрена проблема и возможность по организации производства глубокой переработки пропан-бутановых фракций автономных месторождений России. Упущенная прибыль предприятия может составлять десятки миллиардов рублей ежегодно, а объем запасов снижаться. Создание производства глубокой переработки позволит повысить эффективность использования природных ресурсов. Рассмотрены ключевые способы использования пропан-бутановой фракции, проанализированы сильные и слабые стороны. В качестве базовой технологии для оценки влияния на экономическую эффективность проекта выбрано — смешивающееся вытеснение. В заключении приведен вывод о влиянии разных способов использования ШФЛУ на экономическую эффективность разработки и повышения устойчивости развития территории.

Ключевые слова: Нефтегазоконденсатное месторождение, ШФЛУ, устойчивость развития территории, управление эффективностью.

Подготовка и использование широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ) представляет собой критически важный аспект для нефтегазовой и нефтехимической промышленности. Две из пяти стратегических целей нефтегазовой отрасли, представленные в энергетической стратегии РФ до 2050 года затрагивают вопрос производства ШФЛУ (развитие глубокой переработки сырья, дальнейшее

развитие инфраструктуры). Эффективности освоения ресурсной базы является ключевым вызовом отрасли [1]. В условиях постоянного изменения рыночных и технологических условий, выбор оптимальных методов использования ШФЛУ становится актуальной задачей.

Цель работы заключается в анализе существующих методов использования ШФЛУ, оценке их эффективности в контексте расширения производственных возможностей и обеспечения устойчивого развития региона.

Проблематизация использования ШФЛУ в рамках разработки Нефтегазоконденсатных месторождений

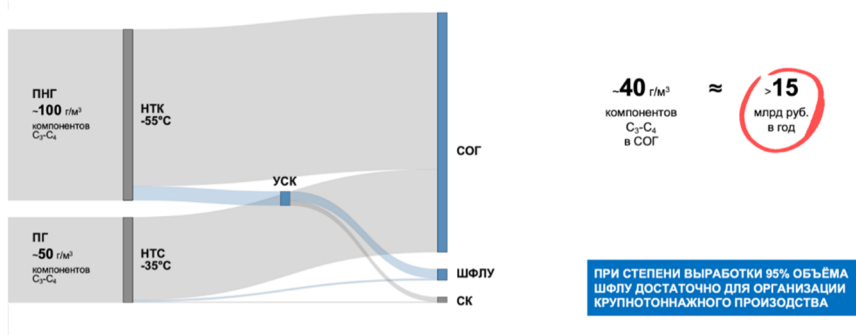


Рис. 1. Распределение компонентов C₃-C₄ для месторождения X

Широкая фракция легких углеводородов содержится, как в попутном нефтяном, так и природном газе. ШФЛУ состоит преимущественно из пропан-бутановой смеси. Содержания фракций в ПНГ и ПГ определяет его теплоту сгорания (объем энергии, выделяемый при химической реакции горения), точку росы по углеводородам (точка, при которой из газа выделяются УВ в жидком агрегатном состоянии). Для сдачи добываемого газа потребителю необходимо газ подготовить до товарного качества, отделить жидкие компоненты. Зачастую достаточно охладить поток газа до -35С по целисии для достижения требуемой точки росы. Однако, при этом значительные

объемы пропан-бутановой фракции могут уходить совместно с целевым продуктом потребителю без дополнительной премии или вовсе сжигаться на факельных установках, как отходы производства.

В качестве допущений представим, что содержание пропан-бутановой фракции в газе около 40 г/м³. Это значит, что при добыче 15 млрд м³/год около 1 млн т ШФЛУ отправляется по трубопроводу без дополнительной премии за жидкие углеводороды (при стоимости ШФЛУ — 15 тыс. руб./т. [2]). Помимо объемов достаточных для строительства базовой инфраструктуры внимание к проблеме привлекает необходимость обеспечивать эффективное использование ресурсной базы.

От объемов производства пропан-бутановой фракции зависит себестоимость полимерных продуктов и значительная доля роста экономики страны и мира. Для производства ШФЛУ в рамках месторождения недропользователю необходимо построить инфраструктуру, которая позволяет, охлаждая газ, выделять жидкие фракции из газа. От эффективности и объема вовлекаемых ресурсов зависит объем и качество возводимой базовой инфраструктуры для региона присутствия проекта.

