

БУДУЩЕЕ МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РЕАЛИЗАЦИИ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ АТМОСФЕРЫ (НПЭА). ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НПЭА ДЛЯ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ В КАЗАХСТАНЕ



А.М. БАРАК*,
президент Galex Energy Corporation

GALEX ENERGY CORPORATION,
116 N Well Street, Suite "A", Rocksprings, TX, 78880, USA
www.galexenergy.com

Мировая энергетика находится в состоянии перехода от ископаемых углеводородных источников к возобновляемым. Обусловлено это беспокойством мирового сообщества по поводу изменения климата Земли и нарастающего общественного мнения о том, что виновником климатических изменений является избыток в атмосфере парниковых газов, главным компонентом которых является углекислый газ. А главным поставщиком углекислого газа в атмосферу является продукт сгорания углеводородного топлива.

Мы не будем здесь касаться политического аспекта сегодняшних тенденций, не будем полемизировать по поводу того, что на самом деле происходит с климатом и есть ли вообще здесь виновник. Отметим только то, что катастрофические изменения климата на Земле происходили, в том числе в историческом прошлом жизни людей на планете, и последствия их были действительно катастрофичными – гибель цивилизаций, переселение народов, обезлюживание огромных территорий континентов – все это происходило в результате климатических изменений. Потепление климата на самом деле происходит. Нам уже видны его последствия. Засухи и мегазасухи во многих областях планеты, включая Казахстан, рекордные темпера-

*Адрес для переписки: alex.barak5@gmail.com

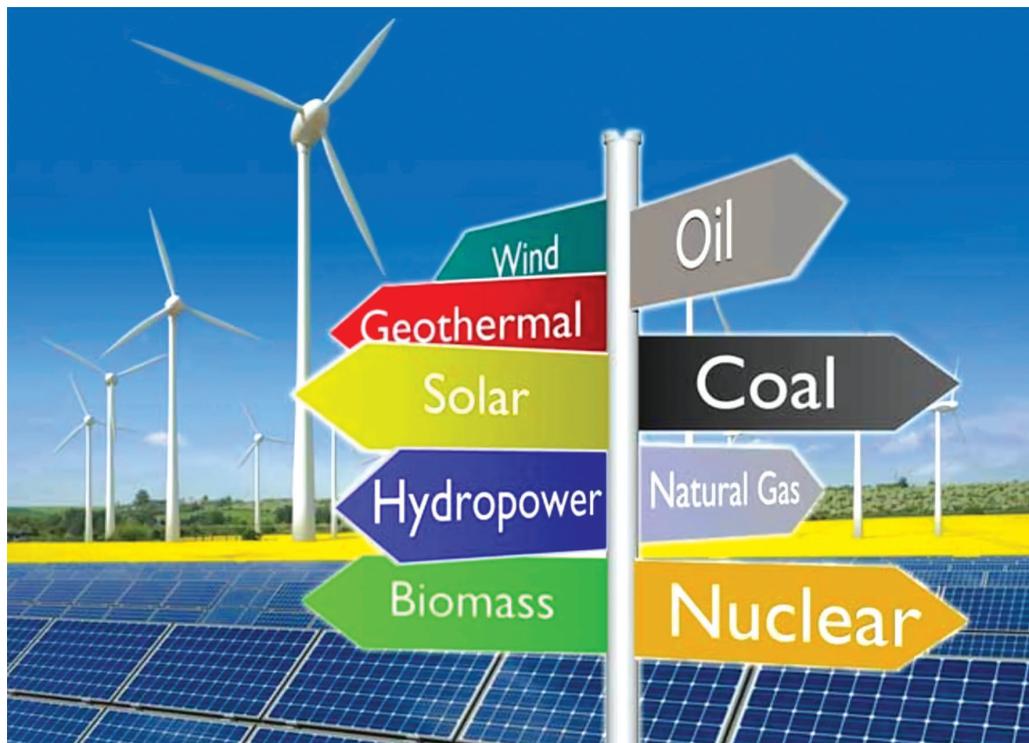


Рисунок 1 – Источники энергии в их многообразии

туры, ураганы невиданной мощи, приносящие бедствия там, где они проходят – это реалии сегодняшних дней. Есть высокая вероятность того, что эти явления будут и дальше нарастать и мы должны быть к ним готовы. Если потепление климата действительно вызовет необратимые катастрофические изменения и последствия для людей, то наиболее актуальными проблемами в местах обитания людей станут не только энергия, но и **пресная вода и продукты питания**.

