Юрий СЕНТЮРИН:

«Природный газ будет единственным углеводородным ресурсом, который увеличит свою долю, а доля природного газа к 2040 году достигнет 26% в структуре энергопотребления в Европе»

6

Классик моделирования трубопроводных систем

60

№3 • 2019

ГАЗОВЫЙ БИЗНЕС

ЖУРНАЛ СОЮЗА ОРГАНИЗАЦИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ «РОССИЙСКОЕ ГАЗОВОЕ ОБЩЕСТВО»

2

Международная конференция «Перспективы энергетического сотрудничества: Россия – ЕС. Газовый аспект»

52

Экологическая безопасность нефтегазовой отрасли: нормативно-правовой аспект

44

55

72

9 771675 808002 708801

Территория РГО

Администрация муниципального образования Надымский район

Ассоциация предприятий нефтегазопромыслового и бурового оборудования

ООО Управляющая компания «БООС ЛАЙТИНГ ГРУПП»

ООО «ВОДПРОЕКТСТРОЙ»

ПАО «Газпром»

ПАО «Газпром автоматизация»

ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

ООО «Газпром газомоторное топливо»

АО «Газпром газораспределение»

АО «Газпром газораспределение Белгород»

АО «Газпром газораспределение Брянск»

АО «Газпром газораспределение Владимир»

ООО «Газпром газораспределение Волгоград»

АО «Газпром газораспределение Калуга»

АО «Газпром газораспределение Кострома»

АО «Газпром газораспределение Краснодар»

АО «Газпром газораспределение Липецк»

АО «Газпром газораспределение Оренбург»

ПАО «Газпром газораспределение Ростов-на-Дону»

АО «Газпром газораспределение Смоленск»

АО «Газпром газораспределение Ставрополь»

АО «Газпром газораспределение Тамбов»

АО «Газпром газораспределение Тверь»

АО «Газпром газораспределение Тула»

ПАО «Газпром газораспределение Уфа»

ООО «Газпром добыча Краснодар»

ООО «Газпром добыча Надым»

ООО «Газпром добыча Ноябрьск»

ООО «Газпром добыча Оренбург»

ООО «Газпром добыча Уренгой»

ООО «Газпром добыча Ямбург»

ООО «Газпром межрегионгаз»

ООО «Газпром межрегионгаз Белгород»

ООО «Газпром межрегионгаз Брянск»

ООО «Газпром межрегионгаз Владимир»

АО «Газпром межрегионгаз Казань»

ООО «Газпром межрегионгаз Калуга»

ООО «Газпром межрегионгаз Липецк»

АО «Газпром межрегионгаз Москва»

ОАО «Газпром межрегионгаз Нижний Новгород»

ООО «Газпром межрегионгаз Рязань»

ООО «Газпром межрегионгаз Тверь»

ООО «Газпром межрегионгаз Тула»

ООО «Газпром межрегионгаз Уфа»

ПАО «Газпром нефть»

ООО «Газпром нефть шельф»

ООО «Газпром переработка»

ООО «Газпром трансгаз Волгоград»

ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург»

ООО «Газпром трансгаз Казань»

ООО «Газпром трансгаз Краснодар»

ООО «Газпром трансгаз Москва»

ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород»

ООО «Газпром трансгаз Самара»

ООО «Газпром трансгаз Саратов»

ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»

ООО «Газпром трансгаз Сургут»

ООО «Газпром трансгаз Томск»

ООО «Газпром трансгаз Уфа»

ООО «Газпром трансгаз Ухта»

ООО «Газпром трансгаз Югорск»

ООО «Газпром экспорт»

ОАО «Гипрониигаз»

Департамент финансов Администрации города Новый Уренгой

ООО «Иркутская нефтяная компания»

ПАО «ЛУКОЙЛ»

ЗАО НПСК «Металлостройконструкция»

ООО «Научно-производственное предприятие «35-й Механический завод»

ПАО «НОВАТЭК»

Представительство компании «ОМВ Раша Апстрим ГмбХ» (Австрия)

Представительство АО «Тоталь Разведка Разработка Россия»

Представительство «Винтерсхалл Руссланд ГмбХ»

Представительство компании «ЭЛЕКТРИСИТЕ ДЕ ФРАНС»

Представительство компании Фербунднетц ГАЗ АГ

Представительство Юнипер Глобал Коммодитиз СЕ

ООО «РНГ-Газ»

АО «Росгеология»

ПАО «НК «Роснефть»

АО «Саратовгаз»

АО «СОГАЗ»

АО «Санкт-Петербургская Международная Товарно-сырьевая Биржа»

ООО «Средневолжская газовая компания»

ПАО «Сургутнефтегаз»

ПАО «Центрэнергохолдинг»

ООО «Эгида»

ООО «Электронная торговая площадка ГПБ»

№ 3 / 2019

Председатель Научно-редакционного совета:
Павел Завальный

Учредитель и издатель:
Союз организаций нефтегазовой отрасли
«Российское газовое общество»

Главный редактор:
Руслан Гайсин
тел.: +7 495 660-55-94
r.gaisin@gazo.ru

Журнал распространяется по редакционной подписке
и адресной рассылке

Цена годовой подписки — 5000 руб.,
полугодовой — 2500 руб.

Оформление подписки, публикации
рекламы и оформление платных материалов,
тел.: +7 495 660-55-80

Почтовый адрес: 119261 Москва,
Ломоносовский пр-т, д. 7, корп. 5

Свидетельство о регистрации средства массовой
информации ПИ № ФС77-68558 от 31 января 2017 года.
Первичная регистрация — 29 августа 2003 года.

Редакция не несет ответственность за содержание
рекламных материалов. При перепечатке ссылка
на журнал «Газовый бизнес» обязательна.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.

Перепечатка текстов и фотографий журнала
«Газовый бизнес» допускается только с письменного
разрешения редакции. При цитировании ссылка
на журнал «Газовый бизнес» обязательна.

Дизайн, верстка и цветоделение:
Андрей Багаев

Корректор:
Валерий Мурин

Подписано в печать: 18.09.2019

Отпечатано в типографии
ООО «Издательский дом «Граница»
Тел.: +7 499 259-88-13, +7 495 971-00-75
Москва, ул. 1905 года, д. 7, стр. 1
granicagroup.ru

Тираж 400 экз.

© Союз организаций нефтегазовой отрасли
«Российское газовое общество»
© ООО «Издательский дом «Граница»

Центральное фото на 1-й обложке:
президиум Международной конференции: «Перспективы энергетического сотрудничества: Россия – ЕС. Газовый аспект»

В журнале использованы фотографии
с сайтов ПАО «Газпром» и ПАО «НК «Роснефть»

В номере

2 Пленарная сессия: «Изменения европейского газового ландшафта 2019–2020. Вызовы и ожидания»
3 Выступление председателя Комитета по энергетике Государственной Думы, президента Союза организаций нефтегазовой отрасли «Российское газовое общество» **Павла Завального**
5 Выступление Чрезвычайного и Полномочного Посла Российской Федерации в Федеративной Республике Германия **Сергея Нечаева**
6 Выступление Генерального секретаря Форума стран-экспортеров газа **Юрия Сентюрина**
9 Выступление председателя комитета по экономике и энергетике Бундестага **Клауса Эрнста**
11 Выступление заместителя Министра энергетики Российской Федерации **Анатолия Яновского**
14 Выступление коммерческого директора Uniper SE **Кита Мартина**
18 Выступление заместителя председателя Правления ПАО «Газпром» – генерального директора ООО «Газпром экспорт» **Елены Бурмистровой**
21 Выступление члена Правления, технического директора Wintershall DEA **Хуго Дайкграафа**
24 Выступление премьер-министра Саксонии в отставке, бывшего сопредседателя комиссии федерального правительства по развитию, структурным изменениям и трудовой занятости **Станислава Тиллиха**

28 Панельная дискуссия 1: «Развитие газовой инфраструктуры и ее значение для будущего Европы в условиях энергетического перехода»
28 Выступление члена Правления VNG AG **Ханса-Йоахима Полка**
30 Выступление директора Центра энергетики Французского института международных отношений **Марка-Антуана Иля-Маззеги**
34 Выступление главного директора по энергетическому направлению Института энергетики и финансов **Алексея Громова**
36 Выступление **Гуннара Стека**, советника по вопросам оптовых рынков газа, Еврогаз

38 Панельная дискуссия 2: «Роль природного газа в низкоуглеродном развитии Европы
38 Выступление профессора Мадридского политехнического университета Альберто **Абанадеса Веласко**
40 Выступление председателя Правления, генерального директора, Ассоциация «Zukunf Erdgas e.v.» **Тимма Келера**
42 Выступление Управляющего директора Института защиты климата, энергетики и мобильности (IKEM) **Зимона Шефера-Страдовски**

Актуальная тема
44 Олег Степаненко, Владимир Чепец, Иван Андрончев. Расширение использования газомоторного топлива на железнодорожном транспорте

Экологическое право
48 А. Ахмадиев, В. Экзарьян. Экологическая безопасность нефтегазовой отрасли: нормативно-правовой аспект

55 Новости

Экономика и управление
56 Ю. Литвин, Н. Исаева, В. Кулик, А. Шрейдер. Управление шельфовыми активами нефтегазодобывающей компании

Юбилеи
60 А. Казак, С. Челинцев, А. Черникин, Н. Яковлев, В. Яковлева. Классик моделирования трубопроводных систем

71 Новости

АЗС в Европе
72 Заправки в Германии: цены и особенности работы

Российское Газовое Общество

ПЛЕНАРНАЯ СЕССИЯ:

«ИЗМЕНЕНИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО ГАЗОВОГО ЛАНДШАФТА 2019–2020. ВЫЗОВЫ И ОЖИДАНИЯ»

16 МАЯ 2019 ГОДА В БЕРЛИНЕ ПРОШЛА МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ПЕРСПЕКТИВЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА: РОССИЯ – ЕС. ГАЗОВЫЙ АСПЕКТ»

Павел Завальный,
председатель Комитета
по энергетике Государственной Думы,
президент Союза организаций
нефтегазовой отрасли
«Российское газовое общество»

Уважаемые дамы и господа!

Приветствую вас на очередной международной конференции, посвященной перспективам энергетического сотрудничества России и Европы в газовой сфере. Этот зал традиционно принимает нас для публичного и открытого обсуждения наиболее актуальных вопросов настоящего и будущего газового рынка Европы, состояния и перспектив российско-европейских отношений в газовой сфере.

Рад, что в наших дискуссиях участвуют топ-менеджеры крупнейших энергетических компаний, представители наиболее уважаемых отраслевых экспертных институтов со всей Европы, российских и германских профильных органов власти. Это – лучшее подтверждение взаимной заинтересованности, а значит, хороших перспектив дальнейшего сотрудничества, даже на форе политических трудностей в отношениях России и Европы.

Год, прошедший со времени нашей последней конференции, принес рост доверия к газу вообще и российскому газу в частности на фоне усиления политического давления, которое оказывается на европейский и, особенно, немецкий бизнес и политиков, работающих с Россией, как со стороны европейской бюрократии, так и со стороны США.

Причины такого давления понятны. Взаимовыгодные партнерские отношения с Германией, основанные на долгосрочном целеполагании, совместных проектах, обмене активами, справедливом распределении рисков и прибыли в цепочках создания добавленной стоимости, способствуют экономической и энергетической безопасности наших стран. Наша взаимная зависимость делает обе страны сильнее.

Очевидно, это не нравится нашим партнерам по глобальной конкуренции, как тем, кто соперничает с Германией за влияние в Европе, так и тем, кто считает себя единственной мировой сверхдержавой. И именно энергетика, газовый аспект сотрудничества как наиболее успешный, выбраны в качестве объекта атаки. Он же используется для того, чтобы максимально «развести» между собой партнеров по ЕС, разобщить союз, снизив его политический и экономический вес в глобальной конкуренции.

Правда, в этом году неуемный напор в отстаивании коммерческих и геоэкономических интересов методами политического давления, кажется, работает «от противного».

Приведу лишь несколько цифр. В 2018 году «Газпром экспорт» поставил в европейские страны около 202 млрд куб. м трубопроводного газа. Примерно 81% поставок из России приходится на страны Западной Европы. Германия с объемом 58,5 млрд является крупнейшим потребителем, затем идут Турция, Италия, Великобритания и Франция. Загрузка европейских регазификационных терминалов СПГ остается на уровне 25–30%. При этом именно в этом году и на европейском рынке СПГ Россия также начала играть заметную роль. В частности, сюда пришли 4,9 млн т газа проекта «Ямал СПГ».

Эти цифры – лучшая иллюстрация роста доверия к российскому газу, спроса на него сейчас и в перспективе, по мере сокращения собственной европейской добычи. При этом долгосрочные перспективы германского и, шире, европейского газового рынка во многом зависят от политических решений в области целеполагания, нормативного регулирования поддержки ВИЭ, инфраструктурных проектов, инвестиций в различные секторы энергетики.

Исходя из этого, мы и выбрали тему пленарной сессии конференции. Она посвящена изменениям европейского газового ландшафта 2019-2020 и ожиданиям, связанным с ними. В ближайшие два года нас ждет целый ряд событий, значимых для отрасли. Это и изменения Еврокомиссией регулирования рынка (Gas market design 2020), и реализация решений по выводу угля из генерации в Германии и других европейских странах, и начало действия директивы ЕС по оффшорным газопроводам из третьих стран, и запуск крупнейших инфраструктурных проектов, в том числе, «Северного потока – 2», и окончание ныне действующего договора о транзите через Украину, и начало нового политического цикла, в котором будут уже новые Европарламент и Еврокомиссия.

Чего мы, профессионалы энергетической отрасли, эксперты, политики, ждем в связи с этими событиями, на что надеемся, чего опасаемся? Об этом нам предстоит поговорить в начале конференции. Сразу после сессии в этом же зале состоится пресс-конференция, и журналисты российских и немецких СМИ, присутствующие на нашей дискуссии, получат возможность задать свои вопросы уважаемым спикерам, которых вы видите на этом подиуме.

Первая панельная дискуссия будет посвящена развитию газовой инфраструктуры и ее значению для будущего Европы в условиях энергетического перехода. Значимость природного газа для осуществления такого перехода уже может считаться предметом отраслевого консенсуса. Можно говорить не только о плюсах его использования в электрогенерации вместо угля или атома, от которых отказывается Германия, но и о преимуществах применения в качестве моторного топлива, в том числе, для морского транспорта. Поэтому во многих прогнозах газ называется единственным видом органического топлива, доля которого в европейском энергобалансе сохраняется или даже немного увеличивается в среднесрочной перспективе. Также ряд экспертных институтов прогнозируют опережающий рост спроса на газ в транспортном секторе Европы. При этом, что интересно, аналитические структуры, близкие к Еврокомиссии, предполагают не сценарий «сохранение – рост», а сценарий «сохранение – снижение» доли газа в энергобалансе, и отводят ему амплуа резервного топлива.

При любом из них газовая инфраструктура, в которую Германией и другими странами вложены огромные средства, может еще многие десятилетия служить энергобезопасности Европы. Я надеюсь, экономический расчет возьмет свое, и выбрасывать на ветер миллиарды, отказываясь от технологических, экологических и экономических преимуществ природного газа ради великой идеи, весьма прагматические германские и европейские промышленники, энергетики и чиновники не станут. Важно лишь, чтобы решения, которые будут приниматься в ближайшее время, не наносили ущерба существующим проектам, реализуемым ради укрепления энергобезопасности Европы и при участии европейских компаний. Надеюсь, сегодняшняя дискуссия даст дополнительные аргументы в пользу прагматичного деполитизированного подхода к газопроводной проблематике.

И, наконец, финальная дискуссия касается роли природного газа в низкоуглеродном развитии Европы. Сегодня, говоря о том, какой газ будет в трубах будущей экологически чистой Европы, чаще всего имеют в виду синтетический и возобновляемый газ, водородные технологии, технологии поглощения, хранения и утилизации углекислого газа.

Многие производители уже работают над декарбонизацией природного газа. Я знаю, что Газпром ведет разработки по модификации природного газа с помощью водорода. Это – перспективно: замещение углерода всего 10% водорода приведет к снижению выбросов в атмосферу до нуля по всей цепочке: от добычи до конечного потребителя, а модификации газотранспортной системы для такого газа не требуется. Полагаю, представитель компании поделится сегодня с нами ее планами в этой сфере, а уважаемые представители экспертного сообщества проанализируют ситуацию в целом.

От себя добавлю, что совместная работа по поиску новых ниш и технологий применения газа в новой энергетике – это поле для развития международного сотрудничества и снижения политической напряженности вокруг энергетической темы.

Коллеги!

Я не устаю повторять, что энергетическая безопасность, особенно в условиях смены энергетической формации, так называемого энергетического перехода – это зона коллективной ответственности и конструктивного диалога, основанного на доверии, а не на противостоянии. Уверен, наша дискуссия может внести свой вклад в непростую работу по его поддержанию и развитию. Состав спикеров, присутствующих в этом зале, вселяет уверенность, что она будет высокопрофессиональной, острой и содержательной.

Я объявляю конференцию открытой и передаю слово для приветствия Его Превосходительству, Чрезвычайному и Полномочному Послу России Сергею Нечаеву.

Уважаемый Павел Николаевич, уважаемый господин Эрнст, уважаемые депутаты Государственной Думы, члены Совета Федерации, депутаты Бундестага, уважаемые руководители регионов России, федеральных земель Германии, уважаемые дамы и господа, коллеги, дорогие друзья!

От всей души приветствую лидеров энергетического сообщества России, всей Большой Европы, которые собрались сегодня здесь для обсуждения столь животрепещущей темы, как газовое сотрудничество между Россией и Евросоюзом.

Вы нацелены на формирование конкретной, позитивной повестки дня отношений России с Евросоюзом, двусторонних российско-германских связей. Энергетика является одной из ключевых составляющих российско-германского сотрудничества. Энергетические проекты способствуют укреплению энергобезопасности, энергообеспечения не только Германии, но и всего европейского континента.

Европейским партнерам не стоит опасаться якобы растущей зависимости от российского газа – никакого «энергетического оружия» никто использовать не собирался и не собирается. Вся история нашего сотрудничества в газовой сфере свидетельствует о том, что ни Россия, ни Советский Союз никогда не использовали поставки газа в Европу в качестве инструмента политического давления, даже в периоды обострения «холодной войны». В прошлом году, в ноябре, мы торжественно отмечали в Потсдаме 45-летие первых поставок природного газа из нашей страны в Германию. С тех пор мы ни разу не давали повода усомниться в том, что являемся надежным, заинтересованным поставщиком, который не политизирует газовое сотрудничество, а смотрит на него с позиции win-win, когда выгодно всем участникам.

Мы поставляем природный газ, столь нужный экономикам Европы и ФРГ, которая выходит из атомной и угольной отраслей. Бесспорно, энергетика, базирующаяся на возобновляемых источниках энергии – это хорошая перспектива, но она потребует ещё немало времени для полноценного становления.

Одним из ключевых направлений нашего энергетического сотрудничества является международная кооперация в рамках реализации проекта «Северный поток – 2». Сегодня в его поддержку вновь высказалась Федеральный канцлер Германии А. Меркель в газете «Хандельсблатт».

Не секрет, что некоторые наши зарубежные партнеры пытаются политизировать взаимодействие России и Германии в энергетической сфере в собственных конъюнктурных интересах, навязывая потребителям продукт, который не только значительно дороже, но и добывается гораздо более экологически «грязным» способом. При этом вопросы защиты климата и охраны окружающей среды, как подтвердила международная конференция «Петербургский диалог по климату», – одно из приоритетных направлений европейского развития.

От души желаю конференции успеха, продуктивных и конструктивных дискуссий, которые будут направлены на кропотливую совместную работу по укреплению энергобезопасности европейского континента.

Уверен, что проекты, которые мы вместе задумали и продвигаем, обязательно будут реализованы.

Спасибо за внимание.

Сергей Нечаев,
Чрезвычайный и Полномочный
Посол Российской Федерации
в Федеративной Республике Германия

Юрий Сентюрин,
Генеральный секретарь
Форума стран-экспортеров газа

Большое спасибо за ваше приглашение и за возможность выступить здесь на таком авторитетном собрании! Ваши превосходительства, уважаемые делегаты, дамы и господа, для меня это большая честь. И я рад стать участником такого престижного собрания по приглашению Российского газового общества и воспользоваться предоставленной возможностью представить GCF (аббревиатура «Форума стран-экспортеров газа») на Европейский рынок природного газа. Прежде всего, я хотел бы немного рассказать о нашей организации. В настоящее время Форум стран-экспортеров газа представляет интересы 19 стран-членов, что в целом приблизительно составляет 70% природных запасов газа, и 45% мировой добычи газа приходится на долю наших стран-членов. В настоящее время наши страны-члены контролируют 54% торговли СПГ и примерно 64% торговли трубопроводным природным газом. Поэтому я хотел бы начать с положения природного газа в Европе.

Так, природный газ в настоящее время составляет около 23% энергетического баланса континента. И этот расчет основан, по моему скромному мнению, на глобальной газовой модели. Могу сказать, что эта модель – главный инструмент GCF. И он включает утилиты, методологии, программное обеспечение, аппаратное обеспечение и самый ценный компонент этого комплекса – первичные источники информации, собранные и обработанные секретариатом GCF из наших стран-членов. Это дает нам основание полагать и быть абсолютно уверенными, что наши расчеты очень правильные и точные. Таким образом, в следующем году, согласно нашим расчетам, в Европе будет происходить постепенное снижение общего потребления энергии в результате принятия мер по энергосбережению и повышению энергоемкости. Тем не менее, спрос на газ сможет показать некоторый рост, в среднем 0,3% в год. Природный газ будет единственным углеводородным ресурсом, который увеличит свою долю, а доля природного газа к 2040 году достигнет 26% в структуре энергопотребления в Европе.

Этот рост будет обусловлен дополнительным спросом со стороны электроэнергетики и транспорта, в то время как потребление газа в промышленности и в быту или хозяйстве, вероятно, будет оставаться на прежнем уровне благодаря тем мерам по повышению энергоэффективности, которые принимаются здесь, на континенте. На наш взгляд, газ имеет большой потенциал возможностей на европейском энергетическом рынке. Во-первых, замена угольной генерации позволит немедленно сократить выбросы углекислого газа CO_2 при разумных затратах, и это имеет решающее значение в мире твердой приверженности защите окружающей среды. В транспортном секторе значительный прогресс может быть достигнут за счет перехода транспорта на природный газ, частично посредством политических инициатив, направленных на компенсацию соответствующих выбросов. Газ предлагает легкодоступные решения для перевозки тяжелых грузов, где электрические технологии не могут наилучшим образом соответствовать специфике. Ожидается, что предстоящие правила международной морской организации также окажут влияние на спрос на газ в транспортном секторе, поскольку отрасль международных морских перевозок начинает переходить на сжиженный природный газ.

Лично я хотел бы сказать, что, по моему мнению, в связи с растущей ролью и долей использования воз-

обновляемых источников энергии пришло время признать, что природный газ можно рассматривать в качестве топлива, используемого до пункта назначения, который окажется основным ключевым элементом в достижении целей создания низкоуглеродной энергетической системы. В отличие от прогноза спроса на газ, прогноз по добыче природного газа в регионе, в Европе, не является столь перспективным. Европа – единственный регион, где перспективы добычи природного газа снижаются по сравнению со всеми другими регионами мира. Прогнозируется, что общая добыча газа в Европе к 2040 году составит около 130 млрд куб. м, что меньше половины объемов добычи в 2010 году. Исторические тенденции за последние семь лет в области добычи газа также имели убывающий характер, при этом показатели большинства производителей газа в Европе сократились за указанный период времени. Единственное исключение – это Норвегия, которая добилась положительного годового роста более чем на 2,2% за период с 2010 по 2017 год.

Доля Европы в мировом производстве природного газа, по прогнозам, сократится до 2,5% по сравнению с текущим уровнем, чуть менее 7%. Ожидается, что почти все производители газа в регионах почувствуют сокращение добычи газа в период до 2040 года. Самое значительное падение ожидается в Норвегии – и кстати, это страна, которая является одной из ключевых стран-членов, если говорить о составе Форума стран-экспортеров газа. Таким образом, это страна, которая в настоящий момент отвечает за добычу более половины газа Европы, в которой ожидается значительное падение на 50 миллиардов кубометров за период до 2040 года. Тем не менее, Норвегия останется крупнейшим производителем газа в Европе, с наибольшей долей добычи газа в общем объеме Европы.

Нидерланды также внесут свой вклад в общую негативную тенденцию по добыче газа в Европе, которая к 2040 году сократится примерно на 35 млрд куб. В результате внутреннего производства за рубежом, а также стремления перейти от угля к более чистым решениям в области производства электроэнергии, где газ, возможно, является самым дешевым и безопасным, общий объем импорта газа в Европу к 2040 году может составить более 430 млрд кубометров. А потребность в дополнительном импортируемом газе в Европе может достичь 150 млрд кубометров в 2040 году по сравнению с текущим уровнем импорта газа в Европу. С появлением большого количества новых трубопроводных мощностей до 2025 года и достаточного запаса мощностей в Европе, также продолжается трансформация рынка, в том числе газовых аспектов и регулирования конкуренции. Модернизация европейской газопроводной инфраструктуры позволит рынкам стать более интегрированными. Таким образом, с позиции GCF мы внимательно следим за развитием этих тенденций, которые движут европейским энергетическим рынком.

Страны-члены GCF совершенно четко продемонстрировали, что они могут работать в соответствии с новыми европейскими рыночными правилами и реалиями. И я абсолютно уверен, что наши государства будут продолжать применять лучшие модели, доступные для газового бизнеса здесь, в Европе. Страны-члены GCF исторически играли важную роль в поставках газа на европейский рынок. Ожидается, что эта роль будет многообещающей и до 2040 года, и что все экспортеры GCF в Европу сохранят свой уровень производства.