Выбор метода использования ШФЛУ влияет на общий уровень операционной и инвестиционной эффективности проекта. Таким образом, стратегическое планирование и определение технологии по использованию ШФЛУ является важным фактором для проектов на ранней стадии. Варианты использования ШФЛУ:

- производство сжиженного углеводородного газа (пропана и бутана);
- использование для собственных нужд промысла. Использование ШФЛУ в качестве газомоторного топлива;
- получение индивидуальных углеводородов высокой чистоты (этилена, пропилена, нормального бутана и других) для дальнейшей переработки;
- создание синтетического каучука и полимеров;
- использование ШФЛУ совместно с СОГом в качестве агента смешения для повышения коэффициента извлечения нефти.

Закачка агента смешивающегося вытеснения позволяет повысить КИН выбранной зоны от 10% до 15%. По оценке авторов, объем дополнительной добычи по месторождению могут составить от 2 до 3,9 млн т. [3]

Таблица 1

Варианты использования ШФЛУ в рамках реализации проекта разработки НГКМ в автономии [4]

	<i>Агент смешивающегося вытеснения</i>	<i>Собственные нужды</i>	<i>Продажа ШФЛУ</i>	<i>Производство продуктов глубокого передела</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Описание	Организация насосной АСВ и перевод часть фонда добывающих скважин в нагнетание	Строительство колонны для выделения ПБА из ШФЛУ и АЗС, переоборудование ТС	Выделение ШФЛУ на УКПП, продажа заводам по глубокой переработке	Производство полимеров путем изомеризации пропилена и этилена
Доступ к технологиям	Технологии и ОДЦИ доступны на рынке РФ	Технологии и ОДЦИ доступны на рынке РФ	Технологии и ОДЦИ доступны на рынке РФ	Ограничен доступ к технологиям термического катализа и реакторам
Ограничение по объему использования ШФЛУ	Ограничение по остаточному извлекаемому запасам месторождения Ограничения насосной ~ 0,5 млн т/год	Отсутствие регионального потребителя Потребление ТС ПОНМ ~ 0,1 млн т/год	Рентабельный БК возможен при монетизации > 1,0 млн т/год	Без ограничений

1	2	3	4	5
Влияние на налоговую нагрузку проекта	Увеличение добычи нефти Компенсация за счет СК Увеличение объемов КГН	Незначительное влияние на баланс ШФЛУ	Увеличение НДС на КГН	Обнуление НДС Получение вычета при организации ГХК
Объекты строительства	Турбодетандерный агрегат	Колонна выделения ПБА; АЗС	Комплекс ректификации; Продуктопровод ~200 км; Вспом. Инфраструктура на ст. РЖД	Дезаэнизатор; Термический катализ; Терминал для отгрузки продукции
Выводы	Увеличение объема добычи ЖУВ за счет закачки АСВ при невысоких капитальных затратах	Отсутствует региональный потребитель. Незначительное влияние на баланс ШФЛУ	Экономически эффективный бизнес-кейс при пересмотре налоговой нагрузки (возврат вычета по ШФЛУ)	Реализация БК целесообразна при строительстве крупного комплекса СПГ. Возможна синергия по логистике и основному оборудованию

Продуктовая линейка газового промысла, в том числе метод использования ШФЛУ влияет на объем рентабельных запасов нефти и газа. При оценке объема рентабельных запасов месторождения на этапе MEFS-1 отсекается фонд скважин, не окупающих их бурения [5]. Изменение продуктовой линейки может привести к пересмотру системы разработки и увеличению объема рентабельных запасов. Это подчеркивает стратегическую значимость корректного определения варианта использования пропан-бутановой фракции.

Для оценки экономической эффективности применения ШФЛУ использовались Правила подготовки технических проектов разработки месторождений УВС (2019 г.) [6]. Согласно методике оценки экономической эффективности в качестве основных параметров принята ставка дисконтирования равная 10%, цена реализации УВС — стабильная (нефть — руб./т). Ключевым критерием оптимальности технического решения — максимизация чистого дисконтированного дохода проекта. Дополнительным параметрами выступают PVI.

