

Уважаемые коллеги!

Сегодня энергетика действительно вошла в период тектонических изменений как на стороне спроса, так и на стороне предложения, вызванных, в первую очередь, достижениями в сфере научно-технического прогресса, обусловленных не только развитием собственно энергетических технологий, но и активным проникновением в энергетический бизнес современных информационных и цифровых технологий.

Что мы видим на стороне **спроса**...

Экономика и общество во все большей степени **отказываются от традиционных сфер применения углеводородов в форме топлива** (будь то для транспортного сектора или для выработки электроэнергии).

Так, дальнейшее массовое внедрение **электромобилей** может в перспективе ближайших 15 лет снизить потребление нефтепродуктов примерно на 2% от текущего уровня или на 100 млн т в год, а если будут реализованы все декларируемые сегодня планы по развитию этого сектора, то эта цифра может удвоиться!

Развитие **беспилотного транспорта** на электрической тяге также будет усиливать уход потребителя от традиционных нефтяных моторных топлив.

Однако главный вызов в транспортной сфере связан с **развитием «умных городов»**, где будут и уже создаются все условия для намеренного ограничения пользования личным автотранспортом в пользу развития общественного транспорта и сферы услуг для городского населения в шаговой доступности.

Примерами таких формирующихся уже сегодня «умных» городов являются Сингапур, Копенгаген, отчасти Лондон. По имеющимся сегодня оценкам, реализация концепции развития «умных городов» может снизить потребление нефтепродуктов еще на 200 млн т в год к 2040-2050 гг.

Также нельзя забывать и о постоянном повышении эффективности традиционных ДВС, рост которой также приведет к сокращению потребления нефтепродуктов в обозримой перспективе.

В любом случае, происходящие сегодня технологические трансформации в мировом транспортном секторе ориентированы на снижение потребления традиционных моторных топлив, и с этим нельзя не считаться.

Растущие озабоченности усиливающейся разбалансировкой мировой климатической системы, последствия которой мы уже реально ощущаем в нашей повседневной жизни, заставляют общество обращать пристальное внимание на экологически чистые способы получения энергии, что проявляется, в первую очередь в **растущем неприятии угольной энергетике**, несмотря на сохраняющуюся высокую экономическую конкурентоспособность и относительную устойчивость угля в мировом топливно-энергетическом балансе.

Отмечу также и **готовность общества доплачивать за экологически чистую энергию, вырабатываемую на базе ВИЭ**.

Наконец, в эпоху стремительного развития цифровых и т.н. smart-технологий, **общество стремится адаптировать свои энергетические потребности формирующемуся образу жизни в**

эпоху цифровых технологий. А учитывая, что новые технологии опираются на использование электроэнергии как основного энергоносителя, то и общественные потребности в электроэнергии как наиболее удобном способе энергоснабжения также растут. И мы становимся свидетелями формирования т.н. **«электрического мира будущего»**, где на первые роли постепенно выходит электроэнергия и способы ее получения, доставки, хранения и предоставления потребителю.

Важно также отметить, что на наших глазах новые технологии меняют и экономические модели потребления энергии. Сегодня все большее распространение получают технологии т.н. **«энергетического» интернета**, когда растет спрос на децентрализацию, в первую очередь, электроснабжения и получение возможности для пользователей не только потреблять электроэнергию для своих нужд, но и иметь возможность самим ее производить (на базе автономных источников ВИЭ), продавать в общую систему излишки и обмениваться ими с другими пользователями по принципу b2b электронных торговых бирж.

Отдельно следует сказать и о распространении т.н. мультиагентных технологий и т.н. **«интернета вещей»**, развитие которых может самым серьезным образом изменить модели энергопотребления человека, повысить их энергоэффективность и адаптивность быстроменяющимся потребностям человека и общества в целом.

Также экономика и общество формируют сегодня и запрос на новые виды продуктов на основе традиционных углеводородов, которые раньше рассматривались, в первую очередь, как энергоносители.

Я имею ввиду в первую очередь, запрос на новые конструкционные материалы (композиты и пластики) с различными свойствами, которые могли бы быть использованы не только в сфере высоких технологий, но и стать заменителями традиционных железа, стали и бетона в строительной промышленности, а также асфальта и асфальтобетона – при развитии дорожной сети. Как уже сегодня пластиковые и композитные трубы практически вытеснили традиционные стальные в коммунальном водоснабжении.