Сейчас четверть спроса на газ в Европе удовлетворяется поставщиками GCF, включая экспорт из-за пределов Европы, а именно из Алжира, Катара, Нигерии, Ливии – все эти страны являются нашими странами-членами; и другие, я имею в виду, европейские члены или производители GCF – Норвегия и, конечно же, Россия.

Согласно последним результатам нашей модели, доля поставок газа GCF европейским потребителям увеличится еще больше – до 80% к 2040 году. Недавно мы стали свидетелями принятия мер и правил в Европе, которые будут содействовать проникновению более чистых источников энергии, таких как возобновляемые источники энергии и, конечно, природный газ. Эти меры включают в себя решения о поэтапном отказе от угля во многих европейских странах, усиление стандартов выбросов для различных энергопотребляющих секторов, принятие реформ в системе торговли выбросами, особенно для Этапа 4, регулирующего рынки углерода на период после 2020 года.

В то же время мы видим ряд важных проблем, требующих решения, для того, чтобы позволить газу играть свою естественную роль в европейском переходе к менее энергоемким энергетическим системам при одновременном достижении конкурентоспособности и бесперебойности поставок. В числе таких проблем – процессы газовых реформ и неопределенность, которые привели к окончательной конфигурации газового рынка Европейского Союза. Мы считаем, что с учетом характера газовой отрасли, которая требует разработки подходящего и справедливого подхода к распределению рисков для газовых сделок, полностью либерализованный рынок в Европе, связанный с неясными рыночными правилами, создает преувеличивающую волатильность и

негативно отразится на стабильности снабжения. В частности, применение правил Европейского Союза к трубопроводам третьих стран добавляет новую сложность для поставок природного газа и может препятствовать строительству новой системы инфраструктуры – я имею в виду новые трубопроводы.

Поскольку эти правила применяются только к поставкам трубопроводов, а не к сжиженному природному газу, это может повлиять на конкурентоспособность трубопроводов, что идет вразрез с принципами конкуренции, в поддержку и продвижение которых выступает Европа. Мы также видим преобладание национальных приоритетов и целевых ориентиров, которые влияют на понимание и видение реализации энергетической политики Европейского Союза в различных государствах-членах Европейского Союза. Действительно, это должно расширить охват и повысить наглядность принятой политики по ряду вопросов, включая роль угля и ядерной энергии в будущей энергетической конфигурации стран-членов Европейского Союза, а также разработку схем поддержки возобновляемых источников энергии. Кроме того, в Европе мы наблюдаем тенденцию поддержать внедрение дорогостоящих способов декарбонизации энергетических систем, таких как использование прерывистых возобновляемых источников энергии и электрических конструкторов. С нашей точки зрения, устойчивая энергетическая система не может полностью полагаться на прерывистые возобновляемые источники энергии, поскольку, как оказалось, существует ряд экономических и технических недостатков, которые не позволяют им быть единственным мобильным решением в будущем.

Помимо этих вариантов, природный газ как доступный, чистый и богатый топливный ресурс, может быть устойчивым и менее дорогостоящим решением для поддержки перехода Европы на низкоуглеродные энергетические системы, особенно в секторах производства электроэнергии, отопления и транспорта. Природный газ обеспечивает немедленное снижение выбросов углерода и загрязнений при замене более углеродоемких видов топлива, в частности угля. Это также может быть эффективным решением для транспортного сектора, включая газовое топливо для дорожной легкой и тяжёлой грузовой техники, а также для бункерования. И долгосрочным потенциалом для снижения выбросов углерода водородом метана.

Учитывая все экономические, технические и экологические преимущества природного газа, крайне важно развивать плодотворный диалог между различными заинтересованными сторонами рынка, я имею в виду производителей газа, потребителей газа, чтобы избежать недопонимания и принятия односторонних подходов, которые могут отрицательно повлиять на устойчивость развития, включая его экономические, социальные и экологические аспекты. Так, страны-участницы GCF в наших декларациях, принятых на уровне главы нашего государства и правительства, призывают к поддержке рынка газа, свободного от политически мотивированных ограничений и односторонних санкций. Поскольку геополитическая напряженность остается повышенной, мы твердо выступаем за то, чтобы единственной международной организацией, уполномоченной принимать ограниченные меры в отношении отдельной страны, была Организация Объединенных Наций. И все усилия по оказанию санкционного давления без соответствующего мандата считались бы контрпродуктивными и незаконными.

Экстерриториальное применение законов и нормативных актов, а также применение санкций к основным игрокам на энергетических рынках ослабляют поток инвестиций газовой промышленности в новые источники поставок, отрицательно сказываются на стабильности рынка газа и создают определенные риски для энергетической безопасности как в странах-производителях, так и в странах-потребителях. Только глобальная система, построенная на сбалансированной, долгосрочной, взаимной заинтересованности производителей и потребителей газа, может гарантировать стабильную оценку газового сектора и способствовать его устойчивому развитию. В этих условиях с нашей точки зрения картина полностью ясна и определенна.

Мы считаем, что ответственность Форума, нашей организации, возрастает вместе с ответственностью наших стран-членов за дальнейший диалог по вопросам, касающимся эффективных механизмов энергетической безопасности и долгосрочной стабильности поставок газа. Миссия и приоритетные задачи стран-экспортеров газа Форума направлены на развитие сотрудничества и диалога между производителями, производителями и потребителями, правительствами и энергетическими отраслями. И я хотел бы предложить всем заинтересованным сторонам продолжить позитивный диалог для налаживания межправительственных и междисциплинарных связей на пути к устойчивому будущему. Мы надеемся, что этот многосторонний диалог поможет улучшить общее понимание энергетической политики, раскрыть весь потенциал природного газа как оптимального топлива. И, на мой взгляд, мероприятие, в котором я сейчас участвую, направлено на достижение указанной цели. И я хотел бы поблагодарить организаторов за эту блестящую работу.

Спасибо всем большое за ваше внимание. И я желаю вам всего наилучшего.

Клаус Эрнст,
председатель комитета по экономике и энергетике Бундестага

Уважаемые дамы и господа, для меня большая честь иметь возможность выступать здесь сегодня. Это не в первый раз для меня, и я могу отметить, что я встречаюсь с моими коллегами, председателями комитетов Государственной Думы, на регулярной основе. Мы регулярно обмениваемся мнениями, в частности, по проблемам, которые назревают в газовой отрасли между нашими странами, или выступаем, но, прежде всего, по вопросам экономических отношений между ФРГ и Россией.

Сегодняшняя конференция – попытка описать ближайшее будущее. И поэтому, говоря о будущем, часто имеет смысл смотреть на него из прошлого. И меня радует, что сотрудничество с Россией в газовой сфере насчитывает 54-летнюю историю, на которую мы можем оглянуться. И на это сотрудничество не повлиял ни один международный кризис. Я хотел бы просто указать на это ещё раз. Нет фактического подтверждения тому, что Россия использовала газ в качестве рычага воздействия для достижения каких-либо собственных политических целей. Если я смотрю на США по этому вопросу, у них так было не всегда, что применимо к их мировой энергетической политике в принципе. Это только начало. Я полагаю, что мы можем укреплять такое позитивное сотрудничество далее.

Какие изменения предстоят в будущем? Для меня ответ на этот вопрос очевиден. В Германии и Европе происходит переход на альтернативные источники энергии, целью которого является, прежде всего, снижение потребления энергии посредством реализации различных мер: например, здания строятся иначе, так, чтобы для их содержания использовалось не так много энергии. Мы планируем для достижения этого реорганизацию в вопросах использования движимого имущества, мобильности. Так же в будущем мы будем использовать наши транспортные средства. Но какую энергию они будут использовать? Мы обсуждаем освоение новых источников энергии. Мы ведем целые дебаты о возобновляемых источниках энергии. Всё это, конечно, приведёт к снижению используемых объемов ископаемых источников энергии, что также является нашей целью.

Мы, вероятно, едины в том мнении, что выполнение Парижского соглашения об изменении климата требует действий, что нас призвали взглянуть на то, как много ископаемого топлива мы используем. Мы не можем, вероятно, так больше поступать в будущем. В последние годы ситуация такова, что все числа в этой взаимосвязи скорее всего пугают. Это, с одной стороны. С другой стороны – какую роль мог бы принять на себя газ в замещении других источников энергии? Я полагаю, что нам придется использовать (и мы будем использовать) газ в качестве топлива в течение долгого времени, и именно газ делает возможным этот переход к возобновляемым источникам энергии, сопровождая его.

К примеру, мы отказываемся от использования угля, мы отказываемся от атомной энергии. Это только то, что приходится на энергию, производить которую больше не будут. Вопрос в том, насколько быстро мы сможем построить систему возобновляемых источников энергии как цельный комплекс. Я думаю, что в этот период, в течение которого будет происходить переход, Германия в любом случае будет испытывать постоянную потребность в энергии газа, но я предполагаю, что ситуация будет аналогичной в Европе. Простая замена отключенных угольных и атомных электростанций приведёт к получению энергии, которая, во-первых, более экологична, чем

энергия угля, и, во-вторых, в сравнении с энергией угля как наименее эффективного топлива в системе ранжирования по принципу роста производственных издержек, надежнее, в целом стабильна, а станции, вырабатывающие такую энергию, есть возможность быстрее отключить и пр. Итак, мы полагаем, что также и поэтому в течение следующих лет мы должны организовать благоразумную политику в области энергетического обеспечения газом. Как нам это сделать?

Сейчас мы наблюдаем изменение всего энергетического рынка. Америка ещё недавно была страной, которая использовала больше энергии, чем могла производить; и сегодня это страна, которая сама производит энергию на экспорт. Естественно, мы знаем, что принимается множество мер для того, чтобы добиться организации продажи американского газа вместо европейского. Где в этой ситуации возникают проблемы? Первая проблема – сжиженный природный газ. Я думаю, в ФРГ обсуждают вопрос того, приемлема ли в принципе для немцев та технология добычи сланцевого газа (посредством гидроразрыва пласта), которую используют американцы. До настоящего времени российский природный газ – более привлекательная, чем сжиженный природный газ, форма энергетического обеспечения для нас, в первую очередь, с точки зрения экологии и, во-вторых, на данный момент, что касается цен, тот газ не годится для продажи и не конкурентоспособен по отношению к российскому природному газу. Так обстоит ситуация с американцами. И у меня создаётся впечатление, что американскую политику следует всегда рассматривать, принимая во внимание скрытые причины. Американцы хотят продавать природный газ на европейском рынке, и при этом они готовы предпринять не столь привлекательные меры для реализации своего намерения. Эти меры обращены не только против России, но и открыто против европейцев, к примеру, в том числе, и против немецких предприятий, которые собираются участвовать в строительстве магистрального газопровода «Северный поток – 2».

Я считаю, что манера деятельности американского посольства в ФРГ спорна. Создаётся впечатление, что Америка ведёт себя так, будто территория Германии теперь американская колония; в результате, естественно, у немецких и европейских предприятий в принципе появляются соответствующие проблемы с участием в строительстве магистрального газопровода «Северный поток – 2». Приходится рассчитывать на исключение с пространства американского рынка, причем неприемлемым образом. Так, мы должны констатировать следующее: американцы ведут агрессивную политику в целях навязывания собственных интересов по этому вопросу. И позвольте мне совершить небольшой экскурс в экономическую политику в целом. Я полагаю, что украинский вопрос связан с этой темой напрямую. Я имею в виду, развитие Украины под влиянием ЕС и вытекающие из этого санкции. Всё это, на мой взгляд, не в области интересов Европы, а, прежде всего, в области интересов Америки. И поэтому в немецком Бундестаге, в рамках обсуждения экономических вопросов в этом плане, ведутся до сих пор дискуссии, и они только усиливаются.

Каким образом можно внести свой вклад в то, чтобы прекратить санкции в отношении России? Эти санкции – ни в интересах Европы, ни Германии в частности. Единственная сторона, которая извлекает из этого пользу, – сами американцы. Всё это является подоплёками, скрытыми мотивами, на основании которых и строится так называемая «энергетическая политика». И, безусловно, вопрос состоит в том, как Европа и Германия в частности отреагируют на такие, с моей точки зрения, недопустимые меры воздействия. Значительную роль здесь играет, как я сейчас полагаю, экономика. До тех пор, пока природный газ из России выгоднее по цене, чем сжиженный, с этим нет никаких проблем.

Во-вторых: мы также знаем, что немецкое правительство возобновило переговоры по этой теме с американцами для того, чтобы повысить тарифы по вопросам сжиженного газа. Я думаю, это урегулирует цену. Не страны ЕС покупают газ, не Германия, а частные компании, и пока они торгуются с позиции анализа состояния экономики, покупается российский природный газ, а не сжиженный. Итак, я полагаю, это связано и определённо имеет смысл. Тем не менее, открытым остаётся вопрос о действиях Европы и Германии. Я подробно отвечаю на это: мы предпринимаем меры, высказываются соображения, которые мы сводим воедино. Подобное поведение Америки отмечается не только в вопросах снабжения газом, но и в реализации ядерного договора с Ираном; немецкие предприятия желают сохранить свои отношения с Ираном, а оказываются под давлением условий данного договора, а именно, под давлением экстерриториальных санкций со стороны Америки.

Поэтому нам необходима стратегия, европейская стратегия, созданная в целях нашей защиты от этих и прочих мер, которые предпринимаются на настоящий момент американцами в области налогообложения и таможенного контроля, и на такие меры нет эквивалентной реакции. Так, возможно, следует ещё отметить, что я убеждён в следующем: всё то, что происходило между Россией и Германией на протяжении последних 20, 25–30 лет, имеет положительный вектор развития. Развитие, которое привело к усилению сотрудничества, учреждению колоссального количества немецких предприятий, работающих на территории России. Всё это – показатели действительно интенсивного взаимообмена последних лет. Я думаю: то, что произошло в течение последних нескольких лет, необходимо срочно пересмотреть, поскольку так выглядит ситуация на настоящий момент.

Сильная Европа без отношений с Россией невозможна. Это означает, что в области наших интересов находится установление экономических отношений с Россией. Энергетический сектор – лучшая возможность их организовать, переработать те постконфликтные пережитки в отношениях Европы и России и вывести отношения в разумное русло развития. И в этом контексте выражается открыто: во-первых, санкции будут сняты окончательно, и, во-вторых, продолжится интенсивная совместная работа на энергетическом рынке на описанном мною ранее фундаменте. И именно поэтому такой опыт благотворно сказался бы на отношениях между Россией и Германией.

Анатолий Яновский,
заместитель Министра энергетики Российской Федерации

Добрый день, уважаемые коллеги!

К основным вызовам газовой промышленности на европейском направлении можно отнести (*слайд 1*):

- неопределенность развития спроса на газ в ЕС;
- снижение внутреннего производства газа в ЕС;
- рост производства газа вне ЕС, в т.ч. СПГ.

Непосредственным следствием этих факторов является обострение конкуренции на внутреннем рынке газа Евросоюза, дающее России, в свою очередь, повод уточнить свои позиции на европейском рынке газа и действия на перспективу.

В силу значительного числа объективных причин, включающих, в т.ч.:

- усиление требований по сохранению климата планеты;
- наметившуюся тенденцию трансформации энергетической системы Евросоюза в сторону декарбонизации;
- стремительные темпы развития возобновляемых источников энергии.

Большинство исследовательских организаций отказываются от прямого прогнозирования основных характеристик газовых рынков, предпочитая этому построение сценариев, определяющих лишь разумные границы возможных прогнозов. Разброс сценариев или прогнозов спроса на газ весьма значителен, их диапазон достигает к 2030 году уровня одной трети текущего потребления газа в ЕС (*слайд 2*).

Тем не менее, практически все эксперты полагают, что значительного роста спроса на газ в ЕС в обозримой перспективе ожидать не приходится, вопрос в другом: какими темпами этот спрос будет сокращаться?

В то же время, по предварительным данным, в 2018 году объем потребления природного газа в «европейском дальнем зарубежье»[1] снизился по сравнению с 2017 годом на 19,3 млрд куб. м, или на 3,4%, составив 549,5 млрд куб. м. Это снижение произошло впервые после трех лет непрерывного роста, главным образом, по причине теплой погоды.

На этом фоне впечатляюще выглядят достижения Газпрома. Экспорт российского природного газа не сократился, а возрос в 2018 году – до 201,8 млрд куб. м. По сравнению с рекордом 2017 года – на 7,8 млрд куб. м, а за последние три года – на 43,2 млрд куб. м. Это произошло вопреки ряду неблагоприятных обстоятельств: климатических (теплая погода), политических (общая напряженность и давление со стороны Еврокомиссии) и рыночных (сокращение спроса на газ в Турции и поступление в Европу дополнительных объемов СПГ).

При этом крупнейшие европейские производители газа – Норвегия, Великобритания и Нидерланды – сократили свои поставки в Европу: на 4,3, 1,3 и 2,6 млрд куб. м соответственно.

По итогам 2018 года доля российского газа, поставленного Газпромом, в потреблении газа в ЕС составила 35,6%, а в импорте газа ЕС – 46,3%. И наоборот, Евросоюз остается основным потребителем газа из России: доля стран ЕС в поставках Газпрома в прошлом году достигла 86,2%.

[1] Согласно терминологии ООО «Газпром экспорт» к дальнему европейскому зарубежью» относятся страны Евросоюза за исключением трех стран Балтии, а также Албания, Босния и Герцеговина, Македония, Норвегия, Сербия, Швейцария и Турция. Корпоративный журнал ПАО «Газпром», №3, 2019, стр. 31.

Наиболее устойчивым во всех сценариях является прогноз снижения внутреннего производства газа в ЕС, согласно которому к 2030 году добыча в ЕС сократится практически вдвое. К 2050 году она может упасть еще на треть от уровня 2030 года (*слайд 3*).

Важно отметить, что падение добычи газа будет более быстрым, чем сокращение спроса. Это означает, что будет расти потребность в импорте и, соответственно, зависимость Евросоюза от импортных поставок.

Чем же будет покрываться спрос на импорт газа в ЕС? Очевидно, что в первую очередь – поставками российского трубопроводного газа. Это гарантировано огромными запасами природного газа России, высоким достигнутым уровнем добычи и нашей высокоразвитой газопроводной инфраструктурой. Следует признать, что серьезным конкурентом поставкам российского сетевого газа станет сжиженный природный газ, производство которого в мире стремительно растет. В частности, крупным экспортером СПГ намерены стать США. В свою очередь, в наши планы входит увеличение уже к 2025 году экспорта СПГ из России до весьма внушительного уровня в 93,5 млрд куб. м (*слайд 4*).

Вследствие гибкости поставок СПГ предсказать, куда именно будет направляться российский СПГ, достаточно трудно, это будет зависеть от сравнительной ценовой конъюнктуры европейских и азиатских рынков.

Проект Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года предусматривает существенные меры по обеспечению устойчивого развития газовой отрасли России (*слайд 5*). К ним относятся как меры, направленные на совершенствование внутреннего рынка газа, так и по вопросам экспорта. Из них упомяну дальнейшую либерализацию и развитие производства СПГ, а также возможность доступа независимых компаний к экспортным поставкам сетевого газа. Отдельно следует отметить планы по формированию к 2025 году общего рынка газа стран Евразийского экономического союза.

Если посмотреть на карту Европы (*слайд 6*), то можно увидеть, что Ев-

росоюз окружает «пояс напряженности», состоящий из стран с повышенными транзитными рисками. Для части этих государств (Алжир, Ливия, Египет, Турция, Кипр, Израиль, Сирия, Ирак, Иран, Украина) риски связаны с внутренними распрями или конфликтами с соседними странами. Другие, такие как Польша и страны Балтии, традиционно недовольные складывающимися условиями поставок газа из России, нередко требуют переговоров по условиям контрактов и даже арбитражных разборок, а также активно противодействуют сооружению новых морских газопроводов из России (проекты «Северный поток – 2» и «Турецкий поток»).

Особого упоминания заслуживает Украина, через которую в настоящее время осуществляется транзит значительных объемов российского газа. Все знают, что действующий контракт на транзит между нашими странами заканчивается в конце 2019 года, и дальнейшие договоренности до сих пор не достигнуты. Этому, кроме прочего, мешает несправедливое, по нашему мнению, решение Стокгольмского арбитражного суда, которое должно быть отменено.

В условиях незавершенности проводимого, в соответствии с обязательствами Украины по Энергетическому сообществу ЕС, реформирования ее газового сектора (отсутствие независимого энергетического регулятора и сертифицированного оператора системы транспортировки газа и др.), которое позволило бы Газпрому бронировать украинские газотранспортные мощности, единственным возможным вариантом пока остается продление действующего контракта на транзит.

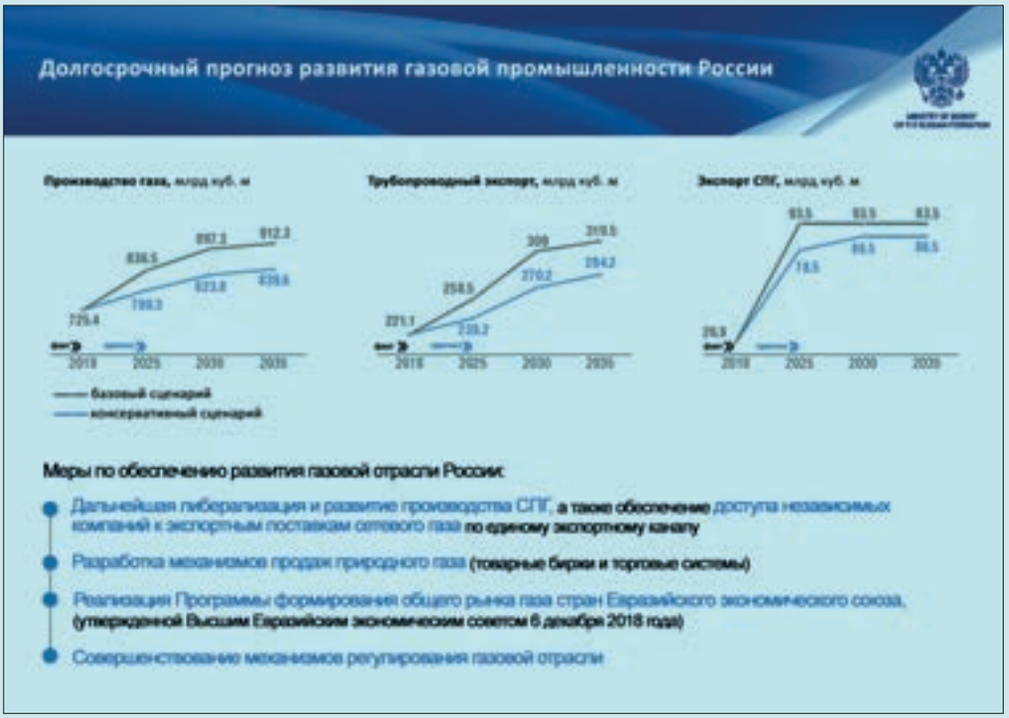
Добавлю, что Россия согласна на дальнейшее использование украинской газотранспортной системы, но на приемлемых для нас экономических условиях и в полном соответствии с международным законодательством. Последнее необходимо для снижения политических рисков, угрожающих транзиту газа через территорию Украины.

С большой вероятностью можно ожидать, что в кратко- и среднесрочной перспективе в значительной степени усилится конкуренция за прямые – через море, т.е. избавленные от транзитных политических рисков, поставки в Европу – как СПГ, так и трубопроводного природного газа. При этом ряд стран будет пытаться политическими средствами противодействовать поставкам российского трубопроводного газа по новым морским маршрутам в Европу.

Складывается впечатление, что нестабильность европейского газового рынка искусственно поддерживается и развивается, причем, очевидно, не существующими поставщиками газа, больше чем кто-либо заинтересованными в сохранении долгосрочных предсказуемых деловых отношений с Евросоюзом.

В такой ситуации нельзя допустить, чтобы принцип добросовестной конкуренции оставался лишь лозунгом. В конкуренции все средства хороши, но только если они законные и честные.

Спасибо за внимание.



Кит Мартин,
коммерческий директор Uniper SE

Мне очень приятно быть здесь, особенно среди такой уважаемой команды. Итак, думаю, что мы живем в очень интересные времена в газовой промышленности. Но думаю, вопрос в том, что компания «Uniper», возможно, не так уж и известна, потому что мы вышли из компании, которую, я думаю, вы очень хорошо знали – «E.ON gas», так как она была знакома всем. Но три года назад мы переименовали себя в «Uniper». И на данный момент компания «Uniper» фактически имеет три предприятия. Одно из них находится в самой России, где мы производим около 5% российской электроэнергии в компании под названием «Unipro».

Мы являемся массовыми потребителями газа на территории Российской Федерации. Я рад сообщить, что наш энергетический бизнес в России действительно обладает постоянством законодательства и нормативного литейного производства в Европе. И это своего рода период стабильности, потому что, по-моему, в России люди ценят необходимость надежности энергоснабжения и необходимость определенности. Как следствие, это дало невероятную стабильность предприятию.

Недавно Россия приступила к программе модернизации энергетического комплекса. И я рад сообщить, что компания «Unipro» стала ее частью и добилась большого успеха в первом раунде аукционов. Я бы сказал, что в Российской Федерации, вероятно, самая стабильная система электроснабжения в мире. Думаю, этим можно гордиться. Но поговорить про два других предприятия компании «Uniper», возможно, будет для здешней аудитории с европейской точки зрения немного интереснее из-за наличия совокупности способов выработки энергии, и эти способы включают в себя почти все технологии, начиная от выработки атомной энергии, выработки электроэнергии из угля и бурого угля, выработки речной и русловой энергии, гидроэнергии и, конечно же, выработку газа.