Таблица 2

Оценка экономической эффективности использования ШФЛУ в качестве агента смешивающегося вытеснения и самостоятельного продукта (изменение от базового сценария)

<i>Ключевые показатели эффективности</i>	<i>Ед. изм.</i>	<i>АСВ</i>	<i>Продажа ШФЛУ</i>
Добыча нефти	млн т	0,6	-
КГН / КГС из КГН	млн т	1,5 / 0,3	6,5 / 1,0
Усадка газа	млрд м ³	1,0	4,0
Выручка от КГС и нефти	млрд руб.	9,0	36,8
НДПИ от КГН и нефти	млрд руб.	5,2	22,9
НДПИ по ПГ	млрд руб.	3,5	-
Капитальные вложения	млрд руб.	6,0	83,0
Операционные затраты	млрд руб.	3,0	46,0
ЧДД	млрд руб.	2,3	0,4
PVI	млрд руб.	4,0	60,8

Формирование дополнительных объектов инфраструктуры для выделения и монетизации ШФЛУ показало негативное влияние на эффективность разработки месторождения. Ключевыми факторами стали низкая стоимость ШФЛУ на профицитном рынке и отмена налогового вычета. Данный расчет не включает в себя дополнительный объем рентабельных скважин, ранее отсеченный на этапе

MEFS-1. Организация смешивающего вытеснения позволяет увеличить объем рентабельной ресурсной базы, обеспечивает ответственное производство. Закачка ШФЛУ в качестве метода увеличения нефтеотдачи позволяет минимизировать негативное влияние на окружающую среду, повысить эффективность освоения ресурсной базы.

Таблица 3

**Оценка влияния метода использования ШФЛУ
на индикаторы устойчивого развития территории [7]**

<i>Ключевые показатели эффективности</i>	<i>АСВ</i>	<i>Продажа ШФЛУ</i>
Социально-экономическое влияние	Увеличение профиля добычи нефти предприятия, увеличение сроков полной загрузки производственного персонала проекта, внедрение инновационного производства	Индустриализация и создание базовой инфраструктуры для организации производств, создание дополнительных рабочих мест, создание рабочих мест для молодежи
Экологическое влияние	Снижение загрязнения окружающей среды, повышение устойчивости производства	Снижение загрязнения окружающей среды, повышение устойчивости производства
Экономико-экологическое влияние	Увеличение коэффициента извлечения нефти, увеличение ЧДД недропользователя и государства, дозагрузка базовой инфраструктуры проекта	Увеличение ЧДД государства, вовлечение в производство дополнительных продуктов, обеспечение производства энергоэффективных пластиков

Заключение и дальнейшие планы

Исследование показало важность интеграции инновационных технологий, таких как смешивающееся вытеснение, что позволяет увеличивать экономическую эффективность и устойчивость развития

территорий. Этот подход предоставляет компаниям стратегическое преимущество, повышая их устойчивость.

Ключевые результаты работы подчеркивают значимость переработки ШФЛУ в масштабах проекта и региона. Это не только способствует повышению стабильности хозяйственных процессов, но и улучшает экономические показатели, прибыльность компаний и территорий присутствия. В рамках написания следующей научной работы планируется детальное рассмотрение влияния организации монетизации ШФЛУ и АСВ на объем рентабельных запасов месторождения и устойчивость производства. Для этого потребуется актуализировать оценку MEFS-1.

В заключение, тема работы имеет значительное значение для нефтегазовой отрасли, так как она предоставляет возможности для дальнейшего развития технологических потенциалов и повышения конкурентоспособности в долгосрочной перспективе. Предложенные в исследовании методы демонстрируют актуальность комплексного подхода и интеграции инноваций для рационального использования ресурсов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Энергетическая стратегия РФ на период до 2035 года... 2025. — URL: <https://minenergo.gov.ru/ministry/energy-strategy?docs-group=file-148>
2. Милькин В. СУГ на бирже подорожали вдвое... 2023. — URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2023/03/23/967908-sug-podorozhali>
3. Главнов Н.Г., Вершинина М.В., Пенигин А.В., Прокофьев Д.О., Баженов Д.Ю., Шорохов А.Н., Гарипов И.Р., McGuire P.L. Закачка жирного газа с целью увеличения нефтеотдачи. ПРОНЕФТЬ. Профессионально о нефти. 2019; (2):25-29. — URL: <https://doi.org/10.24887/2587-7399-2019-2-25-29>
4. Официальный сайт Бюро наилучших доступных технологий. 2023. — URL: <https://burondt.ru/>
5. Мельников С.И., Мурашов Б.А., Гроо А.А., Муллин А.М. Автоматизация расчетов в концептуальном проектировании обустройства при вероятностном подборе профилей добычи флюидов. ПРОНЕФТЬ. Профессионально о нефти. 2022; 7(2):76–84. — URL: <https://doi.org/10.51890/2587-7399-2022-7-2-76-84>

6. Приказ министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации «Об утверждении Правил подготовки технических проектов разработки месторождений углеводородного сырья» от 20 сентября 2019 года № 639. — Москва, 2019.
7. Цели в области устойчивого развития. ООН... 2025. — URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>