Поэтому я позволю себе добавить к теме энергии завтрашнего дня также тему воды и еды. Далее по тексту мы свяжем эти темы воедино.

Так же, как в свое время произошло с **гидро-электрогенерацией**, эйфория по поводу экологически чистых производителей возобновляемой энергии – **солнечной и ветрогенерации**, постепенно угасает. Стали очевидны серьезные недостатки и дороговизна этих технологий. Недостатки, как экономического, экологического, так и чисто практического свойства. Если не очень углубляться, в медиа-пространстве имеется масса публикаций на эту тему, то можно прийти к заключению, что будущее этих технологий закончится с появлением более эффективных, экономичных, экологичных и практичных альтернатив.

Атомная энергетика гораздо более эффективна, но репутация её экологичности подорвана авариями на АЭС Чернобыльской и Фукусима. Кроме того, по-прежнему имеют место проблемы захоронения отходов атомной энергетики.

Водородная энергетика. Пока – утопия. В последнее время появилось много публикаций на эту тему. В этом направлении работают творческие коллективы во



Рисунок 2 – Солнечная и ветровая энергетики имеют свои экологические и практические проблемы

многих странах, где государства, в частности Россия, финансируют эти разработки. Идея получения топлива из воды вполне реализуема и, несомненно, заманчива. Возможно, в будущем дешевая и практичная технология получения водородной энергии будет создана, но пока её нет.

Геотермальная энергия. Единственная проблема – доступность. Большинство мест на Земле не имеют доступа к этому энергетическому ресурсу.

Есть еще целый ряд научных направлений получения возобновляемой энергии, которые имеют перспективы только в определенных географических местах. Такие источники, как энергия приливов и отливов, энергия гейзеров и вулканов (как частные случаи геотермальной энергии). Широких перспектив такие технологии не имеют.

Интересно высказался Илон Маск. Смысл его высказывания в том, что на Земле нет недостатка энергии – Солнце даёт нам энергию в избытке. Есть только проблема эту энергию собрать.

Наша компания GALEX ENERGY над решением проблемы сбора солнечной энергии работает много лет. Мы нашли решение проблемы сбора и утилизации

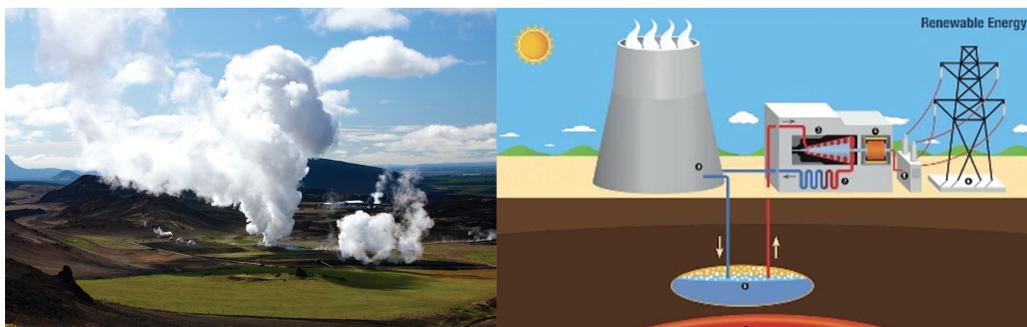


Рисунок 3 – Геотермальная энергия

(использования) этой энергии. Попутно так же решается самая насущная проблема жизни людей на Земле – проблема пресной воды.

Низкопотенциальная энергия атмосферы НПЭА

Во-первых, давайте разясним термин низкопотенциальной энергией атмосферы. НПЭА – это по своей сути термодинамический потенциал солнечной энергии, накопленный в атмосфере и преобразованный в различные физические формы и агрегатные состояния. Со школьных лет нам известна истина о том, что ничто не происходит из ничего и не превращается в ничто. Солнечная энергия, поступающая на Землю непрерывно, преобразуется в другие, промежуточные формы энергии, которые до поры способны аккумулировать эту энергию до тех пор, пока потенциал этой энергии не превысит критических значений. И тогда происходит термодинамическое преобразование избытка энергии в иную промежуточную форму.