Безусловно, выработка газа в последнее время значительно выросла. В последнем, и, я полагаю, самым близким моему сердцу, помог наш бизнес по транспортировке газа. Этот бизнес создавался в течение длительного времени. У нас очень долгосрочные отношения с Газпромом, 49 лет сотрудничеству в этом году, празднование 50 лет будет в следующем году, надеемся, оно состоится в Берлине. И надо сказать, нам есть чем гордиться.

Что касается нашего бизнеса по транспортировке газа, из чего он состоит, у нас много долгосрочных контрактов, и я думаю, что мы являемся одним из крупнейших долгосрочных клиентов Газпрома. Мы уже говорили раньше, что являемся наикрупнейшим единым заказчиком. Большое количества газа мы закупаем из Северного моря. Кроме того, у нас есть возможности для регазификации, а именно введение использования сжиженного природного газа. Согласно нашим ценовым сигналам с коммерческой точки зрения это будет целесообразно. Затем мы берем этот газ и перемещаем его по всей Европе, так и осуществляется транспортировка.

Также в нашем распоряжении имеется складских площадей на 8 млрд куб. м газа, что позволяет нам поставлять его клиентам в любое для них время. Наша клиентская база раньше была старым газовым портфелем «E.ON», поэтому мы по-прежнему являемся крупнейшей независимой компанией в Германии, обеспечивающей клиентов в бизнес-сообществе. И это основополагающий момент, если говорить о причинах занятия этим газовым бизнесом, чтобы гарантировать, что мы доставляем

этот газ нашим клиентам не только безопасным, но и, конечно же, конкурентным способом.

По-моему, связь, проведенная ранее о событиях в Европе и во всем мире, является отличной. С точки зрения нашей способности создания стоимости во всех аспектах цепочки, то мы стремимся распространять наши знания и методы по всему миру, и это прекрасная возможность сделать это.

Ранее мы говорили о росте выработки СПГ, и это определенно является глобальным явлением. Я думаю, что использование американского СПГ, безусловно, росло довольно быстро, но это не единственный источник СПГ. Много СПГ сейчас производится в Австралии, больше СПГ будет производиться в Африке, и Катар недавно объявил, что хочет удвоить количество СПГ, которое может производить. Поэтому ожидается резкое увеличение поставок СПГ. Но хорошая новость заключается в том, что СПГ действительно транспортабелен, и аппетит к нему в глобальном масштабе почти ненасытен по двум причинам.

Во-первых, СПГ просто дешевле нефти. Вы на самом деле видите много СПГ, направляющегося на Ближний Восток, в такие места, как Бахрейн, Кувейт, Саудовская Аравия, и просто заменяющего выработку нефти, так как она не выдерживает конкуренции с СПГ. Во-вторых, что касается угля, опять же, зависит от цены, он побьет его по цене, но, с чисто экологической точки зрения, СПГ является более предпочтительным топливом, чем уголь в большинстве мест по всему миру. И, конечно же, нужно посмотреть на Китай, один из самых крупных в мире производителей СПГ, который подпитывается политикой «чистого неба», только китайское правительство хочет, чтобы люди, общество пользовалось преимуществами газа. Таким образом, он превратился из незначительного экспортера СПГ в практически ведущего импортера СПГ во всем мире. Точно так же, как было сказано ранее, существует множество источников поставки СПГ, и этот СПГ всегда стремится пойти в самые элитные «дома». И это замечательное изменение.

Несколько лет назад этот СПГ контролировался поставщиком и отправлялся в конкретное место назначения. Теперь, как было сказано, вы можете купить СПГ и отправить его в любую точку мира. И обычно люди платят за газ в Азии больше, чем в Европе. Поэтому большинство поставщиков ориентируют свои поставки в Азию, а не в Европу. При изменении ценового сигнала СПГ поступает сюда. Но это маркер доминирует. И то, что произошло и происходит, это то, что глобальный рынок связан с европейским рынком. Всё зависит от ценового сигнала; если азиатская цена высока, сюда придет очень мало СПГ, и наоборот: если эта цена будет низкой, а Европа сравнительно более привлекательна в этом плане, СПГ будет поступать на европейский рынок. Но это определяется рыночными ценами.

Как вы знаете, у нас была очень мягкая зима в этом году, поэтому цены в Европе относительно низкие. Или в Азии была удивительно мягкая зима, поэтому много энергии, которая могла бы там закончиться, фактически идет в Европу. И это динамика.

Теперь мы говорим о Европе с точки зрения того, что здесь происходит. И есть ряд вещей, которые довольно значительны. Я думаю, что Германия взяла на себя огромные обязательства по выводу угля из своих электростанций к середине следующего десятилетия. Я думаю, это замечательно и это социально ответственное решение. Таким образом, все заинтересованные стороны приняли во внимание, прежде чем они объявили о прогрессе того, что должно было произойти. Очевидно, это очень хорошая новость для газового бизнеса. А также, точнее говоря, с точки зрения ТЭЦ используется множество газовых стимулов для улучшения этой технологии, чтобы использовать наиболее эффективную технологию, работающую на газе. И, конечно же, с ростом количества возобновляемых источников энергии, которые также помогут заменить уголь, необходимо решить проблему перемежаемости, и газ является идеальным партнером для того, чтобы помочь этим возобновляемым источникам попасть в стек. Но на самом рынке газа происходят и фундаментальные вещи.

Мы видим снижение в хранении. В Великобритании мы используем черновое хранилище, что было огромным скачком для Великобритании. В настоящее время Европа утратила значительную гибкость, эту гибкость необходимо компенсировать, организовать бесперебойные энергопоставки. Если мы говорим об обязательстве Германии по извлечению угля, то это целый ряд законов в других странах Европы, которые должны делать то же самое, но, возможно, в несколько более короткие сроки. Сказав это, Европейский Союз, как вы знаете, установил рыночную цену на углерод. Эта цена на углерод, вероятно, демонстрирует самый резкий рост среди всех товаров в мире. Цена на углерод составляет около 5 евро

за тонну. Сегодня торгуется примерно 25 евро за тонну. Практически это означает, что вы не хотите вырабатывать угольное топливо, вместо этого вы хотите вырабатывать газовое топливо. Это не следующее десятилетие, это сегодня.

Итак, сегодня вы видите, что выработка угольной энергии на самом деле работает как гибкая выработка газовой энергии. И на самом деле выработка газовой энергии берет на себя более заметную роль в энергоиндустрии. Следовательно, сегодня спрос на газ выше. Не через несколько десятилетий, а сегодня. Я думаю, что это один из ключевых вопросов, о которых нам нужно подумать. Многое из того, о чем мы говорим в плане того, что должно было произойти в будущем, на самом деле становится реальностью сейчас. Хорошие новости заключаются в том, что с точки зрения международных масштабов, с помощью газа сокращается производство углерода путем уничтожения выработки угольного топлива. Я думаю, что также многое делается для повышения качества жизни людей с точки зрения выведения выбросов. И, безусловно, в Европе будет достаточно преимуществ.

Что касается общего вклада, который был сделан ранее, я только что побывал на масштабной конференции в Амстердаме, так называемой «конференции пламени», о которой, я уверен, многие из вас слышали. Многие европейские газовые компании собираются вместе и обмениваются мнениями о том, что произойдет с европейским газом, каковы основные тенденции и что это означает для нашего бизнеса и для нашей отрасли. Довольно интересным было то, что люди по-разному воспринимают спрос на газ в будущем. Некоторые думают, что он возрастет, другие ставят на его снижение, третьи не ожидают изменений. Типичное дело на любой конференции. Но единственное, с чем все согласны – местное производство падает, а это создаст фантастическую возможность для импорта. И ключевой вопрос: откуда придет импорт? Очевидно, что трубопроводный газ имеет много преимуществ. Это базовая нагрузка, она уже давно обслуживается на рынке, поэтому мы знаем, что она безопасна. Это конкурентоспособно, конечно. В то же время у нас появился глобальный СПГ на рынке, который также ищет «дом». Я думаю, единственное, что мы можем сделать, – это дать нашим клиентам уверенность в том, что поставки этого товара в изобилии и что им не нужно беспокоиться об этом товаре при любых условиях стабильности и надежности. Энергия будет.

У нас также может быть уверенность в том, что теперь мы всегда сможем добиться наилучшей цены для наших клиентов, чтобы обеспечить их конкурентоспособность. Думаю, это отличная новость для наших клиентов. И надежность энергоснабжения, я думаю, вы воспринимаете как должное на свой страх и риск, и что многие из нас не раз сталкивались с серьезными вызовами в бизнесе в течение многих лет. И я думаю, что, если бы вы каждый год занимались другой темой, вопрос надежности энергопоставок несколько лет назад был очень значимым, это была проблема номер один для людей. И опять же, с нашей точки зрения, именно поэтому для нас очень важна инфраструктура, обеспечивающая постоянный надежный доступ к газу. И, конечно, мы уверены, что «Северный поток – 2» действительно помогает с точки зрения диверсификации поставок, он дает нам больше способов транспортировки. Мы не рассматриваем это в качестве конкуренции и не считаем, что это делает нас более зависимыми от России в общем. Мы видим, что это повышает безопасность поставок, что в конечном итоге очень хорошо для европейских клиентов. Вот почему мы являемся финансовыми спонсорами самого проекта, и мы по-прежнему полностью привержены ему.

«Северный поток – 2», я думаю, станет очень важной частью инфраструктуры, обеспечивающей своевременные бесперебойные энергопоставки нашим клиентам. Но мы находимся на середине дороги перемен, и я думаю, что мы уже говорили ранее о некоторых из тем, которые будут иметь место в отношении других

видов использования газа в Европе, которые только развиваются на рынках. Ранее упоминалось о Международной морской организации – 2020. Думаю, многие люди не слышали об этом. Но это будет глобальное изменение, которое означает, что все суда должны уменьшить создаваемые ими загрязнения. И что, безусловно, выглядит тенденцией, так это значительное увеличение количества СПГ, которое будет сожжено для бункеров. И это действительно глобально. Все мы будем наблюдать за совершенно другим спросом. Если вы смотрите на СПГ для транспортировки, и, если вы смотрите на грузовики в частности, и вы думаете о количестве создаваемых выбросов, мы всегда говорим в Европе о том, что загрязнение – это проблема нового мира, указывая при этом на Пекин или Нью-Дели. На самом деле такие места, как Лондон, постоянно нарушают законодательство ЕС в отношении количества выбросов. На самом деле, СПГ для грузовых автомобилей имеет два преимущества. Это сокращение выбросов углерода. Но, что не менее важно, это также сокращение выбросов.

В настоящее время мы проводим разработку в компании, которую мы создали под названием «Liquis», где мы стремимся создать придорожные кафе для обеспечения непрерывного потока этих грузовиков. Но это требует инвестиций и государственной поддержки. Я думаю, для правительств и регулирующих органов имеет большой смысл действительно взглянуть на эту линию бизнеса, потому что мы можем сделать многое, чтобы фактически избавиться от выбросов. Не только от углерода, но и от выбросов. Я думаю, это очень важно для здоровья людей.

Есть и другие способы использования СПГ малого масштаба, которые, опять же, когда у вас есть системы и промышленные процессы, конвейерные технологии действительно способствуют достижению той же цели. Так что, я думаю, с точки зрения транспортировки, это определенно растущий сегмент.

Многие из вас, конечно, были в Китае, не так давно там прошла большая конференция по СПГ. И некоторые из шагов, которые они сделали в плане обезуглероживания и сокращения выбросов, мы в Европе можем посмотреть, как они сделали это таким успешным образом и в такой короткий промежуток времени. Но речь идет не только о природном газе. Мы говорили о водороде. У нас есть разные способы создания водорода, с точки зрения голубого водорода и зеленого водорода. Я думаю, что в водороде интересно, так это возможность глобального бизнеса, а рынок настолько огромен, что делает возможным сотрудничество. И, конечно же, с точки зрения нашего подхода, мы ищем партнеров, у которых есть хорошие идеи и которые хотят сотрудничать с нами, чтобы все воплотилось в реальности.

Если вы посмотрите на некоторые из скачков, которые мы наблюдали в технологии в относительно короткий промежуток времени, это будет очень захватывающая часть по мере развития бизнеса. Это, безусловно, то, что потребует общество. И если вы подумаете о нашем газовом бизнесе и о том, насколько оно затронуто обществом, конечно, если вы ищете новый способ экологизации наших продуктов и возможности сделать их более приемлемыми для общества, я думаю, это хорошо.

Итак, в заключение отмечу, что у нас впереди светлое будущее. Я думаю, у нас отличный бизнес, который растет. Также, если рассматривать с точки зрения надежных поставок здесь, и с точки зрения конкуренции, Европа – это открытый рынок, он уже очень конкурентоспособен, он принимает СПГ со всего мира. Но что касается поставок трубопроводным транспортом, тут я думаю, что наши отношения с Россией – это ключевая часть нашей стратегии на будущее. Мы, безусловно, видим объединенную стратегию очень безопасного и надежного партнерства с Газпромом, а также время от времени дополняемую СПГ, что имеет смысл включать его в портфель как часть широкого ассортимента.

Заканчивая свою речь, я хотел бы поблагодарить вас за внимание.

Елена Бурмистрова,
заместитель председателя Правления ПАО «Газпром» – генеральный директор ООО «Газпром экспорт»

Meine sehr geehrten Damen und Herren! Уважаемые коллеги, дорогие друзья! Herzlich willkommen in Berlin!

Мне очень приятно приветствовать вас в Германии и видеть здесь партнеров, которые долгие годы с нами. Я рада возможности выступить на этом традиционном мероприятии, посвященном энергетическому сотрудничеству России и ЕС. Нет необходимости подчеркивать актуальность нашей сегодняшней сессии. Я ожидаю, что весь 2019 год будет для газовой отрасли Европы годом больших и важных перемен. Мы сталкиваемся с принципиально новыми условиями как на рынках, так и в инфраструктуре, и в смежных отраслях, и, конечно же, в политическом поле.

Я хотела бы начать с описания краткосрочных тенденций, отражающих сегодняшние события на рынках газа. Мы входим в новые реалии, которые меняют европейский газовый ландшафт с позиции и предложения, и спроса. 2018 год начался с масштабных землетрясений в районе месторождения Гронинген, по итогам которых были приняты решения как можно быстрее сократить здесь добычу газа до нуля. Эти события глубоко символичны для всех крупных игроков газового рынка: ведь именно здесь, на месторождении Гронинген, родилась современная газовая отрасль Европы, именно в Нидерландах были сформированы основы той контрактной модели, которую мы используем и по сей день. Безусловно, главный вопрос, который задают друг другу продавцы, покупатели и потребители газа – кто сможет восполнить эту нишу выпадающей собственной добычи. Я предлагаю поставить вопрос шире – на каких условиях будет поставляться этот дополнительный импортный газ?

В прошлом году мы слышали много заявлений про развитие отрасли СПГ, про расширение поставок, в том числе из США, и про то, что СПГ станет важным конкурентом трубопроводному газу Газпрома. Отчасти такой новостной фон имел под собой вполне недвусмысленную политическую задачу. Но мы – бизнесмены и специалисты в своем деле. Как представитель бизнеса могу заявить вам с полной уверенностью: наряду с восстановлением поставок СПГ, где до сих пор не побит рекорд 2011 года, российский трубопроводный газ был и остается конкурентоспособным на европейском рынке. За нами – стабильность и надежность вместе с контрактной гибкостью.

Международные эксперты предсказывают сегменту СПГ масштабный взлет в ближайшие годы. И я полностью согласна с этим утверждением. СПГ обладает рядом неоспоримых преимуществ. Это «гибкая труба», благодаря которой газовый рынок становится по-настоящему глобальным. Но гибкость СПГ – это и его преимущество, и его недостаток. Сегодня большая часть контрактов на поставку СПГ заключаются на условиях FOB. Когда танкер отправляется в море, его пункт назначения неизвестен. И если открывается более выгодная возможность продажи на конкурентном рынке, танкер будет перенаправлен. Именно этот фактор в действии мы и наблюдали в четвертом квартале прошлого года, когда сокращение «азиатской премии» привело в Европу новые объемы СПГ. Но точно так же этот фактор гибкости может сработать и в обратную сторону. Со второй половины 2019 года, по прогнозам аналитиков, цена на газ будет расти на фоне восстановления цен на нефть. Большая часть газа поступает в АТР по долгосрочным контрактам с нефтяной индексацией, и подорожание нефти повлечет за со-

бой рост цен этих контрактов, от которых, в свою очередь, зависят спотовые цены на СПГ. В результате азиатская премия восстановится, и направление СПГ на азиатские рынки вновь станет более привлекательным. Так можно ли в этой ситуации точно прогнозировать объемы поставки СПГ в Европу, а тем более – полагаться на них в качестве основы энергоснабжения на годы или десятилетия вперед? Приведу другой красноречивый пример. Все игроки отрасли отслеживают уровень загрузки европейских терминалов СПГ, который долгое время не превышал одной трети мощностей, а по ожиданиям IHS, в ближайшие три года составит около 50%. Может ли кто-то уверенно спрогнозировать, каков будет уровень их загрузки хотя бы в конце 2019 года?

В таких условиях именно поставки трубопроводного газа Газпрома дают самую надежную и эффективную возможность восполнить сокращение собственной европейской добычи. По итогам 2018 года, даже на фоне падения потребления газа в Европе, Газпром смог нарастить свою долю до рекордных 36,7%, что соответствует объемам в 201,8 млрд куб. м. При этом в прошлом году поставки в Европу других производителей трубопроводного газа сокращались. Это доказывает: российский трубопроводный газ по-прежнему является тем конкурентоспособным решением, которое выбирает Европа. А наша контрактная модель соответствует требованиям меняющегося рынка. В среднесрочной перспективе мы ожидаем закрепления спроса на российский газ в Европе в диапазоне 194–204 млрд куб. м в год, в зависимости от погодных условий.

Говоря о меняющемся рыночном ландшафте, нельзя не упомянуть и развитие спотовой торговли в Европе. С каждым годом этот сегмент растет, увеличивается количество работающих здесь компаний, растет ликвидность отдельных площадок и объемы продаваемого газа. И Газпром здесь является одним из крупнейших игроков. Доля спотовой индексации в наших контрактах сегодня растет, тем самым отражая ситуацию на рынках. На сегодняшний день 28%

объемов продаваемого нами газа индексируется по ценам спотовых площадок, еще 14% объемов продается с нефтяной индексацией со спотовой привязкой коридора колебаний этой цены. Мы считаем, что такая пропорция адекватна рыночным реалиям. Кроме того, Газпром успешно развивает новое направление торговли, которое дополняет сложившуюся систему долгосрочных контрактов – это продажа газа на собственной Электронной торговой платформе. С момента начала ее работы в сентябре прошлого года «Газпром экспорт» реализовал через ЭТП более 3,5 млрд куб. м газа. Начиная работу с электронной платформой, мы не ставили себе каких-то четких планов по продажам. Но интерес рынка к ней, рост объемов торговли и использования новых торговых продуктов показали нам, что этот инструмент крайне востребован потребителями. Я хотела бы особенно отметить, что в числе покупателей газа на ЭТП – компании, являющиеся нашими давними партнерами по существующим долгосрочным контрактам. И они не сокращают свои отборы в рамках этих контрактов, когда покупают газ на электронной платформе. Следовательно, мы смогли создать современный эффективный инструмент, который нужен сегодня европейскому рынку.

На европейском газовом ландшафте, несомненно, отражаются и ключевые тенденции, происходящие в европейской энергетике в целом. Именно здесь, в Германии, об этом знают не понаслышке. Принятое в начале года решение об отказе от угольной генерации – важный и необходимый шаг в области защиты климата, выполнения целей Парижского соглашения и задач «энергетического поворота». Вопрос в том, как именно эти намерения реализовать. Самое эффективное решение – перевод генерации на природный газ. Уже созданных мощностей газовой генерации в Германии сегодня достаточно для полной замены электростанций, которые работают на буром угле, без каких-либо рисков для энергоснабжения. Что особенно важно, по оценке ряда аналитиков, такой переход не приведет к повышению цен для германских потребителей.

Я хочу обратить особое внимание на этот момент. Для перехода к «чистой энергетике» уже давно доступен целый ряд технически возможных решений. Задача состоит в том, чтобы выбрать из них не просто самое «чистое», но самое надежное и экономичное. По всей Европе в последние месяцы звучат требования немедленно принять меры по скорейшему сокращению выбросов. Но крайне важно, чтобы эта задача решалась с полным осознанием всех рисков и последствий. Даже во имя срочности сокращения выбросов было бы крайне безответственно, на

мой взгляд, рисковать рабочими местами, доходами населения, конкурентоспособностью национальной экономики. Поставленные цели по сокращению выбросов все еще выполнимы. А проигрыш в глобальной конкурентной гонке можно не восполнить никогда.

В последние годы Европа очень много сделала для того, чтобы увеличить долю возобновляемой энергетики в энергобалансе. Это усилия, которые можно только приветствовать и поддерживать. Однако развитая взаимосвязанная энергосистема Европы в определенном смысле «забила гол в свои ворота». Главный недостаток ВИЭ – нестабильность поставок – благодаря высокой степени интегрированности энергосетей становится проблемой не национального, а общеевропейского масштаба. И самое интересное, что для решения проблемы непостоянства возобновляемой генерации до сих пор лучшего решения, чем природный газ, не придумали. Газовая генерация способна наиболее быстро восполнить ниши на фоне пиков спроса или недостатка предложения, и произвести при этом минимальное количество выбросов.

Для того чтобы газ смог проявить все свои преимущества в полной мере, не нужно предпринимать дополнительных усилий или вкладывать дополнительные средства. Газовая инфраструктура уже создана и хорошо развита. Это – наиболее экономичный способ передачи энергии на расстояния. В Германии, например, по данным отраслевых ведомств, газовые сети транспортируют в два раза больше энергии, чем электрические, а затраты при этом меньше в пять раз. Таким преимуществом невозможно пренебрегать.

Нам часто задают в этой связи вопросы – зачем же Газпром строит новые газопроводы, если газовая инфраструктура в Европе и так хорошо развита? Мы отвечаем: в первую очередь потому, что мы ответственный поставщик, и мы хотим быть полностью уверены, что система, по которой газ приходит к нашим потребителям, работает надежно, экономично, и экологично. Мы хотим быть уверены, что на эту систему можно будет полагаться на десятилетия вперед. Магистральные газопроводы способны служить долго, но не вечно. Кроме того, ресурсная база Газпрома меняется, смещаясь дальше на север. А это обуславливает изменение маршрутов доставки газа. Если рассмотреть формирующийся центр газодобычи на Ямале, то наиболее короткий путь от него до потребителей северо-запада Европы, где наиболее активно растет спрос на газ, будет как раз совпадать с маршрутом «Северного потока – 2».

Именно в инфраструктуре, пожалуй, газовый рынок Европы ждут в этом году наиболее масштабные изменения. К концу года запланировано завершение строительства «Северного потока – 2» и «Турецкого потока», новых газотранспортных магистралей. Соответственно изменятся и основные потоки газа на континенте. При этом, благодаря хорошей взаимосвязанности европейской инфраструктуры, выгодой от этих проектов смогут воспользоваться все страны. Вопреки заявлениям критиков, новые газопроводы не увеличивают зависимости Европы от России. Мы видим, что конкурентный, открытый всем источникам поставок европейский рынок сам делает свой выбор. И именно рынок, а не маршрут поставок определяет и необходимые объемы этого газа.

Крайне актуален вопрос судьбы транзита через Украину. Здесь и сегодня я бы хотела воздержаться от каких-то судьбоносных заявлений на этот счет. Над сложным вопросом работают сейчас и инженеры, и экономисты, и юристы со всех сторон. Я хочу лишь изложить соображения, которыми руководствуемся сегодня мы в Газпроме. Наш главный ориентир – это, опять же, ответственность. Мы ответственны перед нашими покупателями здесь, в Европе, по своим контрактным обязательствам. Поэтому мы делаем все, чтобы так или иначе обеспечить надежность поставок нашего газа к пунктам его сдачи в Европе. Поэтому, в частности, мы вкладываем деньги в новые, современные бестранзитные газопроводы. Также мы ответственны перед нашими акционерами и инвесторами, и российским государством, и зарубежными компаниями, и частными лицами – акционерами. Поэтому мы готовы рассматривать те варианты контрактных отношений, которые коммерчески целесообразны как для нас, так и для любого из наших партнеров. Наконец, мы ответственны перед газовой отраслью Российской Федерации. Мы в полной мере осознаем, что действия такого крупного игрока, как Газпром, в известной мере – ориентир для многих компаний. Поэтому мы выбираем такой формат отношений, который подтвердит нашу приверженность европейскому рынку и сотрудничеству с партнерами в Европе.

Уважаемые коллеги!

Газовую отрасль России и Европы объединяют полвека тесного сотрудничества. За это время мы вместе выстроили прочный фундамент, который позволяет нам вдумчиво планировать будущее и намечать новые горизонты совместной работы даже в условиях происходящих масштабных изменений. Я убеждена: вместе мы сможем предложить европейской энергетике и экономике современное эффективное решение на много лет вперед. Желаю всем нам больших успехов в предстоящей работе!

Спасибо за внимание!

Хуго Дайкграаф,
член Правления, технический директор Wintershall DEA

Доброе утро! И, прежде всего, большое спасибо за возможность здесь присутствовать.

Изменения в европейской газовой ситуации, проблемы для европейской газовой промышленности – это очень волнующая тема и очень-очень актуальная. Для меня большая честь быть здесь, на конференции, проводимой ежегодно Российским газовым обществом, потому что я участвую в ее работе в первый раз.

