

## Информационно-технологическое развитие

В 2025 году научно-техническая политика АО НК «КазМунайГаз» была сфокусирована на повышении операционной эффективности через внедрение передовых технологий, цифровизацию производственных процессов и развитие низкоуглеродной энергетики. Группа компаний КМГ продолжила трансформацию в высокотехнологичный энергетический холдинг, интегрируя инновации на всех этапах цепочки добавленной стоимости — от геологоразведки до нефтегазохимии.

### Стратегические приоритеты и ключевые достижения 2025 года

Деятельность в области НИОКР и инноваций осуществлялась по четырем ключевым направлениям, обеспечивая синергию науки и производства.

### Восполнение ресурсной базы и геологоразведка.

Компания перешла к применению нестандартных методов поиска для раскрытия потенциала сложных коллекторов и новых энергетических ресурсов.

- **Новая энергетика:** инициировано масштабное изучение природного («белого») водорода. Локализованы перспективные зоны в Прикаспийской впадине с прогнозной себестоимостью добычи ~0,5 долл. США за кг.
- **Технологии поиска:** одобрено внедрение инновационных методов электроразведки для «просвечивания» межскважинного пространства и высокоточного сейсмического моделирования, что позволило переоценить перспективы ряда активов (участки Шыгыс, Мугоджары).

### Эффективность бурения и внутрискважинных работ.

Фокус на оптимизации конструкций скважин и изменении модели управления сервисами позволил существенно сократить капитальные затраты.

- **Снижение затрат:** масштабирование технологии бурения скважин малого диаметра (Slim Hole) на месторождении Узень обеспечило снижение затрат на 30 % с экономическим эффектом 4,6 млрд тенге.
- **Технологический суверенитет:** переход к концепции отдельного сервиса и отказ от дорогостоящих роторно-управляемых систем в пользу винтовых забойных двигателей (ВЗД) на ряде проектов оптимизировали стоимость строительства без потери качества.

### Технологии добычи и управление разработкой.

Для стабилизации добычи на зрелых месторождениях внедряются третичные методы увеличения нефтеотдачи (МУН) и цифровые инструменты мониторинга.

- **МУН:** промышленное внедрение полимерного заводнения в АО «Эмбаунайгаз» и АО «Мангистаумунайгаз» доказывает свою эффективность. Реализовано 324 мероприятия по выравниванию профиля приемистости с дополнительной добычей более 380 тыс. тонн.
- **Интенсификация:** успешное применение многостадийного ГРП (до семи стадий) на горизонтальных скважинах месторождения Западная Прорва позволило получить дебиты, вдвое превышающие плановые.



### Модернизация переработки и нефтехимия.

Сектор Downstream ориентирован на увеличение глубины переработки, энергоэффективность и выпуск продукции с высокой добавленной стоимостью.

- **Операционная надежность:** запущен процесс перехода НПЗ (ПНХЗ, ПКОП) на увеличенный трехлетний межремонтный период для роста объемов переработки.
- **Экология и новые продукты:** активизирована работа по производству устойчивого авиационного топлива (SAF) и «зеленого» водорода. Реализуются проекты по утилизации факельного газа на АНПЗ для снижения выбросов в четыре раза.

### Цифровая трансформация и искусственный интеллект (ИИ)

Основой технологического развития выступает единая цифровая экосистема, ядром которой является информационная система **ABAI**.

- **Управление данными:** создан Корпоративный банк данных, консолидировавший более 23 тыс. геологических отчетов. Внедрена собственная цифровая платформа ГДИС для автоматизированной интерпретации исследований.
- **ИИ в производстве:** активно внедряются модули ABAI с элементами ИИ для управления заводнением и подбора ГТМ, охватывающие тысячи скважин и ячеек заводнения.



### Взгляд в будущее

В рамках Программы НИОКР на 2026–2030 годы КМГ продолжит курс на декарбонизацию и технологическое лидерство. Приоритетами остаются развитие газохимии (производство метанола, карбамида), водородной энергетики и технологий CCUS (улавливание углерода), что обеспечит долгосрочную устойчивость бизнеса в условиях энергоперехода.

### Бурение

В 2025 году мы сосредоточились на кардинальном снижении капитальных затрат (CAPEX) и повышении качества строительства скважин. Стратегия основана на внедрении cost-effective-технологий и переходе к полному цифровому контролю процессов.



### Технологическая оптимизация и снижение затрат

Мы внедряем дифференцированный подход к бурению: от высокотехнологичных решений для сложных проектов до максимально экономичных конструкций для зрелых месторождений.

