

<https://doi.org/10.37878/2708-0080/2020-5.023>

«Наука в целом должна работать на экономику страны»

Президент Казахстана Касым-Жомарт Токаев

Номер посвящен обсуждению проектов, научных разработок по выполнению Послания Президента Республики Казахстан.

Глава Государства Касым-Жомарт Кемелевич отметил важность научного сопровождения деятельности крупных отечественных производителей. По его мнению, тесное взаимодействие ученых и представителей бизнеса позволит открыть новые возможности для внедрения инноваций и обеспечения экономического роста, а наука в целом должна работать на экономику страны.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ – ДВИГАТЕЛЬ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



Н.К. НАДИРОВ,¹

Первый вице-президент Национальной инженерной академии РК,
академик, почетный нефтяник СССР

В своем Послании народу Казахстана «*Казахстан в новой реальности: время действий*» Президент Касым-Жомарт Кемелевич Токаев одним из семи основных принципов нового экономического курса нашей страны обозначил *развитие человеческого капитала*.

Основными направлениями развития и повышения конкурентоспособности человеческого капитала Республики Казахстан являются развитие науки и инновационного потенциала страны.

¹ Автор для переписки. E-mail: nnk32@mail.ru

На глобальной стадии формирующегося перехода от исключительного использования невозобновляемых энергетических источников к «зеленой энергетике» нефтегазовая отрасль для Казахстана пока остается одной из важнейших отраслей народного хозяйства. Но в условиях резко обострившейся мировой конъюнктуры нефтедобывающих стран уже недостаточно просто добыть и поставить нефть отечественным и зарубежным потребителям, ее надо добыть более эффективно, переработать и использовать более экономично, чем это делают конкуренты. Проблемы конкурентоспособности нашей нефтегазовой отрасли особенно обнажились и обострились в последнее время, в связи с резким падением нефтяных цен и спроса на нефть из-за пандемии коронавируса.

Как отмечено Президентом в Послании, *«Длительный нефтяной суперцикл, похоже, завершился. Следует быть готовым к совершенно новой конъюнктуре мирового рынка. Создание по-настоящему диверсифицированной, технологичной экономики для нас не просто необходимость, этот путь уже безальтернативен»*. Дело в том, что средняя цена безубыточности нефти Казахстана, добываемой на суше, составляет 46 долларов за баррель, в море – 51 доллар. Для сравнения, цена безубыточности в Саудовской Аравии – 17 долларов за баррель. Сложившаяся себестоимость казахстанской нефти – одна из самых высоких в мире. На такой базе мы не конкурентоспособны. Нужен прорыв, который обеспечит казахстанской нефти возможность зарабатывать прибыль ее производителями, а для страны обеспечит материальную базу для перехода к новой, *«по-настоящему диверсифицированной технологичной экономике»*. В этих условиях спасти отрасль поможет только человеческий капитал, новые научные открытия, прорывные изобретения, разработки и четкая, свободная от бюрократических проволочек, организация их внедрения и использования.

Учеными Национальной инженерной академии разработаны эффективные и экономичные технологии для всех этапов освоения углеводородного сырья, как говорят, *от геологоразведки до бензоколонки*.

Область геологоразведки. Известно, что традиционные геологические, геофизические, геохимические методы, применяемые на первых двух этапах геологоразведочных работ (региональные исследования и подготовка объектов), – трудоемкие, дорогостоящие и, самое главное, не всегда достаточно надежные. Подтверждаемость результатов, полученных при традиционных методах, в среднем составляет 25%.

Технологии, предложенные учеными Национальной инженерной академии, основанные на космическом зондировании, по данным их разработчиков, позволяют значительно удешевить поиск, снизить финансовые и временные затраты, при этом высокая скорость получения более точной информации за считанные месяцы с охватом огромных площадей – 5–10 тыс. кв. км и более. При детальном исследовании точность определения места поисковой скважины увеличивается от 25% до 50–60%. Это огромная экономия средств на постановку буровых работ.

Казахстанский рынок космических методов исследования Земли представлен серьезными научными, научно-инженерными организациями с большими интеллектуальными возможностями: АО «Национальная компания «Казахстан Ғарыш Сапары», АО «Национальный центр космических исследований и технологий»,

Институт ионосферы, ТОО «Казгеозонд», АО «КазГеоКосмос», «Центр дистанционного зондирования и ГИС «Терра», «КазГИСА» и др.

С учетом имеющихся возможностей в «Государственной программе геологической разведки Республики Казахстан на 2021–2025 годы» необходимо предусмотреть применение космических технологий, как в виде опережающих исследований, так и в качестве самостоятельных поисковых методов.

