



# МИР ЧЕРЕЗ РАЗВИТИЕ



Актуальная тема

## ИДЕАЛЬНЫЙ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЬ

Всоеобразном рейтинге углеводородных ресурсов Туркменистан по запасам природного газа занимает четвертое место в мире. Этот углеводород играет в мировой экономике и энергетике XXI века такую же роль, какую сыграла в веке предыдущем нефть. По запасам, экономичности добычи и возможности использования, экологическим свойствам он является наиболее перспективным ресурсом, способным обеспечить потребности человечества в энергии и углеводородном сырье, по крайней мере в течение текущего столетия.

Природный газ появился на арене мировой энергетики относительно поздно, лишь во второй половине XX века, и в отличие от угля и нефти никогда не выступал в роли основного энергоносителя. Однако его доказанные мировые ресурсы велики (около 155 трлн м<sup>3</sup>) и постоянно пересматриваются в сторону увеличения. Так, например, в начале прошлого года в Лебапском велаяте в нижних слоях месторождений «Северный Дарвиш» и «Малай» обнаружены запасы газа объемом 30 и 21,7 млрд кубометров.

Сегодня этот природный ресурс является первичным сырьем для создания перспективных видов альтернативного синтетического моторного топлива. И прежде всего для производства диметилового эфира (ДМЭ) – экологически чистого продукта без содержания серы. Являясь альтернативой традиционному дизельному топливу, он привлекает к себе все большее внимание ученых всего мира. И вот почему.

### Делимая дилемма

В последние годы большое внимание уделяется поиску новых альтернативных топлив не нефтяного происхождения для двигателей внутреннего сгорания. Это связано, во-первых, с истощением запасов нефти на Земле, а во-вторых, с возрастающим негативным воздействием автомобильного транспорта на окружающую среду. В качестве «питания» для моторов чаще рассматриваются природный газ, спирты (метанол, этанол), водород, рапсовое масло и др. Но теперь активно ставится вопрос о применении диметилового эфира в качестве заправки для дизельных автомобилей и автобусов, эксплуатируемых в городских условиях, где предъявляются особенно жесткие требования по эмиссии токсичных веществ.

Работы в этом направлении в течение ряда лет интенсивно ведутся за рубежом (США, Дания, Австрия, Швеция). Весной 1995 года группа всемирно известных фирм Amoco Co., AVL Powertrain Engineering Inc., специализирующихся на нефте- и газопереработке и т.д., анонсировала на Международном конгрессе и выставке в Детройте новое экологически чистое дизельное топливо – диметиловый эфир. Основными современными технологиями его получения являются процессы, основанные на конверсии синтез-газа. Их результаты показывают, что он является идеальным для дизелей, обеспечивая благодаря наличию 35 процентов кислорода практически бездымную работу двигателя.

### Экологам на заметку

Основная причина ухудшающейся с каждым годом экологической ситуации в мире – непрерывный рост численности автомобильного парка. В ближайшем будущем годовые продажи только легковых автомобилей могут вырасти до 126,9 млн штук. При таком показателе уже к 2035 году мировой автопарк достигнет 2 млрд. Экологи не зря бьют тревогу. В выбросах загрязняющих веществ в атмосферу всеми техногенными источниками доля автотранспорта достигает в среднем 43 процента, парниковых газов – порядка 10 процентов, в массе промышленных отходов – два процента, в сбросах вредных веществ со сточными водами – около трех процентов, в потреблении озоноразрушающих веществ – около пяти процентов.

Сложившаяся ситуация диктует принятие адекватных мер. Одной из наиболее действенных является использование альтернативных экологически более чистых видов моторного топлива. Они рассматриваются как один из основных путей снижения негативного влияния автомобиля на окружающую среду. Поэтому из перспективных альтернативных топлив для двигателей внутреннего сгорания внимания заслуживает диметиловый эфир. В настоящее время это единственный синтетический продукт, обеспечивающий полную замену традиционному дизельному топливу. Интерес к диметиловому эфиру объясняется и тем, что в последние годы в мире разработаны новые технологии его получения из метана.

Исследования ученых доказывают, что применение диметилового эфира в качестве моторного топлива для дизелей является основным путем оптимизации прогнозов. У ДМЭ есть преимущества перед дизельным и альтернативными топливами. К его достоинствам относятся пониженная склонность к сажеобразованию при горении, практически полное отсутствие дымности отработавших газов и

хорошая самовоспламеняемость в дизеле. Его применение позволяет значительно снизить вредные выбросы отработавших газов и удовлетворить самые жесткие перспективные нормы. Он не токсичен, обеспечивает более низкие выбросы диоксида углерода, отработанные газы при использовании этого топлива менее склонны к образованию фотохимического смога. Сопоставление его свойств с традиционным дизельным и других альтернативных топлив – метанола, этанола, метана – позволяет сделать вывод, что ДМЭ как топливо для дизельного или компрессионного двигателя превосходит любые, включая традиционные. Пониженная по сравнению с ДТ тепловорная способность частично окупается большей экономичностью двигателя и отсутствием затрат мощности на очистку выхлопа.