#### • Капитальная эффективность (технология Slim Hole)

- **Суть:** на месторождении Узень (АО «ОМГ») успешно масштабирована технология бурения скважин малого диаметра. Уменьшение диаметра ствола позволило радикально сократить расход металла, цемента и буровых растворов, а также ускорить процесс строительства.
- **Результат:** пробурена 41 скважина (38 нагнетательных, три добывающие). Подтверждено снижение затрат на 30 %.
- **Финансовый эффект:** экономия за 2025 год составила 4,6 млрд тенге.
- **План:** на 2026 год запланировано кратное масштабирование — строительство 132 скважин по данной технологии.

#### • Smart-инжиниринг (замена роторно-управляемых систем на ВЗД)

- **Решение:** мы отказались от шаблонного применения дорогостоящего оборудования. На месторождениях Восточный Урихтау (скв. ВУ-9, 10) и Лактыбай (скв. ОС-1) проведен детальный анализ геологии, который обосновал замену дорогих роторно-управляемых систем (РУС) на экономичные ВЗД при бурении верхних интервалов.
- **Эффект:** снижение стоимости строительства только одной скважины на Восточном Урихтау оценивается в 522,7 млн тенге.

#### • Доступ к трудноизвлекаемым запасам (Slant Drilling)

- **Инновация:** для разработки высоковязкой нефти на малых глубинах (125–210 м) в АО «Эмбаунайгаз» внедряется технология бурения с наклонным устьем (под углом 45°). Это позволяет увеличить площадь охвата пласта там, где стандартное искривление невозможно.
- **Статус:** мобилизуется буровой станок для пилотных скважин на месторождениях Косчагыл и Карсак.

#### • Мировые стандарты на Тенгизе (ТШО):

- Продолжается применение «заводской модели» (factory model) кустового бурения для максимальной скорости.
- Используются передовые системы заканчивания с контролем притока (ICD) и РУС для ювелирной точности траектории.

#### Цифровой контроль и минимизация рисков

Бурение перешло в режим онлайн. Мы управляем неопределенностями в реальном времени, что гарантирует попадание в лучшие зоны коллектора.

#### • Центр управления бурением

- Внедрен круглосуточный онлайн-мониторинг ключевых параметров (работа КНБК, гидравлика, ECD) для сложных горизонтальных скважин в ММГ, ЭМГ и КТМ. Это позволяет Управлению разведочного бурения принимать решения мгновенно, минимизируя риски аварий.



#### • Высокоточная геонавигация

- **Эффективность:** в 2025 году обеспечена проводка скважин на месторождениях Кенбай, Асар, Сазтобе и др. Средний показатель эффективной проходки (нахождение ствола в нефтенасыщенной зоне) составил рекордные 94,6 %.
- **Методы:** на месторождении Бурмаша применен комплексный подход: сейсмическое моделирование + инверсия сопротивления в реальном времени.

#### • Финансовая прозрачность

- Разработаны новые элементные сметные нормы, заменившие устаревшие советские стандарты. Это обеспечивает переход к актуальным рыночным расценкам и прозрачному ценообразованию (пилот в ЭМГ и КБМ).

#### Трансформация модели управления сервисами

Мы возвращаем контроль над качеством ключевых операций, уходя от модели под ключ, которая показала свою неэффективность в контроле узкоспециализированных услуг.

#### • Новая стратегия (раздельный сервис)

- Разработана концепция выделения критических сервисов в отдельные лоты для ММГ, ЭМГ, ОМГ и других ДЗО.

#### • Что выводим из модели под ключ:

- геофизику (ГИС): для гарантии достоверности данных;
- буровые растворы: для контроля рецептур и предотвращения аварий;
- цементирование: для обеспечения долговечности скважин.

#### • Усиление надзора: внедряется стандарт «один супервайзер — одна буровая бригада» для тотального контроля на площадке.

#### НИОКР и материалы будущего

В Программу развития на 2026–2030 годы включены 15 проектов, направленных на решение специфических проблем наших активов.

- **Термоустойчивый цемент:** создается специальная рецептура для месторождений высоковязкой нефти (КБМ), способная выдерживать экстремальные температуры при закачке пара.

- **Сохранение коллектора:** завершается разработка технологий «щадящего» глушения скважин (ММГ), чтобы не снижать продуктивность пласта после ремонта.
- **Аудит растворов:** проведены проверки систем очистки, выданы рекомендации по цифровому моделированию гидравлики для устранения проблем с качеством промывки.