Большие успехи имеем в области повышения эффективности добычи нефти.

Ученые Национальной инженерной академии совместно с давним партнером – компанией «Galex Energy Corporation» (г. Хьюстон, США) предлагают принципиально новую технологию для повышения эффективности нефтеизвлечения, кардинального сокращения ее себестоимости. Причем эта технология эффективна не только для добычи традиционных нефтей, но и трудноизвлекаемых, высоковязких, а также остаточных нефтей заводненных и истощенных месторождений. Технология впервые была применена на месторождении Кырыкмылтык и на участке Молдабек Восточный месторождения Кенбай в Атырауской области. Исследования были продолжены и с большим успехом завершены в США (г. Хьюстон). Технология запатентована в США и в Республике Казахстан.

Ее масштабное внедрение – с себестоимостью, не превышающей 4–6 долларов за баррель, обеспечит, по сравнению с нынешней себестоимостью 35–46 долларов за баррель, поистине революционный прорыв в нефтеизвлечении в Республики Казахстан. Без преувеличения могу подчеркнуть, что эта прорывная технология выведет нашу страну в число конкурентоспособных нефтяных держав мира.

Суть и новизна технологии состоит в активизации физико-химических процессов, приводящих к созданию внутри нефтесодержащей залежи новой энергии, с лихвой компенсирующей как ее первоначальный дефицит, так и потери в результате эксплуатации.

При этом нефть в залежи разжижается, становясь на порядок более мобильной, текучей, а коллекторские свойства пласта выравниваются до максимальных значений, создавая условия для равномерного и полного вытеснения нефти из залежи и извлечения ее на порядки более интенсивно. Технология не связана с какими бы то ни было существенными затратами, что и обуславливает резкое снижение себестоимости добычи нефти.

Огромные ресурсы тяжелых высоковязких нефтей, природных битумов и невосребованных нефтебитуминозных пород могут быть освоены при использовании технологических возможностей высокого уровня. Таким образом, масштабное внедрение этих технологий позволит реанимировать добывающий сектор отрасли, дать ему второе дыхание, прирастить запасы нефти зрелых месторождений, увеличить продуктивность скважин при снижении затрат на добычу.

В полемике по поводу необходимости строительства 4-го НПЗ главным сдерживающим аргументом в течение последних лет был недостаток ресурсов сырья для завода ввиду истощенности запасов месторождений Мангыстауской области. Принятие научно обоснованных рекомендаций, созданных нами на базе внедрения новых технологий, ожидаемо даст истощенным некогда гигантским месторождениям региона вторую жизнь, а будущему заводу – нефть для бесперебойной работы на десятки лет.

Мы убеждены в том, что широкое применение предлагаемых нами инновационных технологий обеспечит как эффективность и рентабельность добычи нефти, прирост извлекаемых запасов, так и повышение рыночной оценки и ликвидности активов компаний, занятость казахстанцев на рабочих местах, выведет Казахстан в число мировых лидеров среди нефтедобывающих стран по эффективности и конкурентоспособности добычи нефти.

Наши ученые владеют интеллектуальным потенциалом почти на всех стадиях нефтегазового комплекса. В частности – это возможность заметно снизить расходы *на стадии «подготовка нефти»*, которая является очень важной для нормального функционирования отрасли.

Как известно, добытая нефть всегда содержит механические примеси (песок, глина) и воду. На нефтепромыслах в смесь добавляют дорогостоящие поверхностно-активные вещества (ПАВ) и отстаивают ее до механического разделения. Поскольку требования к товарной нефти по содержанию примесей и воды очень высокие (для нефтеперерабатывающих заводов содержание воды недопустимо), приходится больше расходовать ПАВ. Поэтому на всех нефтеперерабатывающих заводах имеются установки электрообезвоживания (ЭЛЕОУ), а это – дополнительные затраты электроэнергии и дорогостоящих ПАВ. А как исключить или снизить эти расходы?

Использование научного открытия – *«Закономерность разделения нефти и воды»*, засекреченные ранее авторские свидетельства позволяют не только повышать эффективность подготовки нефти к транспортировке и переработке, но и при глубокой очистке авиационных топлив. Наше научное открытие может быть использовано также в области физики атмосферы (образование осадков), при приготовлении стабильных эмульсий, например, смесевых топлив для транспорта, строительных растворов, при обогащении полезных ископаемых и т. д.

Президент *К-Ж.К. Токаев* особо заострил внимание на нефтепереработке и нефтехимии, так как именно глубокая и селективная переработка позволяет получить широкий ассортимент важнейших продуктов, товаров с большой добавленной стоимостью и обеспечить население рабочими местами.