Позвольте мне сказать коротко о нашей компании и о себе. Итак, уже как две недели я являюсь главным инженером компании «Wintershall DEA». Именно две недели, потому что две недели назад, 1 мая, две давние значимые немецкие компании объединили свои силы. Это стало ответом на изменения в отрасли и консолидацию рынка. В качестве главного инженера я отвечаю за все технические глобальные дисциплины и мероприятия, крупные проекты, контроль за сроками действия, цифровизацию, исследования и разработки и т.д. Ранее я был управляющим директором в компании «Wintershall» в Норвегии. Так что хорошо знаю норвежский рынок газа. Я инженер по образованию, работал в пяти разных странах на трех континентах, занимал различные технические и управленческие должности. И мне очень приятно находится здесь.

«Wintershall DEA» – крупнейшая компания в Европе по добыче газа и нефти. Мы считаем, что размер нашей компании идеальный. Мы достаточно крупные, чтобы стать интересным сотрудником на международном уровне; в то же время мы независимы, гибки и динамичны для решения сложных задач. На данный момент мы производим почти 600 000 баррелей в день. А к 2023 году мы планируем достигнуть отметки в 750 000–800 000 баррелей в день. Кроме того, очень важной частью нашего бизнеса является бизнес по транспортировке газа. Как указывали некоторые из предыдущих уважаемых выступающих, спрос на нефть и газ растет в Европе и во всем мире. Это хорошая новость для энергетических компаний. В то же время, это гигантская задача. Нам нужно покрыть растущий спрос, и нам нужна помощь, чтобы убедиться, что CO_2 сокращается. Это задача, которую мы должны и будем выполнять. И нам необходимо «вылечить» глобальное потепление.

Мы видим, что возобновляемые источники энергии растут во всем мире. В то же время, для безопасной замены традиционных источников энергии потребуется определенное время. Мы считаем, что технологические прыжки все еще необходимы, будь то в технологии улавливания и удержания CO_2, в водороде и т.д.

Такие вопросы, как «А кто будет платить?», еще не получили адекватного разъяснения. Что очень интересно для производителей, так это то, будут ли это коммерческие компании или страны, такие как Россия, – индустрия EMP призвана внести свой вклад. Это означает, например, минимизацию выбросов по цепочке создания стоимости. И в этом отношении Инициатива по руководящим принципам в отношении метана, на которую подписаны Газпром и Wintershall DEA, берет на себя эту ответственность и имеет ключевое значение. Если мы сначала посмотрим на европейский газовый рынок, и здесь я также сделаю несколько ссылок на предыдущих выступающих, мы увидим, конечно, что спрос будет расти, а местная добыча снижается. Мы это знаем, это понятно. Когда высокий спрос встречается со снижением внутреннего производства, ответ

заключается в импорте, о чем мы уже говорили ранее.

Таким образом, импорт ЕС в 2030 году составит более 400 млрд куб. м газа. 2030 год не за горами. Так что для Европы хорошо, что у нас есть крупные производители газа в качестве соседей, на расстоянии трубопровода – Норвегия и Россия. Компания Wintershall DEA является важным игроком в обеих странах. Вместе эти два партнера в будущем будут поставлять более 60% природного газа в ЕС. Вот почему ЕС является и останется преимущественно трубопроводным рынком. Я в этом убежден.

Трубопроводы или СПГ? Вы видите, что конкуренция усиливается. Ясно одно – нам нужно много природного газа. Германия выходит из угля, и это разумное решение. И хорошим примером того, почему нам нужно больше природного газа, является защита климата. Отказ от угля означает больше природного газа в производстве электроэнергии. По нашим оценкам, переход на природный газ позволит сократить выбросы CO_2 более чем на 110 млн тонн в год. Что это значит – 110 миллионов тонн в год? Это ежегодные выбросы CO_2 всеми немецкими домохозяйствами при переходе с газа на уголь. Годовой выброс CO_2 всех немецких домохозяйств сокращается. Просто представьте…

Германия и ЕС могут достичь климатических целей экономически эффективно с помощью природного газа. В это мы должны и хотим внести большой вклад. Это наша задача как отрасли. Кстати, Wintershall DEA – это нефтегазовая компания. 70% наших запасов в мире составляет природный газ. Почти ни у одной другой компании нет такой высокой доли газа в их портфеле. Газпром, конечно, в этом отношении особая компания.

Россия, без сомнения, самый важный энергетический партнер ЕС. Кроме того, это наиболее важный регион производства Wintershall DEA, и он останется таким же. России нужны европейские рынки, ЕС нужен российский газ. Не будет доступной защиты климата, социально приемлемого выхода из угля, не будет конкурентоспособной промышленности в ЕС без российского газа. ЕС и Россия нуждаются в конструктивном диалоге в будущем. Wintershall DEA внесет свой вклад в улучшение отношений в тех сферах, в которых мы можем работать и где нас слышат. Будь то в сфере культуры, социальных обязательств и, конечно, в командной работе по добыче нефти и газа, как мы это делали последние 25 лет в России. Одна из ачимовских свит объединяется с дочерним предприятием Газпрома «Газпром добыча Уренгой». В прошлом году Ачимгаз добыл 7 миллиардов кубометров газа. В перспективе – это потребление Берлина и Бранденбурга за два года. Разработка началась в блоках 4 и 5. Первая добыча – конец 2020 года. Всего там хранится 274 млрд куб. м газа. Продолжается добыча пластовой нефти в объеме 25 млрд куб. метров.

Однако газ для Европы должен прийти в Европу. Безопасный, экономичный и экологически чистый. Газопровод «Северный поток – 1» обеспечивает это. И «Северный поток – 2» будет этому способствовать. До 55 млрд куб. м газа будут поставляться в год на европейский рынок. Это надежность поставок. К сожалению, в настоящее время это не играет достаточно большой роли в публичном обсуждении. «Северный поток – 2» попал в заголовки новостей по обе стороны Атлантики, в отличие от любых других энергетических проектов в последние десятилетия. И мы знаем, что для коммерческих предприятий безопасность поставок и рынков являются ключевой.

История на мой взгляд проста и понятна. Европе нужен газ. Трубопроводный газ дешевле и надежнее, чем СПГ. Российский газ находится на расстоянии трубопровода. Итак, нам нужен безопасный российский газ через прямую Балтийскую линию. Вот поче-

му Wintershall DEA участвует в финансировании «Северного потока – 2» вместе с несколькими другими европейскими компаниями из Германии, Австрии, Нидерландов и Франции. Мощность его составляет 300 тераватт-часов электроэнергии в год. Чтобы дать вам понять, что это значит, 300 тераватт-часов электроэнергии в год может заменить всю электроэнергию, работающую на угле в Германии, без каких-либо субсидий. «Северный поток – 2» может сэкономить более 130 тонн CO_2 и почти 40 млрд кубометров топливного газа в течение всего срока эксплуатации трубопровода. Это потому, что «Северный поток – 2» – очень современный трубопровод, работающий под высоким давлением. Следовательно, он имеет гораздо меньше выбросов топливного газа и CO_2. И это чрезвычайно важно для окружающей среды по сравнению с другими альтернативами.

Позвольте мне подчеркнуть, что, если мы хотим добиться прогресса в области защиты климата и если Европа хочет создать конкурентоспособную отрасль, нам необходимо прекратить препятствовать инфраструктурным проектам. Мы должны помочь конкурентоспособной промышленности получить доступ к газу при низких затратах и положительном воздействии на климат. И об этом также упоминает Кит, мой коллега из компании Uniper. Дополнительная инфраструктура в Европе, будь то трубопроводы или терминалы СПГ, просто создает варианты. Любая дополнительная возможность импорта природного газа является позитивной для европейского рынка.

В дополнение к природному газу водород играет еще одну роль в декарбонизации энергетического сектора. Будем в курсе дела, это еще не окончательное решение. Все зависит от условий и связано со значительными затратами. В любом случае, это долгосрочный процесс. Мы не увидим широкого проникновения на рынок до начала 2030 года. Мы также видим, что общее политическое видение 2050 года, я говорю об энергетической стратегии ЕС, недостаточно хорошее. Трансформация рынка газа зависит от промышленной и энергетической политики. И это должно быть сформировано сегодня.

Для максимально быстрого проникновения водорода на рынок нам необходимо использовать все источники экологически чистого производства водорода. В краткосрочной перспективе мы также должны рассмотреть реформирование основ и технологий-CCS. Например, в Нидерландах Wintershall DEA управляет несколькими месторождениями, и некоторые из них приближаются к концу срока эксплуатации. И здесь мы, конечно, думаем о таких технологиях, как CCS. Кроме того, нам необходимо активизировать исследования новых процессов получения водорода из газа. Также известен «как метановый паралич». И мы должны проверить их в большем масштабе как можно скорее.

Процесс преобразования избыточной возобновляемой энергии в газ еще не доведен до конца. Мы видим синий водород как активатор, как надежную базовую нагрузку. И мы видим водород из энергии ветра как часть управления пиковой нагрузкой. Подходы, которые опираются исключительно на возобновляемый или зеленый водород, обречены.

Дамы и господа, нам также необходимо понять, что мы не можем свалить на производителей стоимость трансформации на европейском газовом рынке. Производители энергии руководствуются рыночными требованиями. Таким образом, потери энергии, возникающие при преобразовании природного газа в водород, несут все участники рынка в форме покрытия цены CO_2. В то же время, затраты на энергию должны быть сокращены за счет устранения дискриминационных субсидий. Возможно, в дополнение к этому, что касается обсуждения вокруг квот, я говорю, что обязательная квота на так называемый зеленый газ должна быть отклонена. Как мы определяем этот результат для создания ложных стимулов? Такая квота, конечно, также подорвала бы либеральный европейский внутренний энергетический рынок.

Подводя итог, скажу, что проблемы на данный момент существуют. Мы сталкиваемся с общими проблемами для будущего нашей отрасли. Давайте решать их вместе.

Спасибо.

Станислав Тиллих,
премьер-министр Саксонии в отставке, бывший сопредседатель комиссии федерального правительства по развитию, структурным изменениям и трудовой занятости

Во-первых, большое спасибо за организацию данной конференции и, во-вторых, также за предоставленную возможность выразить здесь некоторые мысли.

Я подкреплю некоторые пункты с позиции Германии. Безусловно, я был главным председателем комиссии, которая занималась вопросом отказа Германии от угольной энергетики в процессе перехода на альтернативные источники энергии по поручению федеративного правительства. Вы спрашиваете о положении дел в партнерских отношениях ЕС и России, в частности, в вопросах поставки природного газа. Я отвечу так: перспективы хорошие. С одной стороны, Россия – партнер Германии и ЕС, для Германии – важнейший поставщик сырья в течение десятилетий. Страна является лидером по импорту энергоресурсов из России, в частности, газа, кокса и каменного угля.

Я хотел бы рассказать немного о той ситуации, в которой мы находимся на данный момент. Германия приняла решение отказаться от использования ядерной энергии к 2022 году, а также полностью отказаться от использования бурого и каменного угля в 2038 году. Это означает, что у нас, в ЕС, кроме того, есть на сегодняшний день сертификаты на выброс углекислого газа и, вероятно, вам также известно, что в европейской директиве по вопросу торговли сертификатами согласовано: с 2024 года сертификаты изымаются с рынка после отключения электростанций. Это означает еще следующее: ситуация повлияет как на рынок в принципе, так и на энергетический рынок. Кроме того, у нас есть предельные значения допустимого объема выбросов, которые являются общепринятыми по показателям азота, соединений серы и ртути для работающих на газе станций. Это значит, что газотурбинные электростанции «одаривают» территорию ЕС дополнительными расходами, это же касается, в частности, электростанций и в угольной отрасли. И мы в Германии, да и на территории всего ЕС, ведем, между тем, широкую дискуссию о налогах на выбросы углекислого газа.

Сейчас я упоминаю об этом вскользь, потому что позже я вернусь к этому. Возможно, это покажется интересным, а может, вы уже это знаете: каким образом, собственно, организована система обеспечения энергией немецкой национальной экономики и населения страны. При примерно 35% энергии, получаемой из нефти, четверти энергии – из газа и пятой части – из угля, и на настоящий момент еще примерно 6% дает энергия атома, доля возобновляемых источников в энергетическом секторе составляет 13%. Если общаться с Европейской энергетической биржей в Лейпциге, с ЭБ, нужно представлять себе, что дело обстоит таким образом, что возобновляемые источники энергии (а именно ветер и солнце) на сегодняшний день – ценообразующие факторы. И немецкие политики собрались идти по пути, с одной стороны, унификации энергетического рынка, а с другой стороны, применять порядок ранжирования по принципу роста производственных издержек (от энергоблоков с наименьшими издержками до наименее эффективных блоков), подключая к сети, в первую очередь, лучшие и с энергетической точки зрения выгодные станции. И в результате возникает сегодняшняя ситуация.

Кто-то из предыдущих выступающих упомянул, что в прошлом году у нас было не только жаркое лето, тогда у нас было как много солнца, так и много ветра. Поэтому использова-

но меньше газа, но, вместе с этим, выросли объемы производства энергии из возобновляемых источников. Что же случится с теми решениями комиссии, в которой я был председателем?

Так, в 2022 году ожидается снижение объемов производства электроэнергии из угля на 13 ГВт. Это значение кажется огромным, но судя по тому, что максимальная нагрузка в Германии составляет 80–70 ГВт, мы отмечаем, что такое снижение лишь значимое. К 2022 году будут отключены ядерные электростанции, что добавляет сюда еще 6,1 ГВт. Тогда у нас получается приблизительно 20 ГВт. До 2030 года объем производства электроэнергии из угля снизится в целом на 25,8 ГВт, это значит, что из начальных 42 ГВт в 2038 году останется еще 17 ГВт энергии, производимой из угля подключенными электростанциями. Оставшаяся часть должна быть замещена, и теперь возникает вопрос: чем? И возможно ли себе вообще представить, что этим «заместителем» станут возобновляемые источники энергии. Предыдущий выступающий представил, безусловно, интересный доклад, где мне запомнилась цитата одного известного, легендарного американского бейсболиста Йоги Берра, который сказал однажды: «В теории нет различий между теорией и практикой, а вот на практике…».

И потому я сейчас полагаю, что из всего того, что я представил прежде, и того, что мы только что прослушали, необходимо рассмотреть важные моменты. Что означает: если Федеративная Республика Германия в целом ставит себе цель сократить к 2030 году объемы выбросов углекислого газа на 55% и достичь 65% объема производства энергии из возобновляемых источников, требуется обязательное наличие важнейших предпосылок. Я говорю о развитии сектора возобновляемых источников энергии, необходимой инфраструктуре, в частности, проводной электросети, энергосектор не следует оставлять без внимания в этом контексте. Как минимум, для газовой сети это означает необходимость принятия значительных мер по инфраструктуре, которые требуется принимать постепенно, для обеспечения безопасности производства энергии, то, как это происходит сейчас. Инфраструктура будет усиливаться через сеть мелких и крупных городских электростанций, подведенных к центральной станции.

Сегодня в Германии энергией, выработанной из газа, снабжается 40% производственного сектора и только 33% домашних хозяйств. Для меня эти цифры оказались новыми, их подготовили для меня эксперты. И поэтому я полагаю, что газ обладает колоссальным потенциалом на следующие годы, и, принимая во внимание весомое значение в 30 ГВт, получаемое из угля и атомного ядра, которое подлежит замещению в период 2022–2030 годы, газу отводится значительная роль в этом процессе. Использование газа может гарантировать обеспечение покрытия базовой нагрузки в ФРГ и, следовательно, в конечном счете, на Едином европейском рынке.

Так как я, конечно, не знаю, насколько хорошо вам это известно, мы говорим о Едином европейском рынке энергетического сектора, то я сейчас говорю о европейской электросети. Соединительные подстанции, ведущие энергию «из и в Германию», созданные для импорта энергии из Нидерландов и Бельгии, Франции или Польши, имеют естественный ограниченный производственный потенциал, хотя он и довольно весомый, примерно 15 ГВт. Это значит следующее: если мы лишаемся более 20 ГВт энергии, вырабатываемой из угля, нам необходимо замещение, так сказать, естественным образом требуемая инвестиция. И это то, чего пока нет, эти соединительные подстанции, – все это демонстрирует, что задуманное не так просто осуществить, что политика, как я полагаю, играет значительную роль.

Дамы и господа, мы хорошо представляем сейчас себе ситуацию, и, я думаю, цифры будут не столь интересными. В каких целях немцы и немецкая экономика используют предоставленную энергию? В соответствии с докладом Александра Ишкова, около 38% общего объема представлено механической энергией, что значит, энергетическими затратами на транспорт, на станки, на оборудование, установленное в Германии, по сути, на то, чтобы национальная экономика продолжала работать. И в целом более 61% энергии уходит на поддержание жилищных условий, т.е. на отопление помещений, на организацию этого собрания, на обогрев воды, на свет и внедрение ИКТ, а также на охлаждение, что составляет 61%, примерно 61–62%. На основании этого можно сделать вывод, насколько велик спрос.

С уверенностью можно сказать: планы об установке оборудования по производству возобновляемой

энергии амбициозны, но они осуществимы. Есть, правда, вызовы, для наглядности приведу две цифры… Сегодня энергетические установки, производящие возобновляемую энергию в Германии, вырабатывают 216 млрд кВт/ч. На содержание транспортной сферы и машинных установок приходится 31% – 766 млрд кВТ/ч. А сегодня, как отметил выше, объемы возобновляемой энергии составляют 216 млрд кВт/ч, а один только транспорт использует 766 млрд кВт/ч. При рассмотрении цифр в контексте всей национальной экономики в условиях снижения объемов выбросов на 55% я обращаюсь к вопросам, которые я уже обсудил в достаточной степени, в частности, к вопросам более активного использования природного, «голубого» и «зеленого» газов. Перспективы использования газа намного шире, чем можно представить себе в этой взаимосвязи.

Я добавлю еще несколько предложений о технологии СПГ, поскольку я посчитал интересным то, чем занимались на протяжении долгих месяцев немецкие политики. А именно, обсуждением необходимости строительства собственных СПГ-терминалов. И сейчас также интересно, этот момент уже был озвучен, что в 2028 году может возникнуть дефицит в обеспечении газом стран ЕС в связи со снижением объемов добычи газа в Нидерландах. Если взять Норвегию, то она на данный момент не строит предприятий для экспоненциального расширения сферы добычи газа, так как страна планирует постепенно в достаточной степени профинансировать собственные пенсионные фонды, и поэтому собирается использовать газ как-то быстрее, возможно, именно из-за пенсионных фондов образуется дефицит. Возможно, что именно Россия в принципе заполнит этот зазор, т.е. если будет построен СПГ-терминал, но по этому поводу уже высказались о том, как на настоящий момент выглядит ситуация на мировом рынке. Но я, возможно, назову иной аспект.

В 2030 году ожидается снижение выбросов углекислого газа на 55%. От одного из предыдущих выступающих мы слышали, насколько выгоднее использовать газ по сравнению с углем, но использование газа приводит к выбросам углекислого газа. И снова указывается на то, что (и это уже было отмечено г-ном Ишковым), что СПГ производит экологический углеродный след на 30% больше, чем газ, передаваемый по газопроводу. Безусловно, известно, что СПГ может принять в 2030 году некую лимитирующую величину, поскольку ЕС и ФРГ пытаются не превышать установленные ими значения. Это значит, что, если вы не хотите отвечать на этот вопрос, преимущество СПГ перед газом из трубопровода очевидно

не только ввиду меньшего воздействия на окружающую среду, но и из-за ограничения добровольно установленными критериями.

В заключение я хотел бы сказать, что важно, как было сказано ранее и во время дискуссии, обсудить технологию «Энергия в газ». Но я, конечно, реалист. В этом контексте я цитирую того, кто известен в России достаточно хорошо, это мой коллега, мой бывший коллега, Маттиас Платцек. Мы оба выполняли функции премьер-министров по вопросам угольной электроэнергетики в федеративных землях здесь, в Германии. И он сказал: «По угольным шахтам у меня есть одна-две гражданских инициативы, по ветряным турбинам, соответственно, одна, и та обращена против ее строительства». Увеличение доли только возобновляемых источников энергии до значения 65% повлечет за собой удвоение ранее установленной мощности ветряных

турбин. 40 000 таких установок уже построены в Германии на суше и море, и, по крайней мере, от 112 000 до 120 000 ветряных турбин потребуется еще для достижения целевого значения 65% и сокращения объемов выбросов углекислого газа на 55%, если исключить газ. И поэтому я полагаю, что сейчас нужно трезво все осмотреть, не просто условно реалистично, потому что, я полагаю, никто в рамках настоящей дискуссии не может представить, что будет установлено в 2,5–3 раза больше ветряных турбин на территории Германии. Наоборот…

Это я хотел бы сказать в заключение, и поэтому свою речь я завершаю следующим замечанием, ответом на вопрос: каким я вижу партнерство? В этом случае я снова ссылаюсь на слова Йоги Берра. В теории всегда есть место дискуссиям, политическим дискуссиям между Россией и Германией, но иногда политические отношения перегружены. На практике в течение последних 40–50 лет мы экспортируем сырье из России, и поэтому зависимы в этом плане. Но я преисполнен оптимизмом насчет того, каким будет будущее. Я считаю правильным разговаривать о проблемах в политике, если такое обсуждение является поиском решений, поскольку такое сотрудничество является взаимовыгодным. Если Германия, будучи индустриальным государством, проведет четвертую индустриальную революцию; если по ее последствиям Германия останется экономически ведущим государством в будущем; если искусственный интеллект сможет разгрузить экономику и население, и, если слова федерального канцлера окажутся правдой; и я нашел это крайне интересным, так, я не хочу сказать, что она определила новый курс, но, тем не менее, еще раз уточнила известное. Она говорила о равновесии содержания углекислого газа в 2050 году, а не только о снижении выбросов углекислого газа на 80%. Это значит, что такой результат мы получим в 2050 году.

По некоторой нашей информации известно, что, если цифра мирового населения в будущем достигнет 9,1 млрд человек, углекислый газ будет вырабатываться в таком объеме, что потребуются меры более радикальные, чем сокращение количества электростанций. Но это время отлично подойдет для развития ресторанной индустрии и иных технологических сфер. Я рад, что, в конце концов, мы, возможно, обнаружим: фраза Йоги Берра, которую я слышал, фраза о том, что между теорией и практикой на деле нет различия, на самом деле значит, что теоретические положения надежны, практичны и на самом деле реализуемы.

Спасибо за внимание!

(перевод с немецкого языка)

Ханс-Йоахим Полк,
член Правления VNG AG

Большое спасибо!

Как минимум, мне сказали, что свой доклад я представляю на немецком языке, и мне это тоже нравится.

Спасибо за приглашение к обсуждению этой интересной темы, и это действительно увлекательно. Мы наблюдаем это на многих конференциях, посвящённым темам природного газа и перспективам использования «зелёного», «голубого» газов. Вот почему сегодня здесь обсуждается чрезвычайно интересная и актуальная тема. Я остановлюсь подробнее на вопросе кооперации.

Это тема, которую мы сегодня планируем развивать и планируем более тесно сотрудничать по определенным вопросам. Поскольку я исхожу из того, что не все знают, что такое «ВНГ» (*прим. переводчика*: Verbundnetz Gas AG/Фербунднетц Газ/Объединённая энергосеть газа), и буква «Г» в нашем названии означает «газ», только теперь наше полное наименование звучит как «ВНГ АГ». У нас также появился новый красивый логотип, что поможет нам двигаться вперёд с новой порцией энергии и новым имиджем.

Здесь вы можете увидеть, что мы настроены на работу по всем областям применения природного газа, а также «зелёных» и новых газов. Мы имеем отличную коммерческую структуру, ориентированную на работу с конечными потребителями в вопросах торговли.

Да, мы развитая компания, и её развитие обеспечивается масштабами торговли и сбыта. Мы также владеем привязанной дочерней компанией «Газтранспорт» по транспортировке газа, которая принадлежит нам на 100%. У нас есть газохранилище «Шпайхер» – ещё одна наша компания, и мы имеет небольшую группу начинаний по модели «нового бизнеса», где мы также ориентируемся на будущее: это интеллектуальные решения для зданий, деревень и городов. Мы владеем небольшим консалтинговым бизнесом. Баланс, представленный здесь, демонстрирует, насколько сильны наши позиции в секторе биометана, и там они только улучшаются. Это же ожидает и другие наши предприятия в цифровой среде. Ниже вы видите сотрудничество с Газпромом, я вернусь к этому отдельно с фотографиями.

ВНГ импортирует природный газ из России с 1973 года. Мы работаем в научно-технической отрасли в течение долгого времени вместе с Газпромом; мы разработали эти манометры, представленные вверху справа. Манометры были успешно протестированы в условиях хранилищ. Снизу слева вы видите: мы открыли новое хранилище, совместное предприятие с Газпромом, – подземное газохранилище «Катарина» ёмкостью в несколько сотен миллионов единиц, при этом планируется его расширять. Мы продолжаем тесное сотрудничество по этой теме, в области научно-технических вопросов. За нашими плечами – долгая, продуктивная кооперация с Газпромом, и о ценности этой истории я упомяну лишь вскользь, потому что сегодня утром и в первой половине дня мы услышали об этом с разных точек зрения и из разных докладов. Речь идёт о том, чтобы ещё раз обосновать наше решение продолжать инвестирование инфраструктуры и технологий, связанных с (природным) газом или «зелёными» газами. Решение объясняется наличием дефицита: вопреки всем усилиям, внутреннее производство значительно сокращается, и этот дефицит придется, безусловно, покрывать как за счёт российского газа, так и, частично, сжиженного газа. Просто имейте это в виду, для того, чтобы я не путал вас дополнительными цифрами, о которых вы слышали этим утром.