#### Технологический радар (перспективные внедрения)

Центр опытно-промышленных испытаний (ОПИ) анализирует рынок для внедрения прорывных технологий:

- **Fishbones:** многозабойное заканчивание (аналог «рыбьей кости») для стимуляции карбонатных коллекторов (рассматривается для ММГ);
- **Liquid Casing:** «жидкая обсадная колонна» — добавка в раствор, создающая непроницаемый барьер для борьбы с поглощениями (интерес проявлен для месторождения Жетыбай);
- **Casing Drilling:** бурение на обсадных трубах для сокращения времени строительства и исключения аварийных ситуаций;
- **Система «Торнадо» и НСК «Буран»:** технологии для эффективной очистки ствола и изоляции обводнившихся участков в горизонтальных скважинах.



## Добыча

В 2025 году блок «Добыча» продолжил реализацию стратегии по стабилизации производства на зрелых месторождениях и максимизации отдачи от крупных проектов. Ключевыми драйверами стали масштабное внедрение третичных МУН, интенсификация притока и цифровизация управления разработкой.

### Методы увеличения нефтеотдачи (EOR)

Компания активно масштабирует химические и тепловые методы воздействия на пласт для продления жизненного цикла активов.

#### Полимерное заводнение (стратегическое масштабирование)

- **АО «Эмбаунайгаз» (Промышленная фаза):** на участке Восточный Молдабек (месторождение Кенбай) проект перешел в стадию промразработки. Закачка ведется через пять скважин. Накопленная добыча составила **4 551 тонну**. Текущее отклонение от плановых показателей обусловлено сложной геологией (перераспределение потоков), ведется оптимизация.
- **АО «Мангистаумунайгаз»:** успешный запуск закачки на участках Запад-1 и Запад-2 (месторождение Каламкас) в августе 2025 года. Уже получено **1 917 тонн** дополнительной нефти. Готовится расширение на участок Восток-3.
- **АО «Озенмунайгаз»:** запущен пилотный проект на участке 14-Восток (месторождение Узень). Скорректирована концентрация агента до 1 320 мг/л. В настоящий момент наблюдается технологический период накопления объема в пласте (временный отрицательный эффект), ожидается выход на расчетную эффективность.
- **АО «Каражанбасмунай»:** подписан трехсторонний контракт на внедрение ПАВ-полимерного заводнения. Старт ОПИ на втором объекте запланирован на декабрь 2025 года.

#### Управление заводнением (ВПП и ОВП)

- **Масштаб:** всего по группе КМГ реализовано **324 мероприятия** по выравниванию профиля приемистости и ограничению водопритока.
- **Результат:** суммарная дополнительная добыча составила **383,9 тыс. тонн** нефти.
- **Лучшие практики:** технологии доказали высокую эффективность на месторождениях Алибекмола (2 847 тонн с шести скважин), Нуралы (1 495 тонн) и Узень (126,6 тыс. тонн за счет 260 обработок).

### Интенсификация добычи: Высокотехнологичные решения

Мы применяем агрессивные методы стимуляции притока, открывая новые возможности даже на истощенных горизонтах.

#### Гидроразрыв пласта нового поколения (ГРП)

- **Прорыв на Западной Прорве:** внедрение горизонтального ГРП показало результаты,кратно превышающие ожидания. Скважины №459 (пять стадий) и №460 (семь стадий) запущены с дебитами **28 тонн в сутки** и **37 тонн в сутки** соответственно (при плане 15 тонн в сутки).
- **Инновации в ОМГ:** тестируются азотно-пропантные ГРП и жидкости на синтетической основе. На 2026 год запланировано масштабирование технологии.

#### Геология как драйвер роста (дострелы)

- На месторождении Узень пересмотр геологической модели (переход к дискретному кубу NTG) позволил выявить пропущенные нефтенасыщенные интервалы.
- Программа дострелов на 10 скважинах дала **4 216 тонн** нефти. Показателен пример скважины №6518, где дебит вырос более чем в десять раз: с 2,2 до **25–30 тонн в сутки**.

#### Вторая жизнь скважин (ЗБГС):

- сформирован портфель проектов по резке боковых стволов из бездействующего фонда для месторождений Западная Прорва и Алибекмола.

### Операционная надежность и борьба с осложнениями

Фокус на увеличении межремонтного периода (МРП) и снижении операционных затрат (ОРЕХ) через внедрение новых материалов.

**Химизация:** закачка ингибиторов солеотложений на месторождении Узень позволила увеличить МРП скважин почти в три раза — с 54 суток до **141**.

#### Оборудование:

- внедрение 914 спецнасосов для работы с мехпримесями в ЭМГ повысило наработку на отказ на 39 % (до 367 суток);
- на месторождениях Каламкас и Жетыбай успешно внедряются гибкие композитные трубы высокого давления, решающие проблему коррозии в системе ППД<sup>1</sup>;
- насосные штанги с защитным покрытием EXPE рекомендованы к широкому тиражированию.
- внедрение НКТ<sup>2</sup> с защитным покрытием в ОМГ.