### Высокое качество эфира

Вопросы загрязнения окружающей среды, безопасности и влияния на здоровье людей при работе с диметиловым эфиром хорошо изучены промышленностью на примере аэрозоля CFC (CFC или хлорфторуглероды – это газобразные химические вещества, состоящие исключительно из атомов хлора (Cl), фтора (F) и углерода (C). Отсюда и его аббревиатура). В настоящее время ежегодно только в странах Европы производится около четырех млрд штук баллонов. По своей химической формуле диметиловый эфир является простейшим эфиром, он не токсичен и не загрязняет окружающую среду, имеет очень малый период полураспада (менее суток), не канцерогенен и не вызывает мутаций. Однако возникает вопрос, на который необходимо будет ответить перед тем, как отдать предпочтение именно этому топливу: нужны ли изменения в конструкции двигателя и его системы питания для работы на этом газе? В настоящее время в мире ведутся активные исследования, направленные на решение задачи, и достигнуты определенные успехи. Существующие дизели могут быть конвертированы для новой работы без существенных переделок путем замены одной только топливной системы.

При этом выявлено сохранение, а на некоторых режимах и улучшение до пяти процентов экономичности дизеля, повышение его эффективного коэффициента полезного действия по сравнению с работой на дизельном топливе. По энергоэффективности диметиловый эфир значительно превосходит дизельное топливо: цетановое число (характеристика воспламеняемости дизельного топлива) составляет 55–60 против 40–45 у дизельного топлива, температура воспламенения 235 градусов С против 250 градусов С у дизельного топлива. Такие свойства позволяют легко запускать дизельный двигатель при низких температурах окружающей среды, что актуально для северных стран мира. Поэтому положительные характеристики диметилового эфира ставят его на одно из первых мест в списке альтернативных топлив для дизельных двигателей. Наличие в его составе атома кислорода обеспечивает бездымное горение топлива, превосходный холодный пуск двигателя, снижение уровня шума. Главное же преимущество ДМЭ как дизельного топлива – экологически чистый выхлоп.

### Газовый мир планеты

Впервые диметиловый эфир начал использоваться в XX веке как пропеллент в аэрозольных баллонах. Вообще хлорфторуглероды

(и ДМЭ в частности) принадлежат к группе галоидоуглеродов, входящих в группу газов, не токсичны и не горючие. Они созданы в 1928 году как альтернатива различным химическим веществам, которые использовались в холодильниках. Также они были задействованы в качестве пропеллентов в инсектицидах, красках, кондиционерах для волос и других продуктах здравоохранения. Между 50-ми и 60-ми годами прошлого века они использовались в кондиционерах для домов, автомобилей и офисов. Все это привело к глобальному распространению хлорфторуглеродов.

Уже сейчас муниципальные автобусные парки во многих городах Дании и Швеции переведены на ДМЭ. Большой интерес к нему проявляется в странах Азии, прежде всего в Китае, где его используют в качестве бытового баллонного газа, взамен дизельного топлива и как топливо для электростанций. В Китайской Народной Республике основным сырьем для производства диметилового эфира является уголь. Первые промышленные установки по производству ДМЭ из угля были построены в Китае в 2003 году. К 2007 году их мощность выросла до 400 тыс. тонн в год. В Поднебесной предполагают использовать диметиловый эфир как дизельное топливо и как сжиженные углеводородные газы для коммунально-бытовых целей.

Этот химический элемент является превосходным газовым топливом для турбореактивных двигателей благодаря эмиссионным свойствам, сравнимым с природным газом. Расчеты японских исследователей показали, что при крупных масштабах производства применение ДМЭ в качестве топлива для газотурбинных установок более экономично, чем сжиженного газа.

Обусловлено это тем, что транспортировка и хранение обходятся значительно дешевле, чем сжиженного или сжатого газа. Япония имеет даже больший опыт, чем Китай, в разработке технологий производства ДМЭ.

Выпуск ДМЭ в мире за последние несколько лет значительно возрос и в настоящее время составляет десятки миллионов тонн. Кроме Страны восходящего солнца, где построено несколько опытных установок по производству диметилового эфира и строится промышленная установка, и упомянутого ранее Китая, интерес к производству ДМЭ как заменителю дизельного топлива, коммунально-бытового газа и энергетического топлива проявляют также Иран, Тринидад и Тобаго, Оман, Нигерия, Катар, Египет, т.е. страны, обладающие запасами природного газа. Крупнейшими производителями помимо КНР являются Япония, Южная Корея и Бразилия. Ставятся вопросы о международной стандартизации диметилового эфира и топливной аппаратуры для его использования.