Мы видим пользу в дальнейшем инвестировании в развитие инфраструктуры. Вышеупомянутое мною газохранилище «Катарина», открытое вместе с Газпромом, было введено в эксплуатацию и успешно продемонстрировало свою производительность. Мы смогли убедиться без выжидания долгого пускового периода, что это хранилище готово к эксплуатации. Вы видите, что здесь может храниться 24 млн м^3 газа в день. Ещё одним важным для нас проектом, которым

мы также гордимся, является проект «Ольга».

Наблюдается динамика развития сектора природного газа, биогаза и «зелёного» водорода от настоящего момента в будущее. Вероятно, это следует обсудить. Так выглядят наши представления с некоторыми спорными моментами. Ниже вы можете увидеть политические цели: мы хотим инициировать процесс снижения выбросов углекислого газа на 80–95% или достижения равновесия содержания углекислого газа. Мы провели ещё одну проверку достоверности, и мы не видим возможности развития по многим причинам, но мы видим её на фотографиях с этой маленькой точкой, от которой постепенно, шаг за шагом, поскольку это будет требовать времени, будет увеличиваться доля «зелёного» и «голубого» газов. И даже 20/50, что также доказывают проведённые исследования: важную роль сыграет природный газ. Это не означает, что по нашей системе трубопроводов будет дальше качаться природный газ, что мы будем продолжать выделять углекислый газ. Но это, безусловно, потребует усилий, особенно в направлении развития технологий улавливания и хранения углерода, о чём мы уже слышали ранее, или в направлении развития технологий захвата, использования и хранения углерода для нейтрализации всего углекислого газа, вопреки тому, что сохраняется определённая доля природного газа.

Столько всего еще не сказано о возможностях получения CO_2-нейтрального газа. Для его выработки применяются различные методы; как недавно заявил генеральный директор «Унипер», «зелёный» водород можно вырабатывать с помощью электролиза. «Голубой» газ можно производить по технологии гидроразрыва пласта, об этом я отдельно упомяну ещё раз. Но мне хотелось бы инициировать небольшую дискуссию о том, что биогаз относится к категории «зелёных» газов, и Германии уже есть что показать по этому поводу. Мы, «ВНГ», ещё растём в этом направлении с нашим дочерним предприятием «Берганс». Этому контексту соответствует наша испытанная инфраструктура, безусловно, к задачам также относится поддержка инвестиций в течение многих десятилетий в безупречно и современно организованной газовой инфраструктуре, её эксплуатация. В данном контексте мы сообщаем, что наша транспортная сеть годится для того, чтобы принять водород, это же касается и нашего подземного газохранилища, где можно хранить водород, по этой теме я как раз принёс с собой слайд. Это позитивно скажется на том, чтобы нейтрализовать некоторое количество углекислого газа, снизить его долю, и иметь возможность обеспечить соответствующих клиентов из химической промышленности, из другой сферы как выработкой электроэнергии, так и мобильностью.

Давно забыто обсуждение того, что электричество едино, но у нас, в Германии эта индустрия организована хорошо и современно, тем не менее, она требует много места. И об этом не следует забывать в рамках этого анализа. Здесь я хотел бы слегка подчеркнуть: недостатком используемого на данный момент метода выработки водорода является большой выход углекислого газа. Это первый шаг для производства водорода. И сегодня производство масштабно. Второй – просто двигатель, и, очевидно, в этом контексте находят реализацию два метода или два процесса. Один из них – широко применяемый метод конвертирования газа паром (паровой риформинг), в результате чего улавливается и собирается углекислый газ для его последующего безопасного хранения в резервуарах. Эта заимствованная из Норвегии модель, которую активно реализуют. Метод позволяет разделить метан на его составляющие: на углерод и две молекулы водорода, что позволяет значительно снизить выбросы углекислого газа или практически не вырабатывать этот газ. Это «голубой» водород, и я хотел бы еще раз четко заявить, что необходимо открыто рассмотреть эту тему, в том числе, принимая во внимание дискурс прошлой политики, которая снова вызывает скептическое отношение, так как в том контексте используется ископаемый природный газ. Но после этого процесса топливо больше нельзя считать ископаемым, поскольку мы извлекаем С, делаем газ безопасным, т.е. используем его иначе. Есть «зелёный» водород, который вырабатывается посредством электролиза. Есть различные методы для его производства.

На сегодняшний день в Германии в этом направлении реализуется множество проектов, прикладываются усилия. Я принес с собой тему газохранилищ. Мы планируем предоставить из нашей системы подземное хранилище пещерного типа для преобразования газа в водород, чтобы мы были частью т.н. реальной лаборатории, к нам и нашим партнёрам обращались бы, и мы хотим доказать, что мы способны хранить большие объёмы возобновляемой энергии, хранить её надёжно и предоставлять к использованию. На этом всё по темам, которые чрезвычайно плодотворны для организации кооперации, и в этом состоит суть нашего обращения к вам.

Я уже говорил о новых задачах «ВНГ», а также о партнёрах, работающих над их реализацией. И этому помогает данная платформа, которую мы имеем, – Германско-Российский сырьевой форум, который способствует сотрудничеству и кооперации по научным и техническим вопросам, как с российскими, так и иными университетами. Этого действительно хватает для организации совместной работы, для того, чтобы свести научный опыт воедино, чтобы мы строили дальнейшие проекты вместе, организовывали экспериментальные проекты, вместе на этом учились. И тогда обнаруживается: будущее, связанное с природным газом, постепенно трансформируется в будущее, где господствует равновесие углекислого газа. На этом я хотел бы закончить свое выступление. Буду рад ответить на вопросы. Большое спасибо!

Марк-Антуан Иль-Маззега,
директор Центра энергетики Французского института международных отношений

Большое спасибо. Благодарю организаторов за то, что они собрали нас здесь сегодня. Позвольте мне начать с краткого ознакомления с основами нашего сегодняшнего обсуждения. Речь идёт об эволюции промышленного производства в группе избранных стран. Здесь представлена пара стран из Большой семерки. Я нахожу крайне примечательным, что в этой группе есть две страны, которые демонстрируют устойчивый рост промышленного производства: Германия и Соединенные Штаты Америки. И если мы рассмотрим сегодняшнюю геоэкономическую модель сокращения внешнеторгового дефицита между Соединенными Штатами и остальным миром, и особенно здесь, в Германии, то одним из ключевых факторов, обеспечивающих непрерывный рост промышленного производства в США в добавленной стоимости, является, конечно же, снижение налогов. Но в первую очередь мы должны назвать, конечно же, дешевую энергию. И если вы посмотрите на график, вы увидите, что на самом деле здесь, в Европе, а также в Японии за последние 3–4 года наша конкурентная позиция значительно улучшилась из-за меньших объемов переработки газа. И мне кажется, что та часть большой геоэкономической битвы, которую мы сейчас называем Первой Трансатлантической, также связана с этим, ведь в то же самое время Соединенные Штаты считают, что их конкурентоспособность снижается. И, конечно же, это приводит к введению санкций, или, по крайней мере, к попыткам или заявлениям о попытке наложить санкции на «Северный поток – 2», чтобы повысить цены на энергию и т.д. Всё это имеет отношение к данной конкретной ситуации. Итак, мы должны помнить об этом. Из этого можно извлечь крайне ценный урок, который, как мне кажется, нам как раз и нужен, – непрерывные конкурентоспособные поставки газа в Европу. И это наглядное свидетельство.

Да, существует проблема с точки зрения России, однако это не обязательно может быть свидетельством того, что поставки должны быть конкурентоспособными. Но позвольте мне показать вам на нескольких примерах, почему это так важно. И это историческая перспектива того, что произошло за последние 10 лет в экономиках стран Европейского Союза. Вы видите, что на самом деле газ находится в оборонительной позиции. И что действительно вызывает интерес, так это то, что когда цены на газ резко возросли, уровень потребления газа снизился, верно? А затем уровень потребления газа снова увеличился, так как цены на газ упали. И теперь мы находимся в совершенно уникальной ситуации, когда цены на газ выросли, ну, теперь, конечно, они немного снизились, но цены на СТВ остались высокими. И это совершенно новая ситуация. Мы вернемся к этой теме через пару минут.

Итак, это новая ситуация, которой раньше мы не наблюдали. Следующее, что мы должны иметь в виду, это, конечно, тот факт, что у нас есть уголь, запасы которого будут постепенно сокращаться; но у нас есть возобновляемые источники энергии, которые продолжают развиваться довольно быстрыми темпами на территории стран Европейского Союза. И сейчас они вытесняют газ. Теперь мы достигли уровня, когда они всё больше и больше вытесняют газ. И позвольте мне привести пример Великобритании.

Великобритания является очень хорошим примером, потому что в 2014 году эта страна вырабатывала 100 тераватт/час электроэнергии на угле и 100 тераватт/час электроэнергии на газе. Они решили установить цены на углеродные квоты. В результате теперь Великобритания вырабатывает 17 тераватт/час электроэнергии на угле, а у них 130 газовых электростанций, что означает, что мы говорим о соотношении один к одному, вы не берёте один тераватт электроэнергии на угле и один тераватт на газе. И как мне кажется, что вот эта картина, которую, возможно, многие из нас могли увидеть во время утреннего обсуждения, вводит нас в заблуждение. Великобритания – это остров. Но Германия не является островом. В Великобритании нет этой прямой связи, и одним из последствий отказа от угля является увеличение объёмов импорта. Но основной момент заключается в том, как

именно Великобритания компенсировала поэтапный отказ от угля. С помощью возобновляемых источников энергии.

Особенно показателен в этом плане прошлый год, когда газовая энергетика стала ощутимо уступать ветровой. Разумеется, Великобритания не отказывается от газа полностью, нет. Но конкуренция на энергетическом рынке становится всё сильнее и сильнее. Теперь я хотел бы привести другой пример, чтобы продемонстрировать, как с моей точки зрения выглядит энергетический рынок. Давайте рассмотрим Испанию. Эта страна представляет из себя очень интересный случай, потому что здесь в общем объеме выработки электроэнергии определённый сегмент занимают возобновляемые источники энергии. Крайне любопытным является тот факт, что, когда возобновляемых источников энергии не так много, когда гидроресурсы чуть более, чем недоступны, явная преференция отдаётся газу. И тут, как мне кажется, мы можем извлечь для себя ещё два урока: когда активно растёт ВВП, как это было в Испании в течение последних нескольких лет, то у вас появляется спрос на газ в промышленном секторе, который постоянно развивается, и здесь мы можем наблюдать, как газ приобретает новую, крайне важную, на мой взгляд, роль, которая заключается в поддержке гибкой, гораздо более непредсказуемой гидроэлектроэнергетики. И это тот момент, который, по моему мнению, мы должны рассмотреть в дальнейшем в рамках нашего обсуждения климатического вопроса, которое сводится к тому, что чем больше будет наблюдаться климатических изменений, тем менее надёжным источником электроэнергии будет становиться вода.

Следующий момент, который я хотел бы осветить для вас, касается, конечно же, поэтапного отказа от угля в Германии и во многих других странах Европейского союза. Сейчас речь идёт о реальной борьбе, которая будет продолжаться в течение следующих 5–10 лет между газом и лигнитом. Противостояние между газообразным и твёрдым топливом осталось в прошлом, сегодня речь идёт о противостоянии газа и лигнита. И лигнит в Германии все ещё производит 130 тераватт/час электроэнергии. Так что, несомненно, Германия в скором времени начнёт процедуру поэтапного отказа от атомной энергии, которая сегодня даёт 70 тераватт/час электроэнергии. У нас будет, скажем, как мы слышали сегодня утром, еще около 30 гигаватт электроэнергии или около того, полученных с помощью угля, который очень быстро закончится. Но говоря о газе, мы не имеем в виду соотношение один к одному.

И мы должны иметь в виду то, что происходит сейчас во Франции. И здесь я изложу свою точку зрения на атомную энергетику, которая заключается в том, что Франция, вероятно, будет экспортировать всё больше атомной энергии в Германию, а также в Бельгию, особенно, если они действительно решат закрыть все атомные электростанции на своей территории к 2023–2025 годам. И вот тут перед Германией встаёт крайне любопытный выбор. Потому что никто, я надеюсь, в текущих рыночных условиях не собирается строить новые ПГУ в Германии, ведь так? Таким образом, можно использовать уже существующие, при этом коэффициент использования будет ощутимо высоким. Но в конце концов, газ все еще содержит углерод. И здесь в дело вступают альтернативные источники энергии, которые уже готовы составить конкуренцию газу в вопросах, касающихся требований и мер управления, эффективности использования энергии, взаимосвязей. И далеко не факт, что в таких условиях газовая энергетика окажется в выигрышном положении. Определённый толчок для развития будет, в этом нет сомнений, однако едва ли он окажется достаточным.

Следующий момент, о котором я уже говорил, – это революция в сфере СТВ. Я имею в виду, что это самый эффективный предмет торговли по результатам прошлого года, и эта тенденция будет сохраняться. И едва ли кто-нибудь осмелится утверждать, что спрос упадёт, наоборот, он только продолжит расти. И существуют варианты поднять цены на СТВ ещё выше. И если мы посмотрим на то, о чём я говорил вначале, если цены на газ растут одновременно с ростом цен на СТВ, чистая искровая маржа становится отрицательной на многих рынках. Особенно здесь, в Германии. И здесь у нас снова возникает конкуренция между лигнитом и газом.

Итак, опять же, необходимость поддерживать цены на газ на минимально возможном уровне, что означает увеличение объемов на этих рынках. «Озеленение» газа, как уже говорил (я сосредотачиваюсь здесь на краткосрочной и среднесрочной перспективе), «озеленение» газа означает применение биометана; Германия имеет довольно внушительный опыт работы с биогазом. В настоящее время наблюдается активное развитие биометановой энергетики (общий объём которого в ЕС составляет 2 млрд м^3). Мы считаем, что в ближайшие 12 лет объём потребления биогаза может вырасти до 20–23 млрд м^3, особенно в Италии. Потому что тут присутствует тесная

связь с транспортным сектором. И это, как мне кажется, ключ к запуску новой волны развития в основном секторе, который так трудно декарбонизовать – в транспортном секторе. И мне также кажется, что здесь есть уникальная возможность, которую нельзя упускать, особенно нашими российскими коллегам, «озеленить» газ биометаном – это не акция против индустрии, основанной на природном газе, это не подрыв поставок газа с Востока или откуда бы ни было ещё. Мне кажется, что это одно из ключевых решений для создания нового спроса в секторах с высоким уровнем выбросов углерода. И поэтому, я думаю, СПГ и биометан могут получить продвижение на рынке, особенно в секторе тяжелого грузового транспорта или в секторе морского транспорта. Это, в какой-то степени, наша перспектива.

Я хотел бы высказать своё мнение о некоторых взглядах, которые были представлены этим утром, о том, что в странах Европейского Союза резко снизится добыча газа… Конечно, такие высказывания небезосновательны, мы могли наблюдать такую ситуацию в прошлом году, в этом году, добыча газа падает стремительно. Но не забывайте о биометане, о котором я упоминал, и не забывайте о потенциале, который проявляется на Востоке и в Средиземноморье, особенно вокруг Кипра, а также на шельфе Черного моря. Кстати, самые большие месторождения были открыты в прошлом году в Великобритании, которая теперь фактически является первым добытчиком и поставщиком во всём Европейском союзе, оставив позади Нидерланды. Что приводит меня к определённым мыслям о природном газе и о факторах, которые могут подтолкнуть этот сектор к развитию. Очевидно, что неспособность закрыть электростанции, работающие на угле, извините, наоборот, очевидно, что может укрепить позиции газовой отрасли в энер-

гетической сфере Европы по сравнению с этим прогнозом, – это ускоренный поэтапный отказ от ядерных реакторов. Эффективность использования энергии крайне мала.

Всегда выбирали наиболее лёгкие пути. Теперь мы понимаем, что, если мы хотим попасть в жилой сектор, принять участие в его модернизации, мы должны быть готовы к трудностям и затратам. Если будут множиться экстремальные погодные явления, это будет способствовать росту потребления газа. В случае, если нам не доступны водные ресурсы. И, конечно, если у нас будут максимально низкие цены, это также укрепит позиции газовой отрасли.

Но давайте не будем забывать о том, что может ухудшить прогноз по газу. И вот он, ряд вопросов. Конечно, наблюдается рост мировых цен на газ, вызванный, например, кризисом, который препятствует выходу Катара на международный рынок. Существует проблема выбросов метана, утечек. Если газовый сектор не сможет решить эти проблемы, то есть, если мы не сможем поэтапно отказаться от угля, как это было запланировано, и я могу сказать вам, что в такой стране, как Франция, у нас едва ли получится снизить потребление угля хотя бы до 2 гигаватт или меньше, что по плану должно произойти к 2022 году – это будет крайне сложно. Для обеспечения безопасности поставок и социальной перспективы.

Итак, здесь, в Германии, мы говорим о 30 гигаваттах. Это будет стоить много денег, разумеется, деньги есть, когда наблюдается активный рост ВВП, и, конечно, денег становится меньше, когда темпы роста ВВП снижаются. И, конечно же, атомная энергия. Здесь нужно иметь в виду два ключевых момента: если вы посмотрите на сценарии развития до 2050 года от Европейской комиссии, Европейский Союз имеет в своём распоряжении сотни гигаватт ядерной энергии, что означает, что эти атомные станции были совсем недавно построены. Вот, это первый момент. И насчёт Франции, Бельгии и других. Мы видим новые атомные станции в Польше. Но помимо прочего, также и небольшие модульные реакторы. Такая революция вполне может произойти. Это будет революция типа Спейс-6 (Space-6). На данный момент ситуация контролируема. Но этот котёл бурлит. Деятельность там ведут не какие-то шарлатаны. И если такая революция произойдёт, то она произойдёт к 2030 году, и это может кардинально изменить перспективы развития газовой отрасли, особенно в тех местах, где налажена добыча угля.

Последний момент, который вызывает у меня серьёзное беспокойство, – это то, как разрешится вопрос о поставках газа из России в Европу, особенно учитывая в этом роль Украины. Я думаю, что нам следует избегать с обеих сторон, как с российской, так и с украинской стороны, просчетов по сильным сторонам соответствующих позиций. Я думаю, что если мы посмотрим, какие имеются возможности для компромисса, мы найдём то, что поможет нам достичь согласия; я уверен, что затраты на компромисс – а в условиях компромисса вы так или иначе где-то уступаете, там, где первоначально не хотели – так вот эти затраты намного ниже, чем возможные последствия газового кризиса, который поразит отрасль в тот момент, когда фактически в течение следующих 10 лет образуется автобан для природного газа, и начать стоит с «озеленения газа». Это, на мой взгляд, очень важно, тем более что газ всегда очень тесно переплетается с политикой. И этим утром Павел Завальный в первую очередь выставил на передний план – мы хотим деполитизировать газ.

Итак, давайте представим, что мы встретимся здесь через год. Кризис в разгаре. Будет не 20 журналистов, а 50, и все будут спрашивать: «Вы все сошли с ума?». И это, я думаю, то, о чём мы должны сегодня беспокоиться, потому что газ уже сегодня становится настолько же опасным, как и уголь, и мы просто сводим его на нет. Вы не можете так поступить. Что произойдет, если случится газовый кризис – намного больше энергии будет вырабатываться из лигнита в Германии, ядерная энергия серьёзно укрепит свои позиции, понятие энергоэффективности будет переосмыслено... Мы могли бы поспособствовать развитию отрасли на Ближнем и Среднем Востоке и в Средиземноморье. И мне кажется, что вам могло показаться, что другого выхода нет, нужно покупать российский природный газ и т. д., – всё в таком духе. Вполне возможно на ближайшие 2,3,4,5 лет... Но эти 10 лет автобана, о которых я упоминал, практически наверняка вымотают нас, и последствия этого будут плачевными для всей газовой промышленности. На этом я хотел бы закончить и поблагодарить вас за внимание.

Алексей Громов,
главный директор по энергетическому направлению Института энергетики и финансов

Добрый день, уважаемые коллеги!

Название моего выступления звучит следующим образом: «Газ и водород как возможные пути реализации низкоуглеродных стратегий глобальных нефтегазовых компаний».

Наш институт провел соответствующее исследование, которое показало, что мировые энергетические компании, для которых нефть и газ являются ключевыми бизнесами и основными источниками дохода, находятся как бы между молотом и наковальней. С одной стороны, такие компании должны решать проблему энергетической бедности и растущих мировых потребностей в энергии и энергоносителях и, тем самым, монетизировать свои углеводородные ресурсы. С другой стороны, общество, инвесторы и регуляторы предъявляют все более жесткие требования к «качеству» поставляемой энергии, которое должно соответствовать низкоуглеродной повестке дня. И компании предпринимают серьезные усилия для того, чтобы продемонстрировать обществу низкоуглеродный характер своего долгосрочного развития.

На этом фоне растет неопределённость в части принятия инвестиционных решений такими компаниями. С 2017 года объемы инвестиций, которые идут в т.н. «зелёную» энергетику оказываются сопоставимыми, а сейчас уже и выше инвестиций, которые вкладываются в нефтегазовые проекты. Почему? Это, опять же, настроения общества, настроения финансовых инвесторов, которые сегодня, в первую очередь, инвестируют в социально приемлемые, а значит низкоуглеродные проекты. И международным энергетическим компаниям, безусловно, необходимо учитывать этот фактор при планировании развития своей деятельности в сфере нефти и, безусловно, в сфере газа.

Здесь я бы хотел также затронуть тему т.н. «энергетического перехода» (Energy transition), в который, по всей видимости, уже вступила мировая энергетика и который подразумевает тектонические и не всегда предсказуемые изменения мирового энергетического ландшафта. В условиях «энергетического перехода» неопределенность энергетического развития высока как никогда, и инвесторы, зачастую, не готовы вкладываться в проекты, отдача от которых возможна только через 15–20 и более лет, и потому ориентируются на более короткую инвестиционную перспективу. И это тоже отражается в стратегиях глобальных нефтегазовых компаний, которые называют себя сегодня уже не нефтегазовыми, а энергетическими компаниями.

Также на средства нефтегазовых компаний реализуются многие проекты в сфере возобновляемой энергетики. С одной стороны, таким образом решается задача, связанная с получением новых компетенций в новых отраслях энергетики. А с другой стороны, это проекты гораздо более короткого инвестиционного цикла, пусть и более низкой маржинальности, по сравнению с большими нефтегазовыми проектами. И компании вынуждены, зачастую, работать на этих направлениях, чтобы диверсифицировать свои риски.

К тому же, компании нефтегазового сектора сталкиваются с растущими требованиями со стороны международных и национальных регуляторов, в т.ч. в Европе, которые ставят во главу угла климатическую повестку дня. В этой ситуации возникает вопрос – как мы должны работать с текущими углеводородными ресурсами? Стоит ли проводить политику их ускоренной монетизации или необходимо уже сейчас диверсифицировать энергетический бизнес в пользу развития низкоуглеродных технологий получения энергии?

В условиях таких неопределенностей «энергетического перехода» международные нефтегазовые менеджеры, конечно, обладают существенными преимуществами по сравнению с другими компаниями, такими как наличие глобальных производственно-сбытовых цепочек, лидерство в ряде технологических направлений в энергетическом секторе, доступ к широким возможностям в сфере привлечения инвестиционных ресурсов и банковского кредитования и прочее. Но они же сталкиваются и с существенными вызовами, а именно с растущей конкуренцией на традиционных углеводородных рынках, с угрозой достижения пика потребления не только нефти, но и пика потребления газа уже в перспективе тридцатых-сороковых годов 21 века.

И, конечно, испытывают растущее давление со стороны потребителя, инвесторов, финансовых структур.

В этой ситуации возникает вопрос, а верят ли наши нефтегазовые компании в реальность «энергетического перехода», в этот стопроцентный электрический мир будущего, или же в инвестиционных стратегиях таких компаний сейчас превалирует кратко- и среднесрочная перспектива развития их бизнеса? Мы склоняемся к тому, что сегодня международные нефтегазовые компании выбирают достаточно осторожную стратегию своего развития, ориентированную, в первую очередь, на среднесрочную перспективу. Другими словами, такие компании даже в условиях «энергетического перехода» оставляют нефтегазовый бизнес как ключевой бизнес в своем стратегическом позиционировании, но при этом используют все возможности для его декарбонизации различными путями, в том числе с помощью расширенного использования газа, увеличения компетенций в сфере разработки любых низкоуглеродных или неуглеводородных энергетических решений, развития перспективных направлений энергетического бизнеса, формирующих новый спрос на новую энергию и новые энергетические ресурсы. Компании расширяют линейку выпускаемой энергетической продукции, увеличивают инвестиции в проекты, связанные с добычей и использованием природного газа, а также в технологии захоронения и улавливания углеводорода (CCS и CCUS technologies).

Здесь я бы хотел особо остановиться на возрастающей роли природного газа в стратегиях большинства ведущих нефтегазовых компаний мира, которые показывают, что, как минимум, до 2030 года, то есть, на ближайшие 20 лет, природный газ будет оставаться важным инструментом декарбонизации их бизнеса при сохранении конкурентных преимуществ в традиционном углеводородном секторе. Отмечу также, что за последние 10 лет доля газа в структуре активов и выручки международных нефтегазовых мейджоров существенно возросла.

Какой же следующий шаг должны сделать эти компании с тем, чтобы их газовый бизнес, их растущий газовый бизнес становился все более и более соответствующим ожиданиям общества и инвесторов в части развития низкоуглеродной энергетики и экономики?