### Энергоэффективность и экология

**Водопользование:** разработана дорожная карта по утилизации избыточной воды на КБМ<sup>3</sup>, включая перевод скважин под нагнетание.

### Цифровая экосистема Smart Field

ИИ и Big Data становятся неотъемлемой частью производственных процессов.

**ИС АВАI:** модуль «Управление заводнением» с элементами ИИ внедряется в ключевых добывающих активах (ОМГ, ММГ, КОА). К 2030 году система охватит **1 660 ячеек заводнения**.

**Собственные разработки:** успешно зарегистрирована единая платформа ГДИС для интерпретации исследований. Тиражирование начнется в 2026 году.

**Инновации:** тестируются системы виртуальной расходомерии (нейросети) и онлайн-телеметрии скважин (Карачаганак) для мгновенного реагирования на изменения параметров.

**Тепловые методы:** на Каражанбасе внедряется технология чередования закачки пара и воды для оптимизации энергозатрат. Рассматривается применение паротеплового воздействия на активах Эмбаунайгаза.

<sup>1</sup> Поддержание пластового давления.

<sup>2</sup> Насосно-компрессорные трубы.

<sup>3</sup> Каражанбасмунай.

## Переработка

Направление переработки КМГ проходит этап глубокой технологической трансформации. Мы смещаем фокус с классического поддержания мощностей на внедрение решений, максимизирующих добавленную стоимость и обеспечивающих соответствие глобальным экологическим стандартам (SAF, низкоуглеродный водород, CCUS).

### Стратегия трехлетнего межремонтного периода (УМРП)

Мы отказываемся от ежегодных остановок заводов в пользу трехлетнего цикла.

- **Инвестиционная ценность:** это решение увеличивает коэффициент эксплуатационной готовности активов, снижает OPEX на ремонты и генерирует дополнительную маржу за счет переработки больших объемов сырья.
- **Статус:** Согласно принятым решениям инвестиционным комитетом КМГ, АНПЗ, ПНХЗ и ПКОВ перешли в активную фазу реализации проектов по переходу на увеличенный межремонтный период эксплуатации в соответствии с утвержденным комплексным планом.

### Технологический апгрейд АНПЗ (Атырау)

Реализуется пул проектов, направленных на снижение потерь и выпуск премиальных продуктов:

- **Zero Flaring (Блок возврата факельных газов):** внедрение водокольцевых компрессоров позволит утилизировать **95 %** факельных сдувок (до 10 000 кг/ч). Газ возвращается в топливную сеть завода, замещая покупной природный газ, а конденсат — в производство. Это снижает выбросы в четыре раза и сокращает экологические платежи.
- **Герметичный налив (АУТН):** строительство новой станции переводит 100 % отгрузки светлых нефтепродуктов на автоматизированный тактовый налив, минимизируя потери продукта и повышая безопасность.
- **Анодный кокс (модернизация УЗК):** строительство нового блока коксовых камер (мощность 1,0 млн т/год) позволит наладить выпуск востребованного в металлургии анодного кокса и увеличить выход светлых нефтепродуктов, открывая новые экспортные ниши.
- **Дозагрузка мощностей:** создается инфраструктура для приема нефти и газоконденсата, что дозагрузит вторичные процессы и увеличит выработку высокомаржинальных бензинов и авиатоплива.

### 1. Операционная эффективность и модернизация НПЗ

Ключевым драйвером роста EBITDA в секторе переработки является переход на увеличенный межремонтный цикл и расширение технологических узких мест.

### Энергобезопасность ПНХЗ (Павлодар)

Строительство установки производства водорода (12 500 нм<sup>3</sup>/ч) по технологии парового риформинга критически важно для гидроочистки и выпуска зимнего дизельного топлива, снижая зависимость рынка Республики Казахстан от импорта.

### 2. Рынок низкоуглеродных топлив (SAF и водород)

КМГ формирует портфель проектов зеленой химии, проактивно отвечая на регуляторные требования ЕС (ReFuelEU Aviation) и создавая премиальные экспортные продукты.

### Устойчивое авиационное топливо (SAF)

Углеродная интенсивность SAF на 64 % ниже традиционного керосина, что обеспечивает премиальное ценообразование.

- **Стратегия Quick Win (Co-processing):** в качестве наиболее быстрого выхода на рынок прорабатывается схема совместной переработки растительного сырья на действующих установках гидроочистки АНПЗ (технологии Topsoe, Axens). Это требует значительно меньших CAPEX по сравнению со строительством новых заводов.