### Задачи и их решения

Качественная переработка природного газа – актуальной задачей нефтегазохимии. И синтез диметилового эфира одно из новых направлений в этой области. Сегодня примерно 80 процентов производимого в мире диметилового эфира используется для производства аэрозолей вместо фреона. Конъюнктура рынка и цены на продукт напрямую зависят от положения дел на рынке метанола – исходного сырья для его производства. Его свойства также позволяют заменить им сжиженный газ для отопления и приготовления пищи.

Китай является крупнейшим потребителем данного продукта – его доля в мировой структуре потребления составляет около 90 процентов. Сейчас Поднебесная уже потребляет большое количество диметилового эфира в виде смеси с газом для этих целей. Вообще особое внимание в последние годы во многих странах уделяется производству и применению биотоплива, которое в XXI веке может оказать существенное влияние на развитие энергетики, систем устойчивого энергообеспечения разных регионов и внести свой вклад в диверсификацию используемых видов топлива. В будущем ожидается существенное увеличение доли выработки электроэнергии и тепла на нетрадиционных и возобновляемых энергоресурсах. Одним из них является диметиловый эфир.

Аллаберды ИЛЪЯСОВ, доктор технических наук.

Сотрудничество

## ТРАЕКТОРИЯ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ



В один и тот же день Туркменский государственный университет имени Махтумкули стал площадкой для проведения двух конференций международного значения, сопряженных с дальнейшим и активным развитием взаимозаинтересованного партнерства в научно-образовательной сфере с различными регионами мира.

### «Меняем жизнь, открываем миру»

– этот девиз Программы Евросоюза «Эразмус+» органично дополнил лейтмотив вузовского форума, ставшего совместной инициативой Министерства образования Туркменистана, Исполнительного Агентства образования, аудиовизуальных средств обучения и культуры Европейской Комиссии, Делегации Европейского Союза в Туркменистане и Национального офиса «Эразмус+» в нашей стране.

Основную аудиторию участников конференции, посвященной теме «Успешные результаты проектов Эразмус+ в Туркменском государственном университете им. Махтумкули», составили представители вузов, которые уже имеют опыт в реализации различных проектных образовательных инициатив Евросоюза и по сей день активно задействованы в сотрудничестве под эгидой Программы «Эразмус+». В числе участников были и «новички», для которых приветствие для форума открыла новую страницу в мир перспективных и заманчивых предложений, связанных с возможностями успешной профессиональной реализации и карьерного роста.

Почетными участниками конференции стали Посол Европейского Союза в Туркменистане Диего Руиз Алонсо и координатор проекта «Международная кредитная мобильность (ICM)», директор Института аналитической химии Словацкого технологического университета, профессор Иван Шпанник, а также координатор Национального офиса «Эразмус+» в Туркменистане Айна Чореклиева.

С приветственным словом к гостям обратился ректор ТГУ им. Махтумкули Байрамгуль Ораздурдыева, которая особо подчеркнула, что талантливая молодежь Туркменистана, выступая в качестве главной стратегической силы успешно осуществляемых под руководством Президента Сердара Бердымухамедова масштабных реформ, сегодня принимает активное участие в реализации проектов, направленных на дальнейшее процветание Отчизны. Руководитель вуза также отметила, что госуниверситет более двадцати лет результативно сотрудничает с Евросоюзом в рамках хорошо известных образовательных программ, благодаря чему изучается опыт инновационных реформ и совершенствования высшего образования в Европе и странах-партнерах, что в свою очередь способствует актуальным и своевременным преобразованиям в системе высшей школы нашей страны. Реализация научно-образовательных проектов по линии Евросоюза позволила госуниверситету внедрить в учебные планы отдельные курсы по специальности и инновационные методики преподавания, организовать и наполнить новым содержанием курсы повышения квалификации для специалистов. Преподаватели и студенты университета, участвующие в программах Евросоюза, получили бесценный опыт партнерства с зарубежными коллегами, приобщения к передовым педагогическим технологиям. Многие студенты, прошедшие обучение



в европейских университетах в рамках такого сотрудничества, сейчас плодотворно работают в качестве преподавателей.

Суть выступления Посла Европейского Союза в Туркменистане Диего Руиза Алонсо была заключена в сказанных им же словах: «Работа с молодежью – важная инвестиция в будущее». В этом ракурсе почетный гость встречи сделал акцент на создании более крепкой основы для развития сотрудничества Туркменистана и Евросоюза, особо подчеркнув важность изучения молодежью иностранных языков.