Одним из таких шагов может стать развитие водородной энергетики. Сегодня уже много говорилось о водороде, но я хотел бы подчеркнуть, что страны Европейского союза ставят своей политической и глобальной экономической целью не только радикальное снижение выбросов парниковых газов к 2050 году. В более ранних документах Евросоюза есть цель построения к 2050 году интегрированной водородной экономики, основанной на использовании возобновляемых источников энергии, и об этом тоже нельзя забывать. Более того, в январе 2019 года в Европе усилиями частно-государственного партнерства сторонников водородной энергетики была разработана Дорожная карта развития водородной энергетики в Европе до 2050 года. И, в соответствии с этой Дорожной картой, до 24% общего энергопотребления в Европе может быть замещено водородом к 2050 году!

Европа рассматривает водород как один из ключевых элементов декарбонизации и транспортного сектора, и промышленного сектора и, конечно, же декарбонизации европейской газотранспортной системы. Сегодня много говорилось и еще будет говориться о технических и экономических аспектах практического внедрения водородных технологий. Хочу со своей стороны добавить лишь, что, да, действительно, газотранспортная инфраструктура Европы уже готова к тому, чтобы в ней использовался не только чистый метан, но и различные газовые смеси, в том числе смесь метана с водородом. Мы знаем о том, что технически возможно подмешивание в поставки природного газа от 10 до 20% водорода для того, чтобы снизить эмиссии парниковых газов при его транспортировке и производстве. При этом к приему метан-водородной смеси технически готовы не только магистральные газотранспортные системы, но и газораспределительные системы в большинстве европейских стран. Также в ряде стран ЕС создается инфраструктура для транспортировки чистого водорода.

Но как всегда возникает вопрос о стоимости такого рода технологических решений, об экономике таких проектов.

Для нас сегодня очевидно, что технологии производства так называемого «голубого» водорода, основанного на риформинге природного газа, в разы дешевле производства водорода с использованием технологии электролиза на базе возобновляемых источников энергии. Но, понимая, что Европа ставит задачу построения интегрированной водородной экономики, основанной на использовании возобновляемых источников энергии, мы провели соответствующие расчеты экономики такого развития водородной энергетики. И эти расчеты показали, что значимое повышение конкурентоспособности водорода, который производится на базе возобновляемых источников, будет возможно только после 2030 года, когда в полную силу вступят и отработают технологии его производства на базе возобновляемых источников энергии.

Но даже если мы предположим, что в итоге до 20% от объема текущих поставок природного газа будет замещено водородом, это повлияет лишь на то, что объемы поставок природного газа в европейскую газотранспортную систему и, вообще, просто газа, сократятся не более чем на 8%, учитывая разную теплотворную способность водорода и природного газа, которые отличаются в три раза.

Также мы оценили возможный потенциал реализации перехода европейской энергетики на преимущественно водородное развитие. И здесь мы видим, что даже в случае реализации сценариев по стабилизации, а затем и падения спроса на газ в Европе, при одновременном крайне амбициозном сценарии развития водородных технологий в европейской энергетике, до 2030 года объемы замещения природного газа водородом вряд ли превысят 5%. Да, ближе к 2050 году роль водорода может кратно возрасти, но, как минимум, на перспективу до 2030 года газ останется одним из ключевых источников для декарбонизации европейской энергетики.

Гуннар Стек,
советник по вопросам оптовых рынков газа, Еврогаз

Пожалуй, я начну с приветствия и слов благодарности организаторам за приглашение и прием.

Я являюсь исполнительным советником по рынкам для Eurogas в Брюсселе. Eurogas – это ассоциация, базирующаяся в Брюсселе, в которую входят представители около 45 членов из 21 страны. И ее цель – представлять интересы центров оптового и розничного газораспределения в институтах ЕС.

Ключевые моменты моей презентации сопряжены, я бы сказал, связаны с презентацией, которую мы только что услышали от Ханса-Йоахима. Мы ее назвали «Газовая инфраструктура Европы в будущем». И сразу скажу, чем развею ожидания: я не знаю точно, каким будет будущее нашей инфраструктуры. Но сегодня я бы хотел, главным образом, подвести итоги дискуссий, которые ведутся в настоящее время. И вот что я думаю – мы сейчас находимся на пике в определении будущей роли газа и, следовательно, его инфраструктуры в европейской экономике и Европейском союзе. В 2020 году может появиться новая газовая директива, которая создаст, а может, и нет, правильные стимулы для решения будущих проблем. Благодаря декарбонизации, и я думаю, что все знают, что означает 90–95% до 2050 года. По моему убеждению, путь по декарбонизации нашей экономики – это наш правильный выбор. Но даже двигаясь по правильному пути без мощного потенциала, есть риск сбиться с него. А это не произойдет, или вернее не должно произойти с газовой промышленностью в Европе.

Итак, начнем со статуса-кво. Вы все слышали сегодня об этом в общих чертах, о том, что это привлекательная система, управляемая способными мужчинами и женщинами, которая призвана обеспечить очень эффективный рынок. Газ – это товар, который имеет различные преимущества перед другими товарами. Так вот, я думаю, что наши взгляды здесь совпадают. Из общего объема природного газа, потребляемого ежегодно в Европе, в ЕС, 70% импортируется, в основном, из России, Норвегии, Северной Африки и СПГ из Катара, а также из других стран. Это 260 000 км трубопроводов высокого давления, эксплуатируемых 450 операторами ГТС. Это довольно много! И связано с первоначальными капвложениями в 450 миллиардов евро. И это один из главных вопросов в дискуссии, по моему мнению. В Европе 1,4 миллиона километров распределительных систем, 110 хранилищ, 29 установок СПГ. Эта система и транспортируемые для нее товары влекут примерно 1,1 миллиарда тонн выбросов в эквиваленте CO_2 ежегодно. И если мы сумеем декарбонизировать их почти в полном объеме, то будущее для этого пути есть. И вопрос в том, если этому быть, то что это будет значить? Значит ли это, что мы не будем сжигать газ в 2050 году? А что значит «мы не будем сжигать газ»? Является ли водород газом? Именно так и есть. Биометан – это газ. Сможем ли мы полностью заменить природный газ водородом и биометаном? Я думаю, что это и есть главные вопросы. И, как ни странно, слушая такие дискуссии на эти темы, я провожу параллель с процессом развода. Я не знаю, знакомы ли вы с 6 или 5 эмоциональными стадиями развода. Первая начинается с отрицания. Люди с трудом понимают, что это происходит с ними.

И газовая отрасль все еще находится в стадии отрицания. Я имею в виду то, что мы только что услышали от VNG, что они делают определенные действия, они вкладывают средства в хранилища и трубопроводы, способные использовать водород. Это, безусловно, то, что нам нужно делать все больше и больше. И это, определенно, то, что нам необходимо для создания стабильного инвестиционного климата, чтобы такие компании, как VNG и другие, Uniper инвестировали в технологии декарбонизации системы, в то же время сохраняя ее. Ведь это представляет собой значительное инвестирование в стоимость.

Итак, давайте перейдем к следующему вопросу. Вот если мы закроем глаза и представим худшее, то вероятно это будет сценарий, основанный на полной электрификации. Негативный эффект полной электрификации может быть немного минимизирован, если вкладывать большие средства в АЭС; но если вы этого не сделаете, и если вы думаете, что газ является очень эффективным товаром, а также что 450 миллиардов евро не должны быть потрачены впустую, и если вы думаете, что время, которым мы распо-

лагаем для этого, ограничено – тогда такой сценарий полной электрификации, вероятно, не есть то, что вам нужно. Думаю, он связан с различными проблемами, большинство из них вам известны. Вы должны инвестировать значительные средства в инфраструктуру передачи электроэнергии. И не только в высоковольтные линии, вам также необходимо активно инвестировать в распределительные системы.

В Германии бытует популярное высказывание, что один Тесла на город, как сегодня, – это прекрасно; но подождите, пока не наступит 5 часов вечера, и все менеджеры среднего звена придут домой и поставят на зарядку свой Тесла, 10–15 шт. на улице. Тогда система распределения, как она есть, не сможет в полной мере соответствовать своему назначению. И, следовательно, вам нужно вкладывать большие средства. Вот цифры, отражающие актуальную картину: сегодня необходимая мощность домашнего подключения – 1 киловатт; в будущем она должная быть в 5 раз больше.

Второе или третье – это вывод из эксплуатации газовой инфраструктуры. Вы не можете просто оставить все как есть, и не транспортировать газ. Существуют определенные правила. И еще в марте этого года было опубликовано исследование Navigant, так вот, по их мнению, для вывода из эксплуатации необходимо вложить около 160 миллиардов евро по всему ЕС-28. Если вы следуете сценарию полной электрификации. И что касается хранения. Всем нам известны альтернативные способы хранения энергии. Развитие производства аккумуляторов носит масштабный характер. Но, тем не менее, мы считаем, что даже в 2050 году емкость аккумулятора будет составлять 60 000 евро, чтобы быть точным – это за мегаватт-час. Сумма огромная! И если обратиться к цифрам 2018 года, а именно пика 2017–2018 годов, когда спрос на энергию был наивысшим, и она обеспечивалась только подземным хранилищем в Европе мощностью 12 тераватт-часов в день. Попробуйте это реализовать с аккумулятором, и это будет стоить вам довольно дорого.

И возвращаясь к инфраструктуре передачи и своевременной доставки… Время является решающим фактором здесь. Мы должны видеть картину намного дальше, если мы действительно хотим бороться с изменением климата и поддерживать среднюю температуру ниже отметки в 2 градуса. А в Германии, например, планируется построить 7700 километров высоковольтных линий до 2022 года. Может кто-нибудь знает, производство скольких из этих высоковольтных линий уже завершено? Ну, это 950 километров. 950 из 7700. И это невероятно сложный процесс. А ведь люди против этого. Ну, лично мне тоже не нравятся высоковольтные линии.

Но, конечно, они нужны нам для транспортировки энергии от места ее производства к месту ее потребления. Это необходимо. Но на самом деле это дорого, и никому это не нравится. Вот собственно сценарий полной электрификации. И я верю, что времена, когда люди его активно лоббировали, уже прошли. Существует более реалистичный подход к использованию всевозможных альтернатив, включая газ. И, если это так, каково будущее нашей газовой инфраструктуры и нашего газового рынка?

По большому счету мы не можем отнести этот путь исключительно к декарбонизации, всегда есть вероятность, что мы скажем: «Ведь согласитесь, это была ужасная эпоха, изменение климата не было вызвано деятельностью человека, поэтому давайте продолжать благополучно сжигать ископаемое топливо». Но если мы будем придерживаться стратегии 95%-й декарбонизации, то, вероятно, наша газовая инфраструктура будет транспортировать природный газ, при этом будет функционировать дополнительная инфраструктура, улавливающая углерод. Так будет возможно транспортировать большое количество возобновляемого водорода, произведенного из поверхностной, иначе называемой пропущенной, электроэнергии, из возобновляемых источников.

По некоторым оценкам, в 2050 году будет произведено 2000 теравольтов электроэнергии, полученной из возобновляемых источников. Будет синтетический метан, водород, метанизированный углеродом в результате улавливания, либо, улавливание которого необходимо. В это время будет производиться биометан. И биогаз. Затем последует этап переработки в метан, для которого необходимо наличие специальной трубопроводной системы, связанной с этими очистными сооружениями. Для транспортировки и хранения CO_2. будут использоваться трубопроводы CO_2. Привлекаться все виды новых инвестиций. Но магистраль инфраструктуры будет сохранена, при этом она будет переоборудована и перепрофилирована. И тем самым 450 миллиардов, которые мы вложили, и которые, кстати говоря, мы продолжаем инвестировать, если вы посмотрите на европейские и национальные планы развития сети на 10 лет, общая сумма наших инвестиций, которые мы вкладываем в газопроводы каждый день, невероятно огромна.

Что нужно сделать, чтобы достичь желаемого? Я думаю, что главное – это экономика, экономия на масштабе. Для производства голубого водорода, водорода не из возобновляемых источников энергии, то есть из электричества из сети, нет, извините, водорода из процесса паровой конверсии из природного газа. Вы должны рассчитывать, например, на около 50 евро… Итак, как мы можем получить, скажем, 20 евро, которые сегодня стоит природный газ для этих 50 евро? И это то, о чем нам нужно подумать. И люди по всему ЕС думают об этом. И вот их примерные ответы: окисление CO_2, системы торговли выбросами. Но ведь главное, суть всего этого заключается в том, что нам нужно стимулировать людей вкладывать средства в эти технологии. И это, вероятно, то, что будет определять дискуссии следующего года. И это примерно то, что я хотел вам представить.

Я полагаю, это будет быстрее и дешевле путем декарбонизации газа. И, как в известной кампании Билла Клинтона, которая, как я полагаю, в 2004 году, имела слоган: «Это глупая экономика, а сегодня речь идет об эффективности». И это еще один случай, кроме тех исследований Navigant, которые я упоминал. Если вы хотите ускорить этот процесс с использованием газа, то, по мнению Navigant, вы сможете сэкономить 90 миллиардов евро в год, если сравнивать со сценарием, основанном не на использовании газа. И это, по моему мнению, очень хороший аргумент. Большое спасибо.

Альберто Абанадес Веласко,
профессор Мадридского политехнического университета

Спасибо вам большое за приглашение. Добрый день!

Темой моего выступления сегодня будет вот этот путь переработки природного газа. Итак, на экране вы видите пути, которые уже существуют на сегодняшний день. У вас есть бизнес, который, как правило, использует ресурсы природного газа, он может относиться как к промышленному сектору, так и любой другой сфере применения, и как результат – вы получаете выбросы CO2, это нам уже известно. Существуют технологии применения углерода – тема многочисленных обсуждений, электростанции с улавливанием углерода. И я должен сказать, что эта технология в определенном смысле является достаточно зрелой. Но я хочу поговорить о пути, который сегодня не слишком развит, но может представлять интерес в будущем, здесь он выделен красным и суть его ранее излагал мой коллега Константин Романов, а именно: расщепление молекулы углерода, а в данном случае, это метан или природный газ, на основные составляющие: углерод и водород.

Таким образом, это означает, что в процессе такой трансформации CO_2 не участвует, его нет вообще. Единственный минус или же плюс в этом – мы имеем здесь твердый углерод. Мы заменяем производство CO_2 при утилизации природного газа производством углерода. Мой коллега Константин Романов уже рассказывал об использовании этого углерода на примере шин и т.д.; всего того, что представлено сегодня на рынке. Но если расширить границы его применения, реальность будет такой, что в нашем распоряжении будет так много углерода, что, вероятно, даже производство очков будет основано на использовании углерода. Потому что углерод будет очень дешевым и очень доступным. И вполне возможно, что на основе этого нового материала появятся новые технологии, которые, как вы знаете, очень ценятся по многим причинам, в том числе по своим характеристикам и так далее. Так вот, это другой путь.

Поскольку у меня есть всего 10–15 минут, а потом мне надо посетить российское посольство, я затрону только некоторые аспекты этого пути. Один из них – способ использования этого пиролиза метана в энергосистеме. Конечно, он предполагает некоторую трансформацию. Используя классический подход, это – путь преобразования избыточной энергии в газ, о котором уже все говорят. Итак, в этом кейсе представлен процесс декарбонизации метана, или пиролиза метана, в так называемом блоке на выходе потока («даунстрим»), непосредственно связанном и приближенном к потребителю. Таким образом, у нас есть природный газ или синтетический природный газ, который транспортируется потребителю, производственному объекту или местному населению. И затем мы технически преобразуем природный газ в углерод и водород на месте, после чего можем использовать водород в топливных элементах или в вашем автомобиле, да, вы также можете использовать метан в своем автомобиле, так как такое преобразование не обязательно должно проходить на исходном месте. И так мы получим твердый углерод. С точки зрения декарбонизации системы, для места, где происходит преобразование природного газа в водород, это более простая задача, чем само удаление CO_2.

Этот же способ может быть применен к газовым электростанциям. В этом случае на заводе проводится процесс улавливание углерода, при этом вы даже сможете сжечь смесь водорода и углерода и т.п. И достичь в этом случае снижения CO_2 до уровня, который зависит от самой смеси водорода и его доли в этой смеси. Это реализуется в блоках «даунстрим». Если говорить о блоке «апстрим», эта технология иногда тоже используется, и это многим известный факт. Мы можем интегрировать эту энергию в систему, если у нас есть прерывистые источники, основанные на действии ветра и др. или любые другие источники электричества, прерывистые источники электричества, которые используются для производства водорода такими способами, как электролиз. Но, как мы уже знаем, у этого источника энергии есть проблема с прерывистостью, поэтому потребуется наличие резервного ресурса для производства водорода

в системе и так далее. Здесь мы можем применить непосредственно декарбонизацию метана для создания резерва для электролиза, основанного на связи с возобновляемыми источниками.

Конечно, мы можем воспользоваться возросшим спросом на электроэнергию и декарбонизацию метана. Для этого нам нужна только тепловая энергия, с помощью которой мы сможем достичь равномерной температуры. В выработке тепловой энергии нам также поможет электричество. И здесь мы можем последовать тому же пути, и в результате получим твердый углерод. И в таком же русле совмещать возобновляемые источники энергии с природным газом и так далее, в блоках «апстрим». Это тот ключевой момент, который я и собирался донести до вас сегодня.

Эта технология может быть внедрена в систему с очень низким уровнем выбросов, даже в качестве дополнения к возобновляемым источникам энергии или же для возможности использовать водород на выходе для потребителя. Что касается стоимости этих технологий, у меня есть анализ стоимости всего процесса, принимая во внимание то, что мы собираемся производить водород и углерод, и что они оба могут быть интегрированы в экономику, ведь углерод – продукт, который может иметь ценность, или нет, – все зависит от количества углерода, который мы производим, и от способов получения этого углерода, а также новых разработок и бизнеса. Итак, рассмотрим следующее: если мы бесплатно производим водород, только водород, или углерод, оценочная стоимость составит, например, 2 евро за килограмм, с улавливанием углерода немного выше. Некоторые затраты уже включены в стоимость водорода с использованием этих зрелых технологий, так скажем потому, что для меня, как я понял, электролиз является почти зрелым, но масштабное производство не обеспечивается, несмотря на наличие технологий.

Если мы возьмем пиролиз, то его мы не можем отнести к зрелым технологиям. Собственно, это все по первому аспекту. Не думайте, что теперь вы сможете разработать пиролизный реактор и поставить его на стол. Но в любом случае, исходя из экономического анализа специалистов, которые раньше работали над этим, включая и меня, так вот, мы предположили, экстраполировав результаты экспериментов по конфигурации, что затраты на водород могут составлять до 3 евро за килограмм водорода, и это только на производство водорода. Если мы производим только углерод, то, к примеру, водород будет бесплатным, т.е. вы сможете выбрать все, что захотите бесплатно. Если мы будем производить только углерод, стоимость составит около 1 евро за килограмм углерода. Она сопоставима, например, со стоимостью графитированного углерода или сажи на рынке. Это означает, что если вы производите и то, и другое, вы должны разделить долю затрат между ними. В итоге, картина такая: это может быть весьма конкурентоспособным. Я сказал «это может быть», потому что, конечно, это не было доказано на данный момент. Но имеет потенциал для этого. Вы также должны учитывать, что углерод является важнейшим сырьем в Европейском Союзе. Европейский Союз импортирует около 500 000 миллионов тонн углерода только для металлургической промышленности.

Это другой рынок, не включая шины. В завершение, я приведу вам некоторые предложения по индустриализации, не затрагивая лабораторные процессы и эксперименты – так их было бы много, также как и используемых технологий. Но это неважно сейчас. По моему мнению, важно то, что было сделано, чтобы воплотить это в реальность. А потом были в прошлом некоторые инициативы, такие как, например, с использованием технологии, которая является самой передовой технологией в области разложении метана, процессах декарбонизации метана. В последнее время силами BASF идет разработка реактора, способного к производству частиц. Специалисты работают над этим. А также группа в Австралии со своим катализатором и реактором Это и тот реактор, над которым я работаю. И мы на пути к созданию некоторых разработок.

На самом деле, некоторые из наших прошлых инициатив провалились, как эта – из самых значительных. И сейчас эта идея приобретает новый импульс, и, скорее всего, сейчас ее нет в технологическом портфеле, готовом для внедрения в систему. Но я должен считать или, вернее, считаю, что она (идея) может быть доступной, скажем, в среднесрочной перспективе, ведь сейчас специалисты работают над тем, как воплотить ее в реальность. Это все по моей презентации. Если у вас есть какие-либо вопросы, мы, конечно, готовы на них всех ответить. Большое спасибо.

Тимм Келер,
председатель Правления,
генеральный директор,
Ассоциация «Zukunf Erdgas e.v.»

Большое спасибо. В моем докладе ключевым будет не столько будущее природного газа в своей долгосрочной перспективе, сколько его будущее в ближайшие пару лет, условно говоря, в следующий понедельник, с точки зрения целей достижения низкоуглеродной среды. Это инициатива, которую поддержали 130 членов в Германии, среди которых есть пользователи и производители и другие...

Итак, у нас есть полная цепочка формирования стоимости природного газа внутри организации. Наши члены – довольно активные участники развития будущего природного газа, вносят свой вклад, инвестируя в биогаз, в электростанции, работающие на газе, в разработку новых импортных маршрутов в Германию и, конечно же, поставляя природный газ потребителям. А основными покупателями в Германии являются, и эта цифра продолжает расти и сейчас, 20 миллионов человек, которые отапливают свои дома природным газом. И наша роль заключается в том, чтобы облегчить эти процессы путем реализации целенаправленной коммуникации с клиентами и, конечно же, с заинтересованными сторонами.

Мы проводим много мероприятий, в том числе кампаний по позиционированию природного газа, мы делаем бренд газа видимым с точки зрения коммуникации. Мы пытаемся внести новые идеи в политические дебаты. И, конечно же, мы пытаемся охватить миллионы наших клиентов и предоставить им информацию, чтобы они сделали правильный выбор своего пути в будущее.

«Зеленее, чем вы думаете» – кампания, которую мы провели не так давно. И это, определенно, ключевая идея, которую мы хотели донести до клиента, например, что содержание природного газа в котле является отличным выбором среди других средств. Потребление природного газа в Германии составляет около четверти общего потребления энергии от первичных источников. Это – третий по важности энергоноситель после нефти и угля. Также важно отметить, что процент использования возобновляемых источников энергии, несмотря на открытые обсуждения в политических дебатах, составляет только 14%. Он, безусловно, будет расти, но не стоит недооценивать роль традиционных видов топлива.

Но мы часто пренебрегаем тем, что при воспламенении газа, нефти и угля остаются очень разные углеродные следы и т.д. И следует, конечно, перейти на использование топлива, использование которого приведет к декарбонизации. Показатели Германии по сокращению выбросов CO_2, по крайней мере, извне, не так уж плохи. На самом деле, если соотносить их с нашими собственными целями, мы должны сказать, что не достигли 40%-го целевого показателя, который мы поставили перед собой, по сравнению с 1990 годом. Если вы посмотрите на отдельные сектора, и это одна из тем обсуждения, которое мы сейчас проводим в Германии, вы увидите, что энергетический сектор на сегодняшний день является крупнейшим источником выбросов CO_2 в Германии. И одна половина этих зеленых столбцов представляет итог по выбросам за период с 1990 года до сегодняшнего дня, вторая половина – картина от сжигания лигнита. Таким образом, лигнитные электростанции действительно являются наиболее важными источниками выбросов CO_2 здесь, в Германии.

Промышленность показывала хорошие результаты до тех пор, пока пару лет назад энергопотребление не стало расти вместе с ростом промышленности. Показатели транспорта фактически находятся примерно на том же уровне, что и в 1990 году, так что транспортный сектор далек от достижения цели в 40%. И один из секторов, которому часто посвящаются обсуждения здесь, в Германии, это спящий гигант – здания. Он не спит, и это больше не гигант с точки зрения сокращения CO_2. Строительство является четвертым по величине сектором. И это единственный сектор, в котором мы достигли цели в 40% уже до 2020 года. И, конечно же, это сектор, где используемый природный газ также самый тяжелый. Здесь использование природного газа явно показало свое преимущество, так в последние десятилетия отрасль вывела на рынок уголь, товарную нефть и, конечно, вынесли на обсуждение более эффективные технологии, а также некоторые возобновляемые источники энер-

гии. И эти три столпа привели к значительному сокращению выбросов CO_2. Таким образом, здания больше не являются спящим гигантом в Германии.

Как мы уже говорили, при глубоком рассмотрении вопроса отопления природным газом в Германии, а мы можем сказать, что мы являемся лидером рынка; почти половина немецких зданий отапливается природным газом. Но также совершенно очевидно, что потенциал для роста природного газа все еще достаточно велик. У нас 5,5 млн установок нагрева масла, и это большой потенциал для замены. Это не только потенциал роста для газовой промышленности, но и мощный потенциал для декарбонизации, особенно если учесть, что эти нагревательные установки – очень старые, в среднем старше 20 лет. Таким образом, переход с масляного отопления на природный газ может сократить около 30–40% выбросов CO_2. Тепловые насосы набирают обороты, но все еще их рост находится на медленном уровне. Один тепловой насос с точки зрения его установки, можно приравнять к десяти газовым установкам; таким образом, количество газовых установок все еще растет.

Транспортный сектор продолжает бороться за достижением показателей по некоторым целям. Здесь роль природного газа не очень выражена, мы имеем небольшую долю рынка – около 1% проданных автомобилей. Тем не менее, перспективы не так уж плохи. Если вы посмотрите на последние цифры, в числе зарегистрированных новых автомобилей значительно возросло число автомобилей, работающих на природном газе. Фактически, 2018 год был рекордным по регистрации новых автомобилей на природном газе. И мы надеемся, что это будет продолжаться, особенно в секторе производства автомобилей большой грузоподъёмности и автобусов. И, конечно, главную роль играют не только автомобили малой грузоподъёмности, согласно заявлению в одной из кампаний, которые мы недавно провели. Кроме того, большие суда теперь работают на природном газе, круизные лайнеры работают на СПГ. И это рождает оптимизм и импульс, а также создает положительный имидж для природного газа здесь, в Германии. И наконец, я хочу подойти к теме электроэнергии. Мы много говорили о переходе с угля на газ. Это на самом деле самая важная и актуальная тема дискуссии, вместе с сегодняшней.