### Зеленый водород и водная безопасность

Мы внедряем принципы циркулярной экономики.

- **Синергия:** разработана модель производства зеленого водорода электролизом с использованием очищенных сточных вод НПЗ. На примере АНПЗ доказана возможность замыкания водного цикла, что решает проблему дефицита технической воды.
- **Инновации:** совместно с Green Spark реализуется пилотный проект (солнечная станция + электролизер) в Атырау. Ведутся НИОКР по созданию титановых сплавов для безопасного хранения водорода в твердом состоянии. Разработан Цифровой водородной Атлас для экспресс-оценки экономической привлекательности проектов производства «зеленого» и «голубого» водорода.

## 3. Цифровизация (Industry 4.0)

Создание единого цифрового контура повышает прозрачность активов и скорость принятия решений.

- **Data Lake:** реализована потоковая передача более 1 тыс. атрибутов данных из систем заводов в Корпоративное хранилище. Это фундамент для работы Аналитического центра.
- **Управление запасами:** внедрение цифровых инструментов устраняет замораживание капитала в неликвидных запасах запчастей.
- **AI:** тестируются решения для предиктивной аналитики оборудования, позволяющие прогнозировать отказы и оптимизировать режимы работы.

## Технологии и устойчивое развитие

### 1. Энергетический переход и декарбонизация

Мы активно диверсифицируем энергетический портфель, инвестируя в водородные технологии, возобновляемую энергетику и жесткий контроль эмиссий метана.

### Водородная экономика

- **Природный («белый») водород:** стратегическая ставка сделана на поиск природного водорода, себестоимость которого (~0,5 долл. США за кг) кардинально меняет экономику проектов. Архивные данные подтвердили наличие перспективных зон в Прикаспийской впадине (концентрация H<sub>2</sub> до 98–100 %). Ведется поиск партнера для геологоразведки.
- **Зеленый водород:** в Атырау создан научно-исследовательский полигон. Введена в эксплуатацию солнечная электростанция (200 кВт), завершается монтаж электролизера для наработки компетенций и автономного энергоснабжения.
- **Технологии хранения:** финансируются НИОКР по созданию безопасных твердотельных накопителей водорода на основе титановых сплавов, решающих проблему логистики.

### Управление метаном

- **Детекция утечек (LDAR):** масштабные кампании с применением инструментов наземного, воздушного и космического мониторинга (совместно с Carbon Limits, OGCI, IMEO UNEP) позволили выявить и локализовать критические источники эмиссии на объектах КГМ, ЭМГ, ММГ, ОМГ.
- **Цифровизация:** разрабатывается «Атлас утечек метана» для визуализации выбросов метана в реальном времени.

## Возобновляемая энергетика (ВИЭ)

Реализуются крупные проекты для декарбонизации собственного потребления.

- **Гибридная генерация (247 МВт):** реализуется проект с Eni в Мангистау (ВЭС + СЭС + газ) для стабилизации энергоснабжения активов. СЭС завершена в 2025 году.
- **ВЭС 1 ГВт:** совместный проект с TotalEnergies и АО «Самрук-Энерго» в Жамбылской области. Принятие окончательного инвестиционного решения (FID) запланировано на март 2026 года.
- **Геотермальная энергия:** оценен потенциал месторождения Узень (средний триас) для генерации зеленой электроэнергии из пластовой воды.

## 2. Цифровая трансформация и ИИ

КМГ переходит к модели data-driven-компании, внедряя сквозные цифровые решения от скважины до АЗС.

- **ИИ в производстве ИС АВАИ:** внедрение модулей для управления заводнением и подбором ГТМ.
- **Компьютерное зрение (TUMAR):** система видеоналитики на 60 бригадах КРС автоматически распознает нарушения техники безопасности (отсутствие каски, нахождение в опасной зоне), снижая риск травматизма.
- **Предиктивная аналитика:** на заводе KPI (газохимия) запущена система машинного обучения, прогнозирующая отказы динамического оборудования.

### Интеллектуальная логистика

Создана единая uber-like-платформа управления транспортом.

- **Результат:** полная прозрачность движения техники, исключение приписок и нецелевого использования. Коэффициент исполнения заявок достиг **97,9–100 %**. В 2026–2027 годах решение будет масштабировано на все добывающие активы и НПЗ.

### Корпоративное озеро данных (Data Lake)

Построена единая архитектура данных, интегрирующая потоки с НПЗ (>1000 тегов) и месторождений в централизованное хранилище. Это база для принятия оперативных решений на основе достоверной аналитики.