Наиболее близким примером такой промежуточной формы является влага, испарившаяся с поверхности мирового океана и существующая в окружающем нас воздухе атмосферы в газообразном виде. В нормальных условиях энергия находится в состоянии покоя, либо в поиске покоя, и мы её в нашей повседневной жизни не замечаем, но отмечаем по метеорологическим сводкам, выраженных в виде таких привычных параметров, как температура, давление и влажность воздуха. Такие природные явления, как дождь (конденсация растворенной в воздухе влаги), ветер (перемещение воздушных масс из зон высокого в зоны низкого давления) являются более заметными и ощутимыми природными механизмами поиска энтропии, происходящими в атмосфере.

Абсолютное значение влажности воздуха – это количество воды, которое фактически содержится в воздухе. Мы же привыкли оперировать понятием относительной влажности воздуха. Скажем, количество воды воздуха при 100% влажности может существенно меняться при изменении температуры и давления воздуха. Порой сложно представить, что при одном и том же значении влажности количество влаги в атмосфере пустыни Сахара в жаркий летний день может быть существенно больше, нежели количество воды в воздухе Рейкьявика хмурым осенним утром. Но и в Сахаре бывают дожди, если, скажем, резко снизится температура или упадет давление воздуха, и значение условной влажности достигнет 100%.

Переход влаги атмосферы из газообразного в жидкое состояние является тем фазовым переходом, при котором выделяется энергия, преобразованная из энергии Солнца, нагретшего поверхность воды до состояния испарения этой воды, т. е. перехода воды из жидкого в газообразное агрегатное состояние. Таким образом, энергия Солнца перешла в пар и сохранилась в нем. Обратный процесс преобразования пара в воду будет происходить с выделением тепла, то есть высвобождением этого энергетического потенциала и преобразованием его, скажем, в энергию ветра.

Энтальпия фазовых переходов воды в пар и обратно была описана на основе работ Бернулли, Гиббса, Камеринг-Оннеса, других ученых – основоположников теории термодинамики, и является основой при моделировании и инженерной реализации технологий GALEX Energy SSIT и SWEM. Важной особенностью природных фазовых переходов с поглощением и выделением энергии по цепочке вода-парагаз-вода является то, что поглощение солнечной энергии, то есть образо-

вание пара – процесс постепенный, растянутый во времени и пространстве. Влага испаряется с поверхности мирового океана и скапливается в воздухе атмосферы, образуя тот самый энергетический потенциал НПЭА. Выделение же энергии – процесс спонтанный и может носить сжатый во времени и пространстве характер, причиняя много бед. Природные ураганы, тайфуны, тропические ливни, торнадо – эти явления представляют собой наглядную демонстрацию количества и мощи этой НПЭА в природе. Эти явления также являются демонстрацией природных механизмов концентрации и реализации НПЭА. В природе Земли не возникает явлений большей энергетической мощи, чем энергия урагана. Выполненная нами модель технологии генерации энергии по типу урагана была тщательно проверена и подтверждена на примерах фактических ураганов, что является подтверждением правильности запатентованных принципов.

Количество имеющейся в атмосфере НПЭА многократно превышает текущие и будущие потребности людей. Вопрос состоит только в умении собрать и использовать эту энергию.

Опыт использования людьми НПЭА насчитывает тысячи лет. В основном это использование ограничивалось получением воды. В частности, имеются археологические подтверждения получения воды из воздуха Мальтийской цивилизацией (более 5000 лет назад, Древнегреческой цивилизацией (более 2000 лет назад). Армии мира имеют в своем арсенале установки по получению пресной воды из атмосферы воздуха. В последнее время возникают коммерческие проекты по получению питьевой воды в пустыне по технологии конденсации влаги атмосферы. В Казахстане зарегистрирован патент на изобретение метода и установки «Торнадо» по получению пресной воды из атмосферного воздуха. Устройство было представлено на ЭКСПО-2017. Все эти проекты используют только один компонент перехода влаги из газообразного в жидкое агрегатное состояние. Энергетический потенциал этого явления не используется.

Нами исследованы и запатентованы принципы аккумуляции и использования низкопотенциальной энергии атмосферы. Создана математическая модель урагана. Выполнены количественные расчеты генерации пресной воды и получения электроэнергии. На основе этих принципов создаются технологии практического использования НПЭА. Ниже примеры таких технологий.