В настоящее время природный газ играет лишь незначительную роль в энергетическом балансе Германии. В прошлом году объем электроэнергии, вырабатываемой природным газом, составил 13%. Вы видите, что ядерная промышленность все еще достаточно сильна в бизнесе. И, конечно же, уголь доминирует в энергетической структуре Германии, где лигнит является наиболее интенсивным топливом для производства электроэнергии. Доля использования возобновляемых источников энергии значительно выросла. Мы говорим о 40%. Однако, если вы посмотрите на отдельные факторы, вы увидите, что доля ветроэнергии, которая должна стать источником роста в ближайшие десятилетия, составляет только половину производства электроэнергии; остальное – остаточная нагрузка, например, биомасса и гидро.

Таким образом, это ставит нас в ситуацию, особенно когда мы сейчас здесь обсуждаем угольный этап в Германии, – мы должны привести в действие электростанции, работающие на природном газе. Итак, если вы посмотрите на среднюю долю выбросов CO_2 в Германии, то увидите, что электростанция на буром угле производит в 3 раза больше CO_2, чем в среднем газовая электростанция здесь, в Германии. И здесь парадокс этих факторов, суть которого в том, что лигнитные электростанции работают с коэффициентом использования, превышающим 80%, поэтому они работают почти весь день. А электростанции на природном газе имеют очень низкий коэффициент использования. Собственно, в последние 2–3 месяца он составил около 10%. Таким образом, 90% мощности в генерации чистой энергии в Германии – идеал. Это, кстати говоря, та мощность, которая должна использоваться для отключения определенных блоков в рамках производства угольной энергии. Это, по сути, сигнал от газовой отрасли промышленности и политическим лидерам на вступление на этап отказа от угля. Это возможно с существующим парком газовых электростанций с 30 гигаваттами высокоэффективных газовых электростанций, которые ожидают отключения угольных электростанций. И даже если к 2023 году ядерные установки будут отключены, это не повлияет на надёжность электроснабжения, в Германии не погаснет свет, несмотря на то, что мы свернем ядерную энергетику и начнем поэтапно отказываться от угля. Вот собственно и все наше четкое послание политическим лидерам.

Тем не менее, вопрос об отказе от угля должен стать темой нашего следующего обсуждения. Мы получили решение комиссии в январе. Но мы все еще ждем четких сигналов о содержании и реализации плана поэтапного отказа. У нас есть дата 2038 года. Но в настоящее время никто на самом деле не настаивает на реализации плана поэтапного отказа от угля. И если вы хотите полностью отказаться от использования угля в 2038 году, необходимо наметить дату, и эта дата должна наступить уже очень скоро. Но мы пока не видим реальных дискуссий о переходе от угля. И это предмет очень глубокой дискуссии. И после ее проведения у нас будет четкая позиция, что цели по CO_2 в выработке электроэнергии, будут достигнуты, а вы ведь видели рисунок, который я представил в начале, и который демонстрирует путь, по которому будет обеспечено выполнение цели 55% сокращения CO_2 к 2030 году.

Напротив, если мы не откажемся от использования угля, мы не сможем достичь амбициозных задач, которые стоят перед Германией. Наряду с этой дискуссией мы участвуем в кампании «Хорошие перспективы для нашего климата».

Теперь мой последний слайд. Когда-то эта электростанция была самой эффективной в мире, она до сих пор является одной из самых эффективных электростанций. Но она работает с очень-очень низким коэффициентом использования, и всего пару часов. И это то, что вы не можете объяснить. Но это то, что дает понимание о проблемах электростанций, работающих на природном газе, и, конечно, о вопросах по отказу от угля. Большое спасибо.

Зимон Шефер-Страдовски,
Управляющий директор, Институт защиты климата, энергетики и мобильности (IKEM)

Спасибо большое за приглашение. Мне очень почетно и, конечно, приятно выступать здесь. Итак, меня зовут Саймон Шафер-Страдовский, я управляющий директор Института защиты климата, энергетики и мобильности IKEM. Мы являемся некоммерческой неправительственной организацией. Мы независимый научно-исследовательский институт, базирующийся в Университете Крайцберга, основная деятельность которого в настоящее время ведется в Берлине более чем 50 исследователями в различных областях, эта информация представлена этом слайде. Мы имеем опыт в области права, политологии и экономики. И наша позиция в этих областях основана на этом накопленном опыте.

Начать я хочу с роли природного газа и энергоснабжения Германии. И вы можете увидеть на этом рисунке различные сценарии, разработанные исследовательскими институтами, по развитию ситуации в 2030 и 2050 годы. Исследовательские институты и их результаты показаны разными цветами. По ним видно, что больших изменений в 2030 году не наблюдается, это касается как показателей снижения использования природного газа, так и роли природного газа. И, переходя к следующему слайду, мы можем увидеть оценку углеродного следа природного газа, который мы импортируем в Европу из других стран, так вот, я полагаю, что он в некоторой степени повторяет картину сегодняшнего дня, а именно то, что трубопроводный газ, очевидно, имеет наилучший след. На этом можно было просто завершить выступление, потому что до 2030 года ничего не изменится, и трубопроводный природный газ действительно имеет хороший след. В чем тогда проблема?

Конечно, я хочу взглянуть на долгосрочную перспективу, немного глубже. На второй части слайда видно, что по результатам анализа сценариев, рассчитанных научно-исследовательскими институтами, в 2050 году у нас будет наблюдаться снижение соблюдения запрета на природный газ. Но, опять же, это только природный газ. И он вообще не является газом. Поскольку в сегодняшних докладах нам было показано и доказано, что газ нам необходим для гибкости системы и как способ хранения. Что это значит? Это означает, что мы должны производить газ, природный газ или другой газ, находящийся в спросе, а также подавать его экологичным способом, основанном на низкоуглеродистости и возобновляемости источников – я применил только те термины, которые мы используем сегодня и будем использовать в ближайшем будущем – в виде водорода биогаза, полученного методом электролиза с использованием возобновляемых источников энергии; мы оперируем термином ЗПГ и другими терминами, которые уже были упомянуты сегодня, и все они приведены на этом слайде. Но проблема в том, что мы не используем их одинаково. Как юрист, я хочу заявить участникам дискуссии, что вначале мы должны прояснить, что мы подразумеваем, говоря о «зеленом», «синем» или «желтом» водороде, какой смысл мы вкладываем. И я думаю, что этими терминами мы хотим выразить степень карбонизированности газа, который мы используем. Так вот, я считаю, и свое мнение я уже выражал ранее сегодня в беседе с другими коллегами, что «синий» водород содержит немного больше углерода чем, например, «зеленый» водород.

И этот термин должен выражать след, а не технологию производства.

Так, как по моему мнению, с точки зрения потребителя, например, если мы продаем «синий» водород и «зеленый» водород, а он хочет жить без углерода и использовать газ в качестве безуглеродного варианта, то конечно, я думаю, «зеленый» водород не имеет выбросов, а «синий» водород – тогда что? Поэтому я бы сказал, что мы переходим от «зеленого» то к «желтому», то к «синему», то к «серому». Если мы проясним эти моменты и условия, то мы сможем подкрепить эти термины правовой базой для поддержки или запуска бизнес-кейсов, а также для разведения понятий и введения различных видов газа: голубого или желтого на европейский рынок.

Еще последний слайд, и я закончу. Речь зайдет о том, как в Европе идет развитие в этом направлении. На европейском уровне у нас есть директива по возобновляемой энергии, ее вторая версия, теперь она проходит процедуру обсуждения и согласования в соответствующих институтах. И в директиве по возобновляемым источникам энергии есть статья, которой предусмотрено введение системы сертификации для возобновляемого водорода, и она также включает в себя возобновляемые источники энергии, в том числе низкоуглеродистый газ. Таким образом, эта директива по возобновляемой энергии уже реализует идею, которую я попытался донести. Уже даже запущен ее пилотный проект. И это действительно так. Также я хочу вынести на обсуждение такой вопрос (ведь тема этой конференции общая): как, например, Россия может сотрудничать или участвовать в системе, которую планирует создать Европейский Союз, а именно: системе гарантий происхождения для водорода.

У нас есть пример с Норвегией, «зеленой» державой, и ее гарантиями происхождения для зеленой электроэнергии, ведь по этой причине она не является частью Европейского Союза, а выступает как участник европейской экономической системы, и может продавать свои сертификаты, свои зеленые сертификаты для контролирующих органов в других европейских государствах-членах, тем самым балансируя экологичность для потребителей в Европе. Возможно, именно так будет внедрена система сертификации возобновляемого водорода. И это может стать связующим звеном между Европой и Россией, когда дело дойдет до использования зеленого водорода в будущем. Спасибо.

Олег Степаненко, вице-президент Союза организаций нефтегазовой отрасли «Российское газовое общество», кандидат технических наук

Владимир Чепец, руководитель Федерального агентства железнодорожного транспорта

Иван Андрончев, ректор Самарского государственного университета путей сообщения, профессор, доктор технических наук

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА В КАЧЕСТВЕ ГАЗОМОТОРНОГО ТОПЛИВА (ГМТ) В ПОСЛЕДНЕЕ ВРЕМЯ ЯВЛЯЕТСЯ АКТУАЛЬНОЙ ТЕМОЙ. ЭТА ТЕМА ПОСТОЯННО ОСВЕЩАЕТСЯ В СРЕДСТВАХ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ. ПРЕЗИДЕНТ РОССИИ В.В. ПУТИН НЕОДНОКРАТНО ПОДНИМАЛ, ПОДДЕРЖИВАЛ ЭТУ ТЕМУ И ДАВАЛ ПОРУЧЕНИЯ ПО ЕЕ РАЗВИТИЮ.

РАЗРАБАТЫВАЮТСЯ И РЕАЛИЗОВЫВАЮТСЯ РЕГИОНАЛЬНЫЕ И ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ ПО РАСШИРЕНИЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГМТ. ПРОВОДИТСЯ РАБОТА ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ РЕГУЛИРОВАНИЯ.

РАСШИРЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗОМОТОРНОГО ТОПЛИВА НА **ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

НОВО-ОГАРЕВО,
18 апреля. /ТАСС/

Президент России Владимир Путин считает, что для РФ использование газомоторного топлива – больший приоритет, чем рост числа электромобилей.

«Ясно, что мы должны больше и больше внимания уделять вопросам экологического характера, видим тенденции, которые в мировой экономике происходят, в том числе, в автомобилестроении, имея в виду значительное использование электромобилей», – сказал глава государства на совещании с членами правительства и подчеркнул: «Но для нашей страны, конечно, использование газомоторного топлива является даже более приоритетным».

На настоящий момент основным сектором использования газа в качестве моторного топлива является автомобильный транспорт, что в общем является естественным и оправданным потому, что существует большое количество видов автотранспортной техники на компримированном природном газе (КПГ) и сжиженном природном газе (СПГ), существует сеть заправок – АГНКС, начинает развиваться сеть КриоАЗС для заправки СПГ. Вопросы практического использования ГМТ в автомобильном транспорте (организационные, экономические и прочее) более-менее проработаны и решаются. И с точки зрения экологии газомоторный автомобиль для России более предпочтителен чем электромобиль.

Для железнодорожного транспорта использование газомоторного топлива имеет существенные отличия от автомобильного. Необходимо разделить 2-е области применения ГМТ на железных дорогах:

- использование при магистральных перевозках (газотурбовозы и локомотивы на ГМТ);
- локальные перевозки (маневровые тепловозы на станциях, тепловозы на горно-обогатительных комбинатах, местные перевозки).

И здесь проявляются отличия применения ГМТ на железнодорожном транспорте по сравнению с автомобильным транспортом. В области магистральных перевозок электрическая тяга является выгодной как с экономической, так и экологической точки зрения. Поэтому конкуренция возможна с тепловозами для той существенной части железных дорог, где отсутствует возможность электрификации путей или она нецелесообразна. На этих участках локомотивы на ГМТ могут успешно конкурировать с тепловозами. И такой локомотив на газомоторном топливе создан. Это газотурбовоз ГТ1h. Испытан опытный образец газотурбовоза, выпущен 1-й серийный образец, установлено несколько мировых рекордов, отрабатываются вопросы обслуживания, экипировки, оптимального применения на железной дороге, подготовлена программа выпуска и применения. Можно сказать, что в использовании ГМТ на магистральных перевозках по железной дороге Россия сегодня становится технологическим лидером.

Это не первый опыт создания газотурбовоза в мире. Газотурбовозы создавались, испытывались, эксплуатировались в Швейцарии, США, СССР (см. вкладки). Однако, впервые создан газотурбовоз такой мощности (8500 кВт) и его экономические параметры конкурентны с традиционными тепловозами, и конечно, он лидер с точки зрения экологии. Газотурбовоз стал самым экологически безопасным из всех локомотивов, использующих углеводородное топливо. По наиболее опасному загрязнителю – оксида азота, его выбросы вдвое ниже европейских норм, они в 4–5 раз ниже, чем у магистральных тепловозов с дизелями фирм MTU и GE.

Газотурбинные поезда UAC TurboTrain (выпущены предприятием United Aircraft в количестве восьми составов) эксплуатировались на регулярных пассажирских перевозках в США с 1968 по 1976 и в Канаде с 1968 по 1982.

Технические характеристики ГТ1h-002

Мощность, кВт	8500
Количество тяговых осей, шт	16
Сила тяги длительного режима, кН	700
Запас топлива, т	20
Запас хода без дозаправки, км	1000

Помимо технологических вопросов работы газотурбовозов на ГМТ появляются вопросы заправки их газомоторным топливом совместно с другим обслуживанием в пунктах экипировки, появляются новые проблемы при создании таких пунктов экипировки. Этот вопрос должен решаться комплексно с созданием производств СПГ и логистики по доставке СПГ к пунктам экипировки.

В СССР работы над созданием газотурбовоза начались в 1954 году. Были разработаны несколько моделей локомотивов и выпущены опытные экземпляры, проходившие испытания.

В 1970-х проекты по созданию газотурбовозов были прекращены, так как они не могли конкурировать с электровозами и тепловозами.

Первый газовый турбовоз создан швейцарской компанией «Brown, Boveri & Cie» в 1938 году. Проект газового турбовоза получил название «Am 4/6 1101», опытный образец водил поездные составы до конца пятидесятых годов.

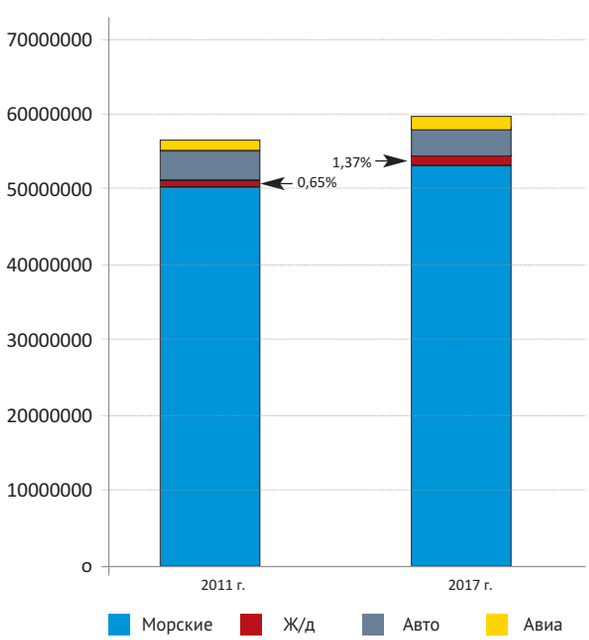
Образец уникальной технологии, не имеющий аналогов в мире, является результатом совместной работы ОАО «РЖД», АО «ВНИКТИ», АО «Уралкриогенмаш», ООО «Электротяжмаш-Привод», ОДК «Кузнецов» и др.

Для магистральных перевозок может использоваться только СПГ, тогда как для локальных перевозок возможно использование как СПГ, так и КПГ.

Применение ГМТ на маневровых тепловозах имеет свои особенности по сравнению с магистральными локомотивами. На первое место выходит экономическая эффективность и вредные выбросы с учетом режимов работы этих локомотивов. Образцы такой техники сегодня проходят тестирование как в виде новых локомотивов (ТЭМ19-001), так и в качестве переоборудованных существующих дизельных на использование ГМТ.

Заправка тепловозов КПГ может проводиться или от существующего источника КПГ (АГНКС), например, с использованием ПАГЗ, или от созданной заправки (в том числе и с использованием СПГ).

Грузоперевозки из Китая в ЕС с долей ж/д-транспорта, тонн



Использование газотурбовозов Российскими железными дорогами обосновывается наличием значительной потребности в масштабных перевозках по неэлектрифицированным дорогам Сибири, Севера и Дальнего Востока, тем более при наличии значительных ресурсов природного газа. Применение газотурбовоза позволяет увеличить вес поездов, унифицировать их с перевозками на электрической тяге, существенно снизить эксплуатационные затраты на перевозку и что очень важно – уровень вредных выбросов существенно опережает экологические требования Евросоюза.

Важно обратить внимание еще на один аспект возможной области применения газотурбовозов. В последнее время проявляется повышенный интерес к железнодорожным перевозкам из Китая в Европу. Доля железнодорожных перевозок пока незначительна, но она существенно растет и имеет значительный потенциал по росту объемов. Для увеличения объема таких перевозок предстоит решить множество вопросов расширения инфраструктуры. Использование газотурбовозов может найти свое применение в развитии железнодорожной части нового «Шёлкового пути» на маршруте Китай – Россия – Европа.

Применение газотурбовозов на этом маршруте может существенно повысить эффективность транспортировки грузов и сделать этот маршрут еще более конкурентоспособным по сравнению с морскими и альтернативными железнодорожными перевозками.

Применение газотурбовозов с целью максимального использования их возможностей потребует расширения и модернизации существующей инфраструктуры (пункты заправки СПГ, увеличение длины сортировочных путей). И здесь уместно говорить о строительстве товарно-логистических центров (ТЛЦ), интермодальных (мультимодальных) логистических центров, совмещенных с пунктами экипировки и заправки СПГ для турбовозов и перевод на ГМТ обслуживающих эти ТЛЦ тепловозы. Потребуется создание производств СПГ (средне- и малотоннажных заводов по сжижению газа). Вокруг этих ТЛЦ может и должна развиться инфраструктура автомобильных и прочих перевозок с использованием ГМТ. Расположение подобных ТЛЦ должно быть определено в местах максимальной целесообразности, с учетом грузопотоков, наличия транспортных инфраструктуры и источников СПГ.

Возникает вопрос – можно повлиять на эти процессы с целью их ускорения и повышения привлекательности использования ГМТ на железнодорожном транспорте?

Помимо уже проводимой большой работы в части создания новых образцов техники, разработки программ по созданию инфраструктуры обеспечения газомоторным топливом можно обратиться к уже наработанному опыту в продвижении использования ГМТ на автотранспорте. Речь идет об организации пробегов с целью демонстрации возможностей техники, привлечения заинтересантов, практической отработки вопро-

сов эксплуатации. Скоро состоится очередной, уже XII международный автопробег транспорта на ГМТ, что подтверждает полезность и необходимость подобных мероприятий (*http://gazpronin.ru/BC2019_Synopsis.pdf*). На таких пробегах демонстрируется возможность автомобильных многодневных переходов на многие тысячи километров разнообразного транспорта по евразийскому континенту, на КПГ и на СПГ, на автомобилях, автобусах и грузовики (в 2019 году примет участие мотоцикл на КПГ). Эти пробеги вносят свой вклад в продвижении темы использования ГМТ на автотранспорте.

Предлагается сделать следующий шаг – организовать показательные перегоны железнодорожных составов по маршрутам с использованием локомотивов на ГМТ. Это стало бы прекрасной демонстрацией возможностей технологий и инфраструктуры, дало бы практические параметры перевода железнодорожного транспорта на ГМТ, вскрыло бы «узкие» места в технологиях и инфраструктуре.

Организация железнодорожного пробега не простая задача, но ее можно решать и поэтапно.

Например, организация на 1-м этапе совмещенного комбинированного пробега автомобильного и железнодорожного транспорта по маршруту Ямбург – Гамбург (*автор идеи Пронин Е.Н.*) с доставкой полезного груза в прямом и/или обратном направлении (партии СПГ из Ямала в Европу или оборудования из Европы на Ямал). На 2-м этапе – организация железнодорожной перевозки грузов с Дальнего Востока (Хабаровск или Владивосток) до Санкт-Петербурга или в обратном направлении с грузом СПГ с использованием газотурбовоза. На 3-м этапе транспортировка железнодорожного состава с контейнерами по маршруту Китай – Россия – Роттердам.

Конечно, это всё может показаться фантазией. На пути организации подобных пробегов стоит множество вопросов. Но авторы статьи уверены, что решение проблем при организации подобного пробега в значительной мере ускорит вопросы использования ГМТ на железнодорожном транспорте. Это может быть прекрасной демонстрацией возможности перевода железнодорожного транспорта на газомоторное топливо. Это также может привлечь дополнительное внимание к передовой российской технологии и помочь ее распространению.

Целями данной статьи является привлечение внимания к этому вопросу, приглашение к участию в обсуждении возможности организации железнодорожного пробега на ГМТ и подготовка предложений в адрес заинтересованных сторон.

Для реализации этого проекта в Российском газовом обществе совместно с Самарским университетом путей сообщений предполагается создание рабочей группы.

Евразийские транспортные коридоры

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ:

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТ

А.К. Ахмадиев, магистрант,
В.Н. Экзарьян, зав. кафедрой экологии и природопользования, профессор, д-р геол-мин.наук

«Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ)

Социально-экономическое развитие современной цивилизации в значительной степени зависит от углеводородного сырья, которое в настоящее время обеспечивает более 80% всей мировой энергии. За последнее десятилетие добыча нефти в мире увеличилась примерно в 1,1 раза, а газа – в 1,4 раза [1,2]. По сравнению с серединой XX века добыча нефти выросла в пять раз, а потребление нефти в развитых странах составляет 14 баррелей на человека в год [2].

Сегодня в нефтяной отрасли успешно используются новые средства коммуникации и информационных технологий, развиваются технологии горизонтального бурения и методы трехмерное картирования и картографирования недр (пластов, разрывов, покрывающих пород и т.д.). Поиски нефтяных месторождений уходят все дальше от суши – в моря, океаны. Около 26% всей нефти в мире добывается в море на мелководье или больших глубинах [2]. Помимо технологического развития происходит глобализация не только углеводородной отрасли, но и в целом минерально-сырьевого комплекса (МСК), в рамках которого оптимизируется размещение производств, чтобы минимизировать затраты на добычу, переработку, транспортировку сырья и производство конечной сырьевой продукции [1].

Все эти процессы влияют и на МСК России, который является ключевым для ее экономики, так как он прямой источник доходов бюджета страны (более 50% всего экспорта) и валютных поступлений в казну государства. Это возможно благодаря колоссальному минерально-ресурсному потенциалу страны. Так, на территории России сосредоточено около 50% алмазов, 30% мировых запасов газа, 25% никеля, 15% запасов олова, около 10% всех мировых запасов нефти [3].

Современный этап развития страны характеризуется усилением доминанты экспортной политики в отношении сырья, особенно нефти и газа. Экономическая «подушка безопасности» государства напрямую зависит от мировых цен на нефть [3]. Такая крупная компания, как ПАО «НК «Роснефть», дает 40% суммарного объема добычи нефти в России. ПАО «Газпром» добывает более половины всего природного газа России, и является по своей сути, глобальной диверсифицированной энергетической компанией [1].

Несмотря на успехи нефтегазового сектора, сама отрасль недропользования сталкивается с кризисными явлениями, движение которых можно охарактеризовать синусоидой, т.е. наблюдается ее неравномерное развитие [3]. Одна из причин такого явления – однобокость в приоритетах и слабый уровень энергетической безопасности.

Энергетическая безопасность является одним из главных факторов, определяющих развитие минерально-сырьевой отрасли. Она связана с доступностью энергоносителей, ценами на них, защищенностью инфраструктуры, стабильностью потока поставок, инвестициями, геополитической обстановкой [2].

Вторым определяющим фактором является экологическая безопасность, о которой и пойдет речь далее. Несмотря на отмеченный высокий уровень технологического развития, нефтегазовая отрасль сопряжена с многочисленными негативными воздействиями на окружающую природную среду. К особенностям этих воздействий можно отнести следующее [4–9]:

- освоение месторождений приводит к деградации природных ландшафтов, загрязнению атмосферы, изменению микроклиматических условий и другим негативным последствиям;
- углеводородное загрязнение отличается от других тем, что нефть и нефтепродукты интенсивно мигрируют в почве, активно растекаются по земной поверхности и попадают в водоемы, а при испарении в атмосферу;
- при добыче сланцевого газа происходит загрязнение поверхностных и подземных вод, почвы и грунтов. Практически все отходы бурения (смесь метана, химикаты и органические соединения) на данный момент сжигаются. Смог, возникающий при этом, является не только сильным парниковым газом, но и мощным канцерогеном;
- наиболее тяжелые последствия для морских экосистем связаны с разливами нефти при авариях крупных танкеров, разрывах трубопроводов и длительном открытом фонтанировании скважин. В Мировой океан ежегодно выливается около 6 млн т: около 15% поверхности Мирового океана покрыто нефтяной пленкой;
- размещение транспортной инфраструктуры газа требует тщательного выбора места, особенно в геокриологических условиях, потому что существенное изменение природных условий может привести к деградации и даже гибели экосистем. Нарушение почвенно-растительного покрова, изменение его структуры с потерей мало способных к восстановлению сообществ лишайников, кустарников, мхов, а также увеличение травянистых, приводит к изменению кормовой базы и условиям обитания животных, может произойти депопуляция оседлых видов, снижение плотности, изменение путей миграции животных;
- вторжение в экологическую нишу, например, северных оленей, приводит при строительстве нефте- и газопроводов не только к значительному сокращению их численности, но и к социальным бедам коренных жителей.