В продолжение этой темы выступил и Иван Шпанник, директор Института аналитической химии Словацкого университета, профессор факультета химической и пищевой технологии, который всю последнюю неделю марта является преподавателем туркменских студентов. Его наставническая миссия осуществляется в рамках Межведомственного соглашения, подписанного в контексте Программы Исполнительного агентства Европейской Комиссии по образованию, аудиовизуальным средствам и культуре «Эразмус+» между Туркменским государственным университетом им. Махтумкули и Словацким технологическим университетом Братиславы. На основании этого документа запланированы международные стажировки для преподавателей туркменского вуза, а также рабочие визиты их коллег из Словацкого университета в нашу страну. За минувшую неделю профессор Иван Шпанник, который также является членом Словацкого химического общества и экспертом Словацкого службы аккредитации, прочитал туркменским студентам серию лекционных курсов, а также провел лабораторный практикум.

В свою очередь несколькими неделями ранее на десятидневной стажировке в Словакии побывала представительница Туркменского госуниверситета им. Махтумкули – преподаватель кафедры физической химии Нурджахан Мяликгульева. Находясь в партнерском вузе Европы, она скрупулезно ознакомилась с его инновационной инфраструктурой и многогранной научно-образовательной деятельностью, посетила тренинги и другие мероприятия, благодаря участию в которых туркменский преподаватель приобрел свои профессиональные компетенции и вернулся на Родину с полным «пакетом» новых, актуальных и востребованных в учебном процессе педагогических рекомендаций.

Итогом вышеназванной стажировки Н.Мяликгульева посвятила свое сообщение на нынешнем форуме в родном вузе, где также выступили ее коллеги, познакомили аудиторию его участников с опытом, приобретенным в контексте реализации проектов Программы Евросоюза «Эразмус+». В частности, были заслушаны сообщения о результатах, достигнутых в рамках выполнения совместного проекта «Новые курсы по геопрограммной инженерии для адаптации прибрежного экосистем к изменению климата», объединяю-

щего несколько туркменских вузов, включая Туркменский госуниверситет им. Махтумкули, Туркменский сельскохозяйственный университет им. С.А.Ниязова и Международный университет гуманитарных наук и развития.

Ожидаемый интерес к действующим и перспективным проектам Программы Европейского Союза «Эразмус+», предоставляющим уникальные возможности для личностного роста, проявили участвующие в конференции преподаватели и студенты.

Их дискуссия была еще в полном разгаре, когда в соседнем конференц-зале началась работа другого форума, организованного в онлайн-формате...

### В центре внимания – «царица наук»

Совместные «Пути сотрудничества в научно-исследовательской и учебно-методической деятельности в области естественных и математических наук» обсудили участники двустороннего международного форума, объединившего преподавателей профильных факультетов из Туркменского государственного университета имени Махтумкули и Астраханского государственного университета им. В.Н.Татищева (Россия).

Конференция была организована в рамках реализации Договора о сотрудничестве между вышеназванными вузами, подписанного в июне прошлого года. Двухчасовой марафон выступлений, прозвучавших с обеих сторон, был посвящен специфическим нюансам в преподавании естественных и точных дисциплин, научном поиске на этих направлениях.

Представители факультета физики, математики и инженерных технологий; кафедры теоретической физики и методики обучения; отдела технического обеспечения учебно-научного процесса и других структурных подразделений Астраханского госуниверситета им. В.Н.Татищева отметили нарастающие темпы межвузовского сотрудничества, что свидетельствует о взаимном интересе к действенному партнерству.

Особо оживленная дискуссия коллег развернулась после сообщения представителя отдела образовательных программ, посвященного «Формированию у студентов деятельности компьютерного моделирования при обучении в вузе».

Глобальная цифровизация предрасполагает свои приоритеты на образовательной траектории, активно внедряя различные программные средства на всех этапах и направлениях вузовской подготовки. Тем более на тех, где властвуют цифры и специальные символы, без которых не обходится ни «царица наук», ни другие точные или естественные дисциплины.

Как отметили представители туркменского вуза, благодаря новым информационным технологиям в последние годы международное сотрудничество обрело новое наполнение, выдвигнув на передний план стремительно завоевавшие популярность в студенческой среде предметные интернет-олимпиады и научные конкурсы. Эта тенденция по праву получила широкое освещение на межвузовском форуме ведущих госуниверситетов Ашхабада и Астрахани. Подводя итоги конференции, ее участники буквально по пунктам расписали перспективный план дальнейшего взаимодействия, наметив очные встречи уже на самое ближайшее время.

Виктория НОВИКОВА, «НТ».

Фото: Титод Хасана МАГАДОВА.