Для достижения реальных успехов на стадии *«переработка нефти»* предлагаем революционные научные открытия *«Явления радиационно-термической переработки любого углеводородного сырья»*.

Наши первые эксперименты по облучению нефтяного сырья электронным пучком еще в середине 1990-х годов показали интересные особенности самоподдерживающихся радиационно-химических реакций в тяжелом углеводородном сырье сложного химического состава.

Сам процесс высокоэкономичный, поскольку здесь используется только гамма-излучение от относительно недорогих изотопных источников (или тормозное гамма-излучение, побочный продукт работы ускорителей электронов); при этом не требуются нагрев сырья и сложные технологические переделы, которые используются на современных нефтеперерабатывающих заводах.

Результаты исследования в 2014 году были доложены мною лично на научно-технических советах Атырауского и Шымкентского нефтеперерабатывающих заводов, где их единогласно одобрили. Но встали новые вопросы: куда девать действующие

установки каталитической изомеризации, как получить согласие вышестоящих организаций и т. д. Так, бюрократия и неоперативность не позволили воспользоваться поистине революционным научным открытием.

Задумаемся – чудотворный электронный пучок выполняет функции всех сложных, очень дорогостоящих процессов: крекинг, обессеривание (гидроочистка), изомеризация и др. при относительно низких температурах.

Второе важное открытие, сделанное в 2019 году, – «**Явление низкотемпературной гидроконверсии нефтяного сырья**», позволит глубоко перерабатывать углеводородное сырье любого качества при относительно низких температурах, производить рыночно востребованные продукты с возможностью быстрого пере-профилирования производства.

Для понимания значимости этого научного открытия необходимо ответить на часто задаваемый журналистами вопрос: «Почему нефть дешевая, а получаемые из нее топлива – бензины и дизельные топлива дорогие?»

Как известно, сырую нефть до производства нефтяных топлив (бензины, дизельные и авиационные топлива и др.) подвергают многочисленным процессам переработки, облагораживания, которые влекут новые расходы, повышая их себестоимость. На нефтеперерабатывающих заводах, как было сказано, первым делом нефть обезвоживают, затем подвергают крекингу (расщепление) с последующим получением различных фракций (бензиновые, дизельные, мазут). Однако эти топлива из-за низкого качества не подлежат использованию. Для повышения их качества до бензинов А-92, А-95, А-98; зимних, летних дизельных топлив первичные фракции подвергают таким дорогостоящим каталитическим процессам, как рафинация, изомеризация, алкилирование. Если во фракциях содержатся сернистые соединения, то нужна еще гидроочистка; если содержатся парафиновые соединения – депарафинизация и т. д. Причем эти процессы происходят при высоких температурах (400–450°C), давлении в сотни атмосфер и с использованием дорогостоящих катализаторов, которые увеличивают себестоимость нефтяных топлив.

Авторами названного научного открытия теоретически установлено и экспериментально доказано неизвестное ранее явление низкотемпературной вакуумно-волновой гидроконверсии нефтяного сырья, заключающегося в том, что под воздействием магнитоэлектрического поля и ударных волн разрядки происходит глубокая переработка углеводородного сырья с большим выходом (не менее 92%) светлых фракций, очищенных и с приростом объема за счет взаимодействия углеводородов с ионизированной водой, фракционируемых на моторные топлива международного стандарта качества и экологической чистоты.

Предлагаемая нами новая технология успешно прошла весь цикл промышленных испытаний и сертификации. Она имеет следующие преимущества перед существующими технологиями: отсутствует сложный энергоемкий процесс обезвоживания нефти на промыслах, заводах перед переработкой. По нашей технологии вода, наоборот, является необходимым компонентом для увеличения количества и повышения качества производимых нефтепродуктов; утрачивают смысл процессы обессоливания, обессеривания и демедаллизации исходного углеводородного сырья, которые являются частью процесса гидроконверсии; отсутствуют современные дорогостоящие

процессы гидроочистки, изомеризации и риформинга; значительно повышается качество получаемых нефтепродуктов, и оно необратимо при их длительном хранении. Использование данного открытия позволит снизить в 3–4 раза удельные капитальные затраты на строительство НПЗ с глубиной переработки более 85%, и в 10–12 раз его удельные операционные затраты на переработку; расширит экспортный потенциал страны путем вовлечения в экономику неэкспортных категорий нефти, природного битума, нефтебитуминозных пород, темных вторичных нефтепродуктов, промышленных отходов нефтедобывающей, транспортирующей и перерабатывающей отраслей.