И мы знаем, что основным сырьем для такого рода новых конструкционных материалов и композитов выступают углеводороды (та же нефть или жидкие газовые фракции – пропан, этан или бутан).

Справочно:

Так, если рост потребления нефтепродуктов за последние 5 лет составил в среднем 0,9% в год, то потребление продуктов нефтехимии выросло на 3,9%. В 5-летней перспективе также прогнозируется опережающий рост потребления продуктов нефтехимии – на 4,5% в год против роста спроса на нефтепродукты на уровне 0,8% в год.

На стороне **предложения** также происходят весьма значимые технологические изменения.

Знаковым примером таких изменений служит **американская сланцевая революция**, которая за последние годы оказала не только большое влияние на глобальный рынок углеводородов, фактически, вернув США в качестве одного из лидеров мировой нефтегазовой отрасли. Но и показала, что технологии могут радикальным образом влиять на сложившиеся экономические модели добычи углеводородов, значительно сокращая инвестиционные циклы в отрасли и меняя структуру капитальных и операционных затрат в ней.

Фактически, сегодня в нефтегазовой отрасли мы стали свидетелями формирования новой экономической модели сланцевой нефтедобычи, которая активно использует финансовые инструменты хеджирования, цифровые технологии компьютерного моделирования практически всех значимых производственных процессов (от поиска оптимальных точек бурения, т.н. sweet spots до процесса самого бурения), и ориентируется на постоянный рост производительности и снижение экономических издержек.

Справочно:

Так, только за 9 месяцев 2017 года средние дебиты в первый месяц действия новых скважин на сланцевых пляях в США выросли на 24% относительно показателей прошлого года.

Средний уровень цен безубыточности добычи сырой нефти на сланцевых формациях в США сократился с \$83/барр. н.э. в 2014 г. до \$48/барр. н.э. в 2017 г.

Еще одним примером, как технологии влияют на энергетику, является развитие **возобновляемых источников энергии**, где за последние годы также мы видим ощутимый технологический прогресс, который позволяет нам говорить о том, что выработки энергии на базе солнца и ветра становится все более конкурентоспособной и в некоторых сегментах энергетики уже серьезно конкурирует с традиционными углеводородами.

Также следует отметить постоянно расширяющийся спектр источников для выработки энергии.

Мы видим, что в сфере углеводородов свое место в глобальном топливно-энергетическом балансе уже заняли сланцевые углеводороды, а на подходе промышленное освоение **газогидратов**, которые, учитывая их ресурсную базу и близость к основным потребителям газа, могут также совершить революцию на международных газовых рынках.

В Европе активно работают над технологиями т.н. «возобновляемого газа» (renewable gas), который будет производиться путем электролиза водорода с использованием ЭЭ с т.н. «отрицательной» стоимостью, выработанной на основе ВИЭ и затем смешиваться с CO₂ для выработки метана.

Таким образом, получаемый метан будет выполнять сразу несколько основных функций:

- обеспечивать страны ЕС собственным газом (зависимость ЕС сегодня от импорта газа достигает почти 70%)
- аккумулировать периодически возникающие излишки электроэнергии, произведенной на базе ВИЭ
- обеспечивать полезную утилизацию CO₂.

Завершая свое короткое выступление, хочу подчеркнуть, что происходящая сегодня глобальная энергетическая трансформация происходит, в первую очередь, благодаря техническому прогрессу как на стороне потребления энергоресурсов, так и на стороне их производства.

Структура мирового топливно-энергетического баланса все более усложняется и диверсифицируется.

Бурное развитие электрификации спроса и ВИЭ приводит к постепенному вытеснению углеводов из традиционных сфер их применения, но при этом растут новые сектора экономики, где углеводороды востребованы как никогда, например, нефтегазохимия.

Важнейшим фактором конкурентоспособности энергетики становится не столько наличие энергетических ресурсов, сколько наличие передовых и экономически рентабельных технологий для их производства.

Наконец, нельзя исключать и такой сценарий перспективного технологического развития мировой энергетики, когда, в силу несовершенства действующих механизмов глобального трансфера энергетических технологий, мы будем наблюдать усиление расслоения стран не только по экономическим показателям, но и по качеству развития энергетики.

Условно говоря, будет развиваться **энергетика для богатых**, использующая передовые достижения энергетических технологий в сфере развития ВИЭ, повышения энергоэффективности и использование широкого спектра высокоэффективных энергоносителей. И, к сожалению, **энергетика для бедных**, где будут использоваться любые доступные способы производства энергии для решения проблемы энергетической бедности...