Технология SSIT. Технология внутригрунтового орошения почвы

В настоящее время компанией GALEX Energy осуществляется проект внутригрунтового орошения почвы по технологии SSIT в Западном Техасе, США. Целью изобретения является увлажнение почвы влагой атмосферного воздуха. Суть и новизна технологии состоит в том, что влага из воздуха поступает в почву минуя этап сбора воды в резервуары и доставки её к корням растений. К преимуществам технологии относится её универсальность, дешевизна, долговечность, простота обслуживания. Но главным достижением технологии SSIT является её эффективность. Дело в том, что применение любых других технологий орошения предусматривает доставку воды к корням растений с поверхности. При этом до 94% воды теряется на испарение с поверхности почвы. В технологии SSIT используется исключительно природный механизм конденсации воды из воздуха непосредственно в почве и до-



**Рисунок 4 – Резервуар Пауэлл, штат Юта, США.
В результате засухи уровень воды снизился на 2/3**

ставки её к корням растений посредством капиллярного массопереноса. Вся влага остается в почве и используется для питания корней.

Технология SSIT предполагается в качестве основной для решения проблемы дефицита воды для орошения в сельском хозяйстве в США. Она позволит резко уменьшить использование воды наземных и подземных резервуаров, в том числе в условиях мегазасухи, орошения пустынных земель для выращивания сельскохозяйственных и промышленных культур.

Особое значение технология SSIT имеет для орошения пустынь в проектах секвестрирования избыточного CO₂ из атмосферы. Такие значимые международные

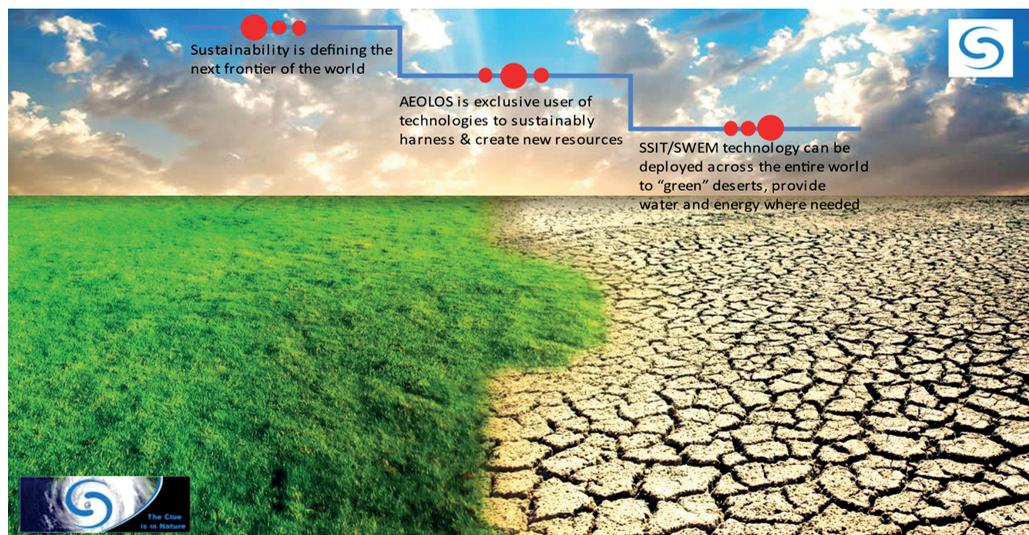


Рисунок 5 – Озеленение пустыни при помощи технологии SSIT

экологические инициативы, как Зеленая Ближневосточная Инициатива, предполагающая посадку пятидесяти миллиардов деревьев в Аравийской Пустыне и Пустыне Сахара, требует огромного количества воды для орошения пустынь. Опреснение морской воды и трубопроводная транспортировка не представляются экономически обоснованными. Использование технологий SSIT и SWEM может быть единственным решением этой задачи.

Технология SWEM. Технология генерации энергии и пресной воды атмосферы. Выводы и преимущества в сравнении с другими технологиями

Конкурентоспособность технологий генерации энергии и пресной воды проходит по следующим категориям: себестоимость для потребителя; экологичность, универсальность, автономность, мобильность, простота и удобство в обслуживании. Мы считаем, что по всем этим категориям технологии SSIT и SWEM являются самыми конкурентоспособными.