Экономия очевидна, открытие поистине революционное. Фактически указанное научное открытие закладывает фундамент будущей, принципиально новой системы глубокой переработки нефтяного сырья.

Область эффективности и экологичности использования углеводородных топлив. Президент Казахстана **Касым-Жомарт Токаев** считает необходимым в условиях неблагоприятных реалий нашего времени *«осуществить масштабную, глубинную трансформацию экономики»*.

Мы убеждены, что ключом к глубинной трансформации – прорыву в нефтяной отрасли, которая является локомотивом экономики нашей страны, может и должно стать внедрение в отрасль инновационных механизмов и собственно инноваций непосредственно в систему нефтепроизводства и нефтепотребления.

Во всем мире призывают к активной борьбе с изменением климата, страны берут на себя новые обязательства по снижению выбросов парниковых газов, считая, что нет важнее проблемы, чем изменение климата, т. к. с ним связаны засухи, значительное снижение урожаев, таяние ледников, наводнения, здоровье населения и другое. Называют и многочисленные варианты этой борьбы. Известно, что углеводородные топлива (это все бензины, дизельные топлива, мазут, газы и т. д.) при их технологическом использовании сгорают не полностью; вместе с выхлопными газами в атмосферу выбрасываются углеводороды, оксиды серы, азота и другие вредные компоненты.

В 2005 году предложенное учеными Национальной инженерной академии РК *«Явление рекомбинации систем углеводородных топлив»* было признано научным открытием Международной академией авторов научных открытий и изобретений.

Суть научного открытия заключается в том, что перед подачей углеводородного топлива в двигатель внутреннего сгорания, котел теплоэлектростанции и другие его переводят из сложно-молекулярного в сложно-атомарное состояние, т. е. рекомбинируют, приводя в активное состояние, что обеспечивает полное окисление топлива, экономия при этом составляет 25–30%, и почти исключаются вредоносные выбросы в атмосферу.

Наш партнер из США – компания «Galex Energy Corporation» разработал собственную уникальную технологию активации углеводородных топлив и запатентовал доступные активаторы для всех видов топлив и двигателей внутреннего сгорания. Их широкое внедрение позволит не только на 30% и более сократить затраты на топливо, но также добиться кардинального сокращения эмиссии парниковых и токсичных газов в атмосферу, значительно снизив степень загрязнения атмосферы, особенно в районах мегаполисов.

Представленные выше научные открытия призваны сохранить в будущем нашу планету для людей. Мы, владея в настоящее время техническими разработками, доведенными до промышленного использования, просто обязаны первыми организовать широкое практическое внедрение их и обеспечить чистый воздух нашим городам.

Область возобновляемых источников энергии. В своем Послании Президент **Касым-Жомарт Токаев** поручил Правительству активизировать работу по улучшению экологии, расширению использования возобновляемых источников энергии, культивированию бережного отношения к природе.

Еще в начале XXI века, когда весь мир заговорил о «зеленой экономике», об использовании возобновляемых источников энергии, ученые Национальной инженерной академии усилили внимание на использование энергии Солнца, ветра и волн, энергии эфира, а в нефтегазовом комплексе, который сам по себе является весьма энергоемким, – к снижению энергоемкости за счет использования экологически чистых возобновляемых источников энергии.

В 2019 году результаты выполненной работы признаны научным открытием как «**Явление концентрации энергии неподвижного локального объема атмосферного воздуха**». В основе этого открытия используется эффект «Торнадо», позволяющий создавать солнечно-ветровые электростанции мощностью в тысячи МВт.

При этом солнечно-ветровая энергия предназначалась для добычи, транспортировки и переработки нефти. Создание в укрупненном масштабе и применение на практике наших технических систем, дальнейшее использование интеллектуального потенциала в данном направлении значительно снизит энергоемкость отрасли.

Кратко охарактеризованные выше инновации, научные открытия и технические разработки все еще не нашли достойного широкого использования как в нефтяной, так и в других отраслях Казахстана.

В связи с этим ученые Национальной инженерной академии с надеждой встретили решение Президента о создании Агентства по стратегическому планированию, где генерировались бы, а главное, внедрялись важные научные открытия, изобретения и разработки.

Сложившаяся ситуация в мировой экономике может предопределить оперативное использование наших разработок в других странах и на других континентах. Однако мы, несмотря на все проблемы и сложности в экономике страны, надеемся, что наш богатейший интеллектуальный потенциал, человеческий капитал будут в первую очередь востребованы в Республике Казахстан. 