

Краткая информация о проекте

Наименование	AP26104459 «Создание биосурфактант- и биополимерпродуцирующей ассоциации микроорганизмов для повышения нефтеотдачи пластов».
Актуальность	Проект посвящен изучению нефтеразжижающих метаболитов - биополимеров аборигенных микроорганизмов, выделенных из месторождений Западного Казахстана и создания активной ассоциации на их основе, увеличивающей подвижность вязкой нефти. Основной подход: заключается во всестороннем изучении микроорганизмов, производящих нефтеразжижающие метаболиты, и в формировании ассоциации микроорганизмов, продуцирующих биосурфактанты и биополимеры, для повышения нефтеотдачи пластов. Изучение полученной ассоциации микроорганизмов будут проведены в модельных и стендовых испытаниях. Конечным результатом является подбор активной ассоциации микроорганизмов, способной к выделению биосурфактантов и биополимеров и оценка эффективности данной ассоциации в экстремальных условиях нефтепластов (высокие показатели температуры, давления, содержания солей).
Цель	Создание биосурфактант- и биополимер продуцирующей ассоциации микроорганизмов для увеличения нефтеотдачи пластов.
Задачи	- Подбор активных биополимерпродуцирующих микроорганизмов - Скрининг биополимерпродуцирующих микроорганизмов - Определение физико-химической характеристики нефтеразжижающих микробных биополимеров. Скрининг активных биополимерпродуцирующих микроорганизмов, действующих на вязкую нефть, будет осуществляться на основе ранее выделенных из нефтепластов местных культур с использованием качественных и количественных методов. Также будет проведено определение наличия генов, ответственных за синтез биополимеров у отобранных микроорганизмов. Отобранные активные штаммы будут идентифицированы на основе 16S РНК. Идентификация биополимеров будет выполнена с использованием ИК-спектromетрии и масс-спектрromетрии и будет получена полная характеристика биополимера. - Создание ассоциации биополимер- и биосурфактантпродуцирующих микроорганизмов

	2.1 Полногеномный анализ биополимер- и биосурфактантпродуцирующих штаммов 2.2 Изучение совместимости активных биополимер- и биосурфактантпродуцирующих штаммов микроорганизмов Для выполнения данной задачи будет проведен полногеномный анализ одного или несколько биополимер- и биосурфактантпродуцирующих штаммов. Будут использованы биосурфактантпродуцирующие штаммы, отобранные в рамках предыдущего проекта. Полногеномный анализ будет проведен в лаборатории коллаборатора, профессора Izabela Swiecicka (Польша). Исследование совместимости активных штаммов будет направлено на определение конкуренции за питательные вещества, выработку ингибирующих соединений и синергическую способность к синтезу целевых метаболитов в ассоциации. 3. Ex-situ микробное повышение нефтеотдачи пластов. 3.1 Изучение ключевых свойств ассоциации микроорганизмов для повышения нефтеотдачи пластов. 3.2 Оптимизация условий для увеличения коэффициента извлечения нефти. Целевые активности созданных ассоциаций микроорганизмов, такие как эмульгирующая активность, изменение поверхностного натяжения и др. будут проводиться как в ассоциации, так и в монокультуре с целью оптимизации и синергии действия микробных штаммов в ассоциации. Оптимизация условий будет проводиться с учетом концентрации микроорганизмов, подбора соотношений штаммов в ассоциации, подбора источников углерода и азота питательной среды. Заключительным этапом будет оценка эффективности извлечения нефти с помощью ассоциации в ex-situ условиях.
Ожидаемые и достигнутые результаты	Достигнутые результаты (1-й год): • Скрининг и отбор: из проб нефти Западного Казахстана выделены жизнеспособные аборигенные штаммы. Проведен первичный отбор наиболее активных продуцентов биополимеров. • Идентификация: Выполнена генетическая идентификация отобранных культур (16S rRNA) и начато изучение их морфологических и тинкториальных свойств. • Анализ метаболитов: Получены первые данные ИК-спектроскопии, подтверждающие химическую структуру выделенных микробных биополимеров Ожидаемые результаты (2-й и 3-й годы): • Полногеномный анализ: будет проведено детальное генетическое картирование ключевых

	штаммов (совместно с партнерами из Польши) для выявления генов, ответственных за синтез биосурфактантов. • Создание ассоциации: будет сформирована устойчивая микробная «команда» (ассоциация), где штаммы не конкурируют, а усиливают действие друг друга (синергия). • Стендовые испытания: в лабораторных условиях (<i>ex-situ</i>) будут определены оптимальные дозировки и условия (Т, Р, соленость) для максимального вытеснения нефти. • Экономика и внедрение: будет рассчитана стоимость промышленного применения технологии и подготовлена заявка на патент РК. Новый штамм-продуцент пополнит Национальный фонд микроорганизмов. Итоговый эффект: Проект создаст научную и практическую базу для внедрения «зеленых» МУН-технологий на зрелых месторождениях Казахстана, обеспечивая импортозамещение и экологическую безопасность нефтедобычи.
Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили	1. Кайырманова Гулжан Кайыржановна, кандидат биологических наук, ассоц. профессор, Индекс Хирша – 5, Researcher ID: A-8951-2015, ORCID: 0000-0001-8486-0566, Scopus Author ID: 56044521600. 2. Ерназарова Алия Кулахметовна, кандидат биологических наук, Индекс Хирша – 6, Researcher ID B-2441-2014, ORCID: 0000-0001-5195-1795, Scopus author ID: 55649077100. 3. Магмияев Ратбек Бекболатулы, Индекс Хирша – 1; Researcher ID AGM-4258-2022, ORCID: 0000-0002 0096-6046, Scopus Author ID: 57218991361 4. Шаймерденова Ылжан Тұрғанбекқызы, PhD, Индекс Хирша – 2; Researcher ID AGI 8419-2022, ORCID: 0000-0001-7399-7639, Scopus Author ID: 57219003283. 5. Асылбек Алишер, ID KCJ-9643-2024, ORCID 0009-0004-0991-5474.
Использование	Нефтедобывающие компании, нефтесервисные предприятия, научные институты, университеты
Приоритет в сравнении с реальными аналогами	Проект отличается использованием аборигенных микроорганизмов нефтяных месторождений Западного Казахстана, что обеспечивает их высокую адаптацию к экстремальным пластовым условиям и повышенную эффективность по сравнению с чужеродными штаммами. В отличие от существующих аналогов, предлагается создание синергетической ассоциации микроорганизмов, одновременно продуцирующих биосурфактанты и биополимеры, что обеспечивает комплексное воздействие на вязкость нефти и подвижность флюидов. Дополнительным преимуществом является ориентированность на высоковязкие нефти и

	проведение модельных и стендовых испытаний, приближенных к реальным условиям пластов.
Список публикаций с ссылками на них	Shaimerdenova Ulzhan, Kaiyrmanova Gulzhan, Assylbek Alisher, Nurmakhan Zhandar, Yernazarova Aliya. Biotechnological solutions based on Bacillus subtilis for microbial enhanced oil recovery. Fifth International Conference of the Society of Environmental Sustainability. <i>Environmental Sustainability</i> (2026). https://doi.org/10.1007/s42398-025-00408-1
Информация о патентах	-