В журнале «Нефть и газ» №3, 2020 г. мы подробно изложили суть технологии. В качестве напоминания: SWEM – это заключенный в специализированный модуль вихрь (ураган). Нам удалось в замкнутом пространстве реплицировать процесс урагана в рамках геометрии модуля. При этом мы сохранили возможность управления процессом реализации энергетического потенциала конденсации влаги потока воздуха, сбора и отвода конденсируемой воды. Для SWEM, как и для природного урагана, не требуется внешнего источника энергии. SWEM может быть масштабируемо от потребностей одного дома или хозяйства до мегаполиса. Себестоимость генерации электроэнергии и воды на уровне самых эффективных мировых технологий.

Практическое использование этой технологии возможно в целом ряде отраслей и областей экономики. Поскольку технология SWEM универсальна, она может быть положена в основу энергетики, где не требуются электросети. Т. е. выработка электроэнергии и воды могут быть максимально приближены к потребителю. Это касается и мобильных потребителей, таких как животноводческие фермы или хозяй-



Рисунок 6 – Технология SWEM. Генерация воды и электроэнергии. Экономичность, автономность, простота в обслуживании

ства. Для водо-электрообеспечения городов водо-энерго завод может располагаться компактно на отведенной территории.

Проблемы жизнеобеспечения регионов, подверженных климатическим изменениям из-за повышения температуры атмосферы Земли, могут быть успешно решены проектами на основе технологий SSIT и SWEM. Повышение температуры атмосферы приведет также к интенсификации испарения с поверхности мирового океана и увеличению влаги в атмосфере воздуха. Утилизация влаги атмосферы в осушенных почвах и водных резервуарах в условиях засух позволит компенсировать этот недостаток воды и продолжить использовать сельскохозяйственные земли для производства продуктов питания, а свободную воду для бытовых, сельскохозяйственных и промышленных нужд жизни людей.

Орошение пустынных и засушливых земель и использование их в проекте секвестрирования избыточного углекислого газа из атмосферы позволит замедлить темп потепления климата.

Экологичность SSIT и SWEM не подвергается сомнению. Для выработки электроэнергии и пресной воды используется воздух атмосферы. В процессе генерации не происходит никаких загрязнений воздуха или воды. Ни животный, ни растительный мир не подвергаются никакому воздействию или рискам воздействия. Никакие материалы не требуют утилизации или захоронения.

Возможность технологий SSIT и SWEM быть развернутыми и функционировать автономно от инфраструктуры электро- и водо- обеспечения позволяет обеспечить энергией и пресной водой районы, которые раньше этих возможностей не имели. Это откроет возможности экономического развития этих районов.

Автономность, в сочетании с малозатратностью, также позволяет развернуть сеть электрозаправок для электроавтомобилей независимо от плотности населения, дав дополнительный импульс переходу с ДВС на электромобили.

Мегаполисы, задыхающиеся от смога или вынужденные использовать профильтрованную канализационную воду, получают возможность очистить воздух своих городов, применять конденсированную воду из воздуха атмосферы.

Актуальность применения технологий SSIT и SWEM в Казахстане

Казахстан исторически испытывает серьезный дефицит в пресной воде и электроэнергии. Экономическое и социальное развитие многих регионов и городов сдерживается из-за дефицита воды и энергии. Поскольку население Казахстана рассредоточено на большой территории и, за исключением городов, плотность населения мала, развитие инфраструктуры водо-энергообеспечения на основе ЛЭП и трубопроводов часто экономически не оправдано. Ситуация усугубляется природными явлениями, такими как засухи, которые последние годы принимают катастрофический характер.

С другой стороны, в атмосфере Казахстана, в силу огромной территории страны, скапливается огромное количество НПЭА. Казахстан имеет продолжительную береговую линию Каспийского моря. На побережье расположены два крупных города – Актау и Атырау, множество промышленных производств. Оба города испытывают нехватку пресной воды, а в условиях катастрофической засухи дефицит пресной воды особенно болезненен.

Технологии SSIT и SWEM наилучшим образом соответствуют задачам Казахстана в обеспечении роста промышленных центров и развитии сельскохозяйственных, как растениеводческих, так и животноводческих, производств.

Акимат Мангыстауской области проявил интерес в наших технологиях в свете решения задач водо- и энерго-обеспечения города и области. Для промышленного центра Актау представляется целесообразным рассмотреть разделенную концепцию генерации пресной воды и электроэнергии для удовлетворения городских потребностей в этих ресурсах. В этой концепции основной комплекс SWEM-модулей для генерации энергии и воды может быть расположен в акватории Каспия в непосредственной близости от береговой линии. Одновременно с этим, модули также можно располагать на оживленных перекрестках для обеспечения питания электрозаправочных станций, торговых и офисных центров и других потребителей.