Особую опасность для природной среды представляют возможные техногенные аварии и катастрофы. Так, в 1985 году произошла одна из самых крупных катастроф. При бурении скважины № 37, на месторождении Тенгиз, произошел выброс нефти и газа в атмосферу, с последующим возгоранием. Столб огня достигал высоты 200 м, на ликвидацию такой аварии потребовалось больше года [2].

Еще одной особенностью техногенных последствий является то, что большинство возникающих экологических проблем долгое время умалчивались, т.к. имели локальный характер. Теперь же их характер – транснациональный. Все эти факторы приводят к необходимости формирования и соблюдения принципов

Выброс нефти и газа в атмосферу на месторождении Тенгиз, 1985 г.

экологической безопасности при добычи углеводородного сырья. В настоящее время существует много подходов к определению экологической безопасности. Обозначим лишь некоторые из них:

- экологическая безопасность трактуется, как состояние системы, при котором предотвращены или сведены к минимуму возможности наступления техногенной аварии или катастрофы;
- экологическая безопасность понимается как совокупность природоохранных и ограничительных мер, с целью минимизации уровней загрязнения, предотвращения экологических бедствий, массовой деградации природной среды;
- экологическая безопасность представляется как состояние природной системы, в которой не нарушается естественный ход развития посредством рационального использования ресурсов.

В Федеральном законе от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «Об охране окружающей среды» экологическая безопасность определяется как состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

К сожалению, понятие экологической безопасности базируется до настоящего времени на антропоцентрической концепции, а, следовательно, не отражает всего комплекса последствий, которые могут привести, а в некоторых регионах приводят, к деградации биосферы. Авторская позиция заключается в том, что экологическая безопасность должна базироваться на биоцентрической концепции. Поэтому основными ее аспектами при добыче и переработке углеводородного сырья должны быть следующие:

- нормативно-правовой (в том числе международно-правовой);
- средозащитный;
- экономический;
- ресурсосберегающий;
- технологический;
- природоохранный;
- социальный;
- биосохраняющий.

Только комплексный (системный) учет этих аспектов позволит минимизировать негативное воздействие нефтегазовой отрасли на окружающую природную среду и создать предпосылки к переходу на модель устойчивого развития регионов, на территории которых осуществляется добыча углеводородного сырья.

Среди всех перечисленных аспектов нормативно-правовой выполняет особую роль, так как именно он является базисом, формирует систему ограничений, правил, позволяющих обеспечить экологическую безопасность на разных уровнях (от мирового до местного).

В международно-правовом поле экологическая безопасность рассматривается, во-первых, как часть прав международной безопасности, во-вторых – международного экологического права, соприкасаясь вместе с тем с международным правом прав человека, международным морским, космическим, воздушным, гуманитарным правом [10]. А главное, что она должна учитывать права Природы.

Как было отмечено ранее, реализация экологической безопасности невозможна без правовой основы. На глобальном уровне ее составляет международное экологическое право. Под международным экологическим правом авторы понимают отрасль международного публичного права, в основе которого лежат международные договоры, имеющие природоохранное назначение или содержащие в себе нормы экологического характера. Кроме договоров в него включены декларации, резолюции, рекомендации, учитываемые при принятии управленческих решений на разных уровнях.

Помимо общих и специальных документов основу международного экологического права составляют: международный обычай как доказательство всеобщей практики, признанной в качестве правовой нормы; общие принципы права, признанные цивилизованными нациями; в отдельных случаях судебные решения и доктрины наиболее квалифицированных специалистов по публичному праву различных наций в качестве вспомогательного средства для определения правовых норм [11].

К настоящему времени заключено множество договоров, соглашений в области охраны окружающей среды. Они формируют особое правовое поле и сети международного сотрудничества. Нами были проанализированы некоторые из них (*табл.1*).

Таблица 1.

Некоторые международные документы в области охраны окружающей среды

Название документа	Основные положения	Связь с нефтегазовой отраслью
Конвенция о континентальном шельфе (1958 г.).	Конвенция определяет понятие континентального шельфа, правила его установления и использования.	Отмечается, что прибрежные государства имеют суверенное право на разведку и разработку ресурсов шельфа, при этом его разведка не должна создавать препятствий для судоходства, рыболовства, охраны природных ресурсов моря.
Конвенция об открытом море (1958 г.).	Конвенция кодифицирует и развивает постановления международного права, касающиеся открытого моря; определяет правила судоходства, понятия пиратства, особенности использования открытого моря. Устанавливает требования по предупреждению загрязнения моря.	Конвенция обязывает государства издавать правила для предупреждения загрязнения морской воды нефтью с кораблей или из трубопроводов или в результате разработки или разведки поверхности морского дна или его недр (статья 24).
Международная конвенция относительно вмешательства в открытом море в случаях аварий, приводящих к загрязнению нефтью (1969 г.).	В Конвенции описывается механизм принятия мер, необходимых для оказания помощи в случае морской аварии, регламентируется механизм разрешения конфликтных ситуаций.	Конвенция дает право принимать в открытом море меры, которые могут оказаться необходимыми для предотвращения, уменьшения или устранения серьёзной и реальной угрозы загрязнения побережья или моря нефтью вследствие морской аварии.
Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом, в качестве местообитаний водоплавающих птиц (1971 г.).	Конвенция направлена на охрану водно-болотных угодий, их флоры и фауны посредством принятия закрепленных в Конвенции мер и международного сотрудничества. В качестве главной меры охраны предлагается создание Списка водно-болотных угодий международного значения, а также создание природных резерватов, независимо от их включения в Список.	Согласно положения Конвенции территории водно-болотных угодий предназначены только для местообитания водоплавающих птиц и других животных (т.е. не допускается ведение хозяйственной деятельности).
Всемирная хартия природы (1982 г.).	В Хартии провозглашаются принципы (права) природы, в соответствии с которыми должна направляться и оцениваться любая деятельность человека, затрагивающая природу. Так, один из главных принципов гласит, что Природу необходимо уважать и не нарушать ее основные процессы. Ее ресурсы не должны расточаться, а должны использоваться в меру и т.д.	Хартия гласит, что при планировании и осуществлении деятельности в области социально-экономического развития следует надлежащим образом учитывать, что охрана природы является составным элементом этой деятельности. В ней также оговаривается, что деятельность, способная оказывать вредное воздействие на природу, должна контролироваться, и следует использовать наиболее подходящую технологию, которая может уменьшить масштабы опасности или других вредных последствий для природы и т.д.
Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением (1989 г.).	Формирует меры по контролю трансграничной перевозки опасных и других отходов, минимизации их негативного воздействия посредством экологически обоснованного и эффективного использования отходов. Регламентирует понятия отходов, трансграничной перевозки, государства экспорта и импорта отходов и др. Устанавливает общие обязательства сторон и правила перевозки отходов. Так, например, указывается, что не допускается импорт опасных и других отходов, если есть основания полагать, что использование этих отходов не будет осуществляться экологически обоснованным образом; или указывается, что преступлением признается незаконный оборот опасных или других отходов и другие положения.	Конвенцией регламентируется обращение с отходами в виде смесей и эмульсий масел/воды, углеводородов/воды. Согласно ее положениям такие отходы признаются опасными.
Международная конвенция по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству (1990 г.).	Конвенция закрепляет общие правила по борьбе с нефтяными загрязнениями, устанавливает требование учреждать национальную систему срочной и эффективной борьбы с нефтяными инцидентами, закрепляет необходимость международного сотрудничества в борьбе с загрязнением нефтью.	Конвенция устанавливает требование наличия на судах, морских установках планов чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью; об обязательном сообщении лицами, ответственными за суда, порты, морские установки, о любом событии, повлёкшим сброс нефти или присутствие нефти в море. Также, согласно Конвенции ее стороны в сотрудничестве с нефтяной промышленностью, судоходством, портовыми властями учреждают минимальное количество и места размещения оборудования для борьбы с разливами нефти, программу учений для организаций, ответственных за борьбу с загрязнением нефтью, планы действий.
Конвенция о биологическом разнообразии (1992 г.).	Направлена на сохранение биологического разнообразия, устойчивое использование его компонентов и совместное получение на справедливой и приоритетной основе выгод, связанных с использованием генетических ресурсов. Среди положений Конвенции: необходимость рационального использования биоресурсов, принятие мер по реабилитации и восстановлению деградировавших экосистем, создание специальных территорий для сохранения особо значимых или исчезающих видов и т.д.	Конвенция устанавливает требование внедрять процедуры проведения экологической экспертизы предполагаемых проектов, которые могут оказывать существенное неблагоприятное воздействие на биоразнообразие, формировать эффективную экологическую политику, как на государственном, так и на корпоративном уровнях.
Рамочная конвенция Организации объединенных наций об изменении	Направлена на формирование, задач, принципов, мер стабилизации концентраций парниковых газов в атмосфере на та-	Положения конвенции указывают на необходимость формирования эффективной экологической политики, на-

климата (1992 г.).	ком уровне, который не допускал бы антропогенного воздействия на климатическую систему. Конвенция требует создания системы международного сотрудничества и проведения научно-технологических исследований для смягчения воздействия на климат, призывает к защите климатической системы.	правленной на снижение уровня выбросов парниковых газов.
Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (1992 г.).	Конвенция направлена на формирование и принятие мер для предотвращения, ограничения и сокращения любого трансграничного воздействия на воды. Регламентируются меры по предотвращению, ограничению и сокращению загрязнения вод относительно источника загрязнения; регламентируется необходимость проведения научных исследований в области разработок эффективных технологий.	Конвенция устанавливает принцип «загрязнитель платит», по которому расходы, связанные с мерами по предотвращению, ограничению и сокращению загрязнения, покрываются загрязнителем. Закрепляется необходимость разработки и реализации программы мониторинга состояния трансграничных вод. Утверждается определение «наилучшей имеющейся технологии», под которой понимаются последние достижения в разработке процессов, установок или эксплуатационных методов, доказавших практическую пригодность в качестве конкретной меры для ограничения сбросов, выбросов и отходов.
Соглашение по сохранению китообразных Черного и Средиземного морей и прилегающей атлантической акватории (1996 г.).	Цель Соглашения заключается в согласовании и принятии мер по прекращению преднамеренного уничтожения китообразных, поддержанию их природоохранного статуса. Соглашение также касается оценки и управления взаимодействием между человеком и китообразными, охраны их местообитаний, мониторинга, действий в чрезвычайных ситуациях.	Соглашение предусматривает требование выработки строгих оценок для разработки основания разрешения или запрета деятельности (включая изыскательные или эксплуатационные работы), способной оказать влияние на китообразных или их местообитания в зоне Соглашения. Указывает, что необходимо регулировать сброс в море и принимать более строгие нормы для загрязняющих веществ, воздействие которых на китообразных считается отрицательным, организовывать и вести мониторинг мест их обитания.
Протокол 1996 г. об изменении конвенции по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов 1972 г. и резолюции, принятые специальным совещанием (1996 г.).	Цель Протокола индивидуальная и коллективная защита морской среды от загрязнения, принятие эффективных мер по предотвращению и сокращению загрязнения, вызываемого сбросов или сжиганием в море отходов или других материалов. Провозглашается принцип предосторожности, поощряется региональное сотрудничество. Протокол заменяет собой Конвенцию по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов 1972 г.	Протокол утверждает принцип «загрязнитель платит» по отношению к сбросу или сжиганию отходов в море. Протокол запрещает сброс или сжигание отходов (например, нефти) или других материалов в море, так же не допускает их экспорта. Сброс, сжигание или экспорт отходов и других материалов возможен только в случае форс-мажорных обстоятельств, угроз жизни человеку, решение которых возможно только посредством сброса или сжигания.
Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (1997 г.).	Направлен на формирование эффективной экологической политики, которая должна учитывать меры по снижению уровня выбросов парниковых газов. Вводится система квотирования на выбросы.	Протокол указывает, что необходимо разрабатывать меры по сокращению или ограничению выбросов метана путем рекуперации и использования при удалении отходов, а также при производстве, транспортировке и распределении энергии.
Рамочная конвенция по защите морской среды Каспийского моря (2003 г.).	Положения Конвенции касаются защиты морской среды Каспийского моря от загрязнения, включая защиту, сохранение, восстановление, устойчивое и рациональное использование его биологических ресурсов. Регламентируют меры по предотвращению и снижению загрязнения.	Конвенция устанавливает такие требования, как: использовать ресурсы Каспийского моря таким образом, чтобы не наносить ущерба его морской среде (статья 4); принимать все необходимые меры для применения процедур оценки воздействия на окружающую среду любой планируемой деятельности, которая может оказать значительное негативное воздействие на морскую среду Каспийского моря (статья 17). Отмечается необходимость разработки программ мониторинга качества и количества воды, планов реагирования на случаи чрезвычайных экологических ситуаций, более строгих нормативов сбросов, выбросов и удаления отходов (статья 18).
Парижское соглашение (2015 г.).	Соглашение направлено на укрепление глобального реагирования при угрозе изменения климата в контексте устойчивого развития и усилий по искоренению нищеты. Оговаривается условие предпринимать действия по охране и повышению качества поглотителей и накопителей парниковых газов.	Соглашение оговаривает необходимость принятия внутренних программ, направленных на снижение уровня выбросов парниковых газов.
Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей 25 сентября 2015 года. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года (2015 г.).	«Повестка» представляет собой глобальный план действий, направленных на реализацию концепции устойчивого развития. Она также определяет цели и задачи в области социально-эколого-экономического развития мирового общества.	Среди экологических целей и задач, которые затрагивают, в том числе и нефтегазовую отрасль, указаны: уменьшение уровня загрязнения воды, сведение к минимуму выбросов опасных химических веществ и материалов, снижение доли неочищенных сточных вод, рациональное освоение и эффективное использование природных ресурсов; предотвращение и существенное сокращение любого загрязнения морской среды, принятие мер по сохранению биоразнообразия и т.д. «Повестка» дает рекомендацию компаниям, особенно крупным и транснациональным, применять устойчивые по отношению к окружающей природной среде методы производства и отражать информацию о рациональном использовании ресурсов в своих отчетах.

Как видно, в поле юрисдикции международного экологического права оказываются природные системы и (или) компоненты природной среды, имеющие значение для всего человечества, находящиеся на территории двух и более государств, а также уникальные природные объекты и ресурсы. Их сохранение является основной задачей международно-правовых отношений в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Экологическая политика многих крупных мировых нефтегазовых компаний, таких, как Royal Dutch Shell, Ecopetrol, Eni, Statoil и др., основана на нормах международного права и, выполняя принятые обязательства, они вкладывают средства в развитие и внедрение технологий по улавливанию парниковых газов, утилизации отходов нефтегазового производства, применению химических заменителей и т.п. [12].

Несмотря на всю необходимость и положительную повестку природоохранных конвенций, соглашений, протоколов, необходимо отметить, что международное экологическое право несовершенно. Среди проблем, с которыми оно сталкивается и необходимо решать, отметим:

- преобладание секторального подхода. Большая часть документов связана с охраной морской и океанической среды и борьбой с глобальным изменением климата;
- сложность в координации действий;
- декларативный характер некоторых положений, что приводит к необязательности их исполнения;
- бессистемность. Эту проблему можно назвать самой главной, так как международное экологическое право, рассматривая систему «цивилизация – окружающая среда», само не является единой системой. Даже, исходя из описания приведенных выше документов, видно, что они затрагивают отдельные компоненты среды или чаще отдельные проблемы. Некоторые нормы дублируются, не происходит их кодификация. В настоящее время не разработан как единый подход, так и глобальный документ об охране окружающей среды;
- статичность. Многие международные документы действуют десятилетиями, при этом не проходят стадию актуализации. С одной стороны, это демонстрирует незыблемость права, но с другой стороны, может приводить к тому, что оно, через определенный промежуток времени не будет способно выполнять свои функции, так как не отвечает современным реалиям.

На национальном уровне главную роль в обеспечении экологической безопасности играет экологическое право России. В ходе своего развития оно сформировало три больших блока:

1. Ресурсное право, направленное на регулирование отношений в сфере природопользования.
2. Природоохранное, направленное на сохранение и восстановление окружающей среды.
3. Доктринальные нормы, формирующие принципы и векторы развития экологической политики государства.

К доктринальным нормам можно отнести экологическую доктрину, климатическую доктрину, концепцию развития системы ООПТ федерального значения на период до 2020 года, водную стратегию на период до 2020 года, стратегию развития лесного комплекса до 2020 года, основы государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в РФ на период до 2030 года и др.

Сферу использования и охраны природных ресурсов регулируют:

- Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 31.12.2017) «Об охране окружающей среды»;
- Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ (ред. от 03.08.2018), «Об особо охраняемых природных территориях» (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.08.2018);
- Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ (ред. от 03.08.2018) «Об экологической экспертизе»;
- Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «Об отходах производства и потребления»;
- Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «Об охране атмосферного воздуха»;
- Федеральный закон от 24.04.1995 № 52-ФЗ (ред. от 03.08.2018) «О животном мире» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019);
- «Лесной кодекс Российской Федерации» от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019);
- «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 27.12.2018);
- «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 25.12.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019);
- Закон РФ от 21.02.1992 № 2395-1 (ред. от 03.08.2018) «О недрах» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019).

Национальное экологическое право обладает большей системностью по своему устроению, чем международное. Но и оно не лишено ряда пробелов и проблем. Так, в современной эколого-правовой науке России не получили широкого развития комплексные системные исследования в сфере охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности при пользовании недрами. До конца не разработана единая чёткая государственная политика в этой сфере [3]. Наблюдается достаточное количество коллизий в нормах, а сами нормы являются реакциями на проблемы и не задают тренд на будущее.

В настоящее время можно убедиться и в низкой эффективности реализации норм, устанавливающих юридическую ответственность за экологические правонарушения в сфере недропользования. Тому есть ряд причин: недостаточно четкая формулировка объективной стороны в составе экологического правонарушения в сфере недропользования; отсутствие единой правоприменительной практики; отсутствие законодательно закрепленного понятия экологического ущерба и его отделение от экологического вреда [3]. Решение подобных проблем позволяет создать более прочное эколого-правое поле.

Говоря о локальном уровне обеспечения экологической безопасности, необходимо отметить роль нормативно-технических документов. К ним относят ГОСТы, СанПиНы, гигиенические нормы в области охраны окружающей среды, а также нормативы воздействия на окружающую среду (ПДВ, НДС, ПНООЛР). Они позволяют непосредственно на какомлибо участке или объекте организовать систему природоохранного управления. Одним из их недостатков является отсутствие чисто экологических нормативов (направленных не на человека, а на другие живые организмы).

В последнее время на международной арене все большее значение приобретает серия стандартов ISO – 14000 «Система экологического менеджмента». Стандарт применяется локально, но его требования являются универсальными. В основе данной системы лежат следующие принципы [13]:

- экологическая политика компании должна быть общедоступна;
- стандарт распространяется на производственный процесс, готовую продукцию и услуги;
- рекомендуется использовать наилучшую технологию;
- устанавливается высший приоритет соблюдение всех экологических нормативов и улучшение системы экологического менеджмента.

Для многих нефтяных и газовых компаний применение стандарта ISO – 14000 является уже обязательным условием, если они выходят на глобальный рынок.

Техногенная деятельность человека, с одной стороны, создает блага цивилизации, с другой же стороны, все активнее наступает на Природу, трансформируя ее порой до неузнаваемости. Свою активную лепту в эту трансформацию вносит и нефтегазовая отрасль. Она является одной из самых «грязных» отраслей недропользования и может приводить к значительной деградации среды. В итоге мы получаем нарушение баланса в природе, естественного хода вещей. Чтобы минимизировать или предотвратить эти последствия, необходимо в первую очередь следование экологическим нормам, ведение деятельности в системе права. Однако необходимо исправлять недочеты и в самом праве, ввиду того, что оно влияет на другие аспекты, на эффективность экологической безопасности в целом. Нефтегазовая отрасль не должна оставаться в стороне, а в силу своей значимости и масштабности также должна иметь в своей основе не только локальное и национальное, но и международное экологическое право. А главное, необходимо, чтобы экологическая безопасность включала в себя интересы не только человека, но и самой Природы.

Список литературы

1. *Козловский Е.А*. Минерально-сырьевые ресурсы в экономике мира и России. Статья 1. Минерально-сырьевой комплекс мира и России / Известия высших учебных заведений. Геология и разведка, 2015. № 1. С. 53–59.
2. *Ергин Д*. В поисках энергии: Ресурсные войны, новые технологии и будущее энергетики / Дэниел Ергин / Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2019. 720 с.
3. *Ахмадиев А.К., Экзарьян В.Н*. Общие вопросы и проблемы развития минерально-сырьевого комплекса России / Тезисы докладов XIV Международной научно-практической конференции «Новые идеи в науках о Земле», Том III , 2–5 апреля 2019 г. С. 265–268.
4. *Ганова С.Д*. Геоэкологический мониторинг территорий расположения объектов транспорта газа в криолитозоне: теория, методология, практика: автореферат дис. ... доктора геолого-минералогических наук: 25.00.36 / Ганова Светлана Дмитриевна; [Место защиты: Рос. гос. геологоразведоч. ун-т им. С. Орджоникидзе (РГГРУ)]. – М., 2008. 42 с.
5. *Щерба В.А*. Освоение минеральных ресурсов России: проблемы комплексного использования и охраны окружающей среды / Вестник МГГУ им. М.А. Шолохова. Социально-экологические технологии, 2012. № 2. С. 30–40.
6. *Пендин В.В., Ганова С.Д*. Загрязнение окружающей среды при строительстве и эксплуатации объектов транспорта углеводородов / Известия высших учебных заведений. Геология и разведка, 2004. № 5. С. 60–64.
7. *Щерба В.А*. Экологические проблемы «сланцевой революции» / Вестник МГГУ им. М.А. Шолохова. Социально-экологические технологии, 2013. № 2. С. 120–126.
8. *Экзарьян В.Н*. Оценка экологических последствий в районах разработки месторождений полезных ископаемых / Сергеевские чтения. Геоэкологическая безопасность разработки месторождений полезных ископаемых. Материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии в рамках Года экологии в России. Научный совет РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии, 2017. С. 81–86.
9. *Щерба В.А. Экзарьян В.Н*. Геоэкологические проблемы освоения месторождений сланцевого газа / Нефтегазовый комплекс: проблемы и инновации. Тезисы II научно-практической конференции с международным участием. Самарский государственный технический университет, 2017. С. 100.
10. *Донченко В.Ю*. Роль Организации Объединенных Наций в обеспечении экологической безопасности: автореферат дис. ... кандидата юридических наук : 12.00.10 / Донченко Валентина Юрьевна; [Место защиты: Моск. гос. юрид. акад.]. – М., 2008. 33 с.
11. Глобальное экологическое управление: учебное пособие / Е.Ф. Гладун. – Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2007. 248 с.
12. *Афанасьева М.В., Вдовина А.А*. Проблемы и перспективы инновационного развития мировой газовой промышленности / Научный журнал Российского газового общества, №1, 2014. С. 71–79.
13. *Буфетова М.В., Осипов Ю.Б*. Управление природоохранной деятельностью в Российской Федерации: учебное пособие / М.В. Буфетова, Ю.Б. Описов. – М.: Научный консультант, 2017. 234 с.

ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург»: Поставили 300 млрд м³ голубого топлива

ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», отметившее в этом году свое 55-летие, подвело итоги сотрудничества с одним из флагманов отечественной промышленности – Магнитогорским металлургическим комбинатом (ММК).

По расчетам диспетчеров Магнитогорского линейного производственного управления магистральных газопроводов (ЛПУМГ) ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», на комбинат в общей сложности было направлено около 300 млрд м³ голубого топлива. «Официально газовый факел над Магниткой был зажжен в ноябре 1963 года. Правда, для этого были задействованы еще городские газовые сети. А газораспределительную станцию, через которую была налажена работа по бесперебойной подаче природного газа на комбинат, ввели в строй через несколько месяцев, – пояснили в Магнитогорском ЛПУМГ. – Поэтому можно говорить, что полноценное сотрудничество началось в 1964 году, то есть 55 лет назад, в год основания ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург».

Следует отметить, что на протяжении более чем полувековой истории уральские газовики остаются надежными партнерами южноуральских металлургов: обеспечивают бесперебойную подачу голубого топлива, не допускают срывов поставок газа.

Летом этого года уральские газовики капитально отремонтировали протяженный участок отвода путем полной замены трубы. В общей сложности было переуложено 26 км газовой трассы. В этих масштабных работах участвовали сотрудники Карталинского ЛПУМГ, а также Управления аварийно-восстановительных работ №2 (г. Магнитогорск).

Как сообщили в производственно-диспетчерской службе ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», в последние годы объем поставок природного газа в Магнитогорск составляет более 4 млрд м³ в год.

Служба по связям с общественностью и СМИ ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург»

Компания «РН-Уватнефтегаз»: Добыта 100-миллионная тонна нефти

Развитие Увата как новой нефтяной провинции вступило в активную фазу в 2007 году. Тогда была получена первая нефть на самых крупных месторождениях проекта – Усть-Тегусском и Урненском. Их промышленная разработка была начата в 2009 году после запуска в эксплуатацию центрального пункта сбора нефти на Усть-Тегусском месторождении и магистрального нефтепровода протяженностью 264 км до нефтеперекачивающей станции Кальчинского месторождения.

На сегодняшний день текущие извлекаемые запасы нефти месторождений