Для стационарных и мобильных сельскохозяйственных поселений, баз отдыха и восстановительных курортов, коттеджных поселков, а также дачных кооперативов возможно использовать обе технологии. Автономность технологий SSIT и SWEM открывает возможность экономичного обеспечения энергией и пресной водой удаленных сел, аулов, строительства коттеджных поселков, дачных кооперативов, санаториев.

Технико-экономическая оценка схемы генерации электроэнергии и пресной воды может быть выполнена в рамках НИОКР на предпроектной стадии к созданию системы водо-энергообеспечения по технологии SWEM.

В целом, внедрение и широкое использование технологий SSIT и SWEM в Казахстане представляется наиболее перспективным направлением развития и диверсификации энергетики в свете обеспечения доступа населения Казахстана к дешевым источникам энергии и пресной воды, снятию сельскохозяйственных и других рисков в связи с изменением климата, обеспечения Казахстана возможностями опережающего экономического развития в условиях жесткой международной конкуренции, повышения престижа Казахстана в качестве страны – лидера в достижении успехов в области экологии и борьбы с глобальным потеплением.

В последнюю декаду августа в штате Техас, близ города Ван Хорн, прошли испытания технологии SSIT. Через 96 часов с момента запуска технологии содержание влаги в исходно безводной почве превысило 12%. Такой уровень влажности пригоден для выращивания овощных, зерновых, винограда, других культур. Этот результат является поистине революционным, поскольку он позволяет решить проблему нехватки воды для орошения сельскохозяйственных земель в период засухи.

Это решение также позволит оросить засушливые почвы пустынь, сделав их пригодными для выращивания растений, в том числе культур, активно поглощающих углекислый газ из атмосферы. Тем самым будет решена проблема очистки атмосферы от избыточных парниковых газов. Подробно результаты испытаний технологии будут освещены в следующем номере журнала. 

В г. Харькове (Украина) завершены стендовые испытания активатора углеводородных топлив SALF в модификации MAT для природного газа, предназначенные для котлов отопления любой величины, генераторов электроэнергии, других устройств. Получен эффект экономии природного газа на уровне от 10% до 20%. Соответственно с этим, в результате использования активаторов MAT достигается снижение эмиссии CO₂ на величину экономии топлива!

В 2012 году в компании GALEX был изобретен активатор SALF для жидких УВ топлив. Испытания активатора в условиях трасс показали экономию порядка 28-30% на дизельном топливе и 18% на сжиженном газе. В 2013 году был зарегистрирован патент на изобретение.

Изобретению активатора SALF предшествовал ряд открытий в области молекулярной активации углеводородных топлив, в том числе научное открытие в области рекомбинации УВ топлив академика Надирова Н.К.

В начале 2021 года Н.К. Надиров обратился к Самрук-Казына с предложением организации испытания и внедрения активаторов SALF в Казахстане в целях достижения экономического эффекта для страны и решения проблемы загрязнения воздуха продуктами сгорания топлива. Ответным письмом Самрук-Казына отверг предложение Н.К. Надинова в связи с отсутствием в бюджете Благотворительной программы (???) Самрук-Казына средств на заявленные цели.

Очевидно, что в фонде невнимательно прочитали обращение академика Н.К. Надинова, сутью которого было получение экономической выгоды и решение острейшей экологической проблемы, но никакого отношения к благотворительности не имело.

Компания GALEX продолжила работу по совершенствованию технологии SALF и разработала активатор MAT для природного газа. Данный активатор может быть исполнен как для отопительных систем домов, так и централизованных систем отопления, а так же для электрогенерирующих производств, использующих природный газ в качестве сырья.

Для Казахстана возможность экономии газа на уровне 20% является крайне актуальной как для промышленности, так и просто для людей. Очевидно, что Самрук-Казына должен вернуться к рассмотрению обращения академика Н.К. Надинова и пересмотреть свое решение в отношении активаторов SALF, теперь уже не только для жидких УВ топлив, но и для природного газа.

Технология SALF в обеих модификациях готова к испытаниям с последующим внедрением в производство. 

А.М. БАРАК*,
президент Galex Energy Corporation

GALEX ENERGY CORPORATION,
116 N Well Street, Suite "A", Rocksprings, TX, 78880, USA
www.galexenergy.com

*Адрес для переписки: alex.barak5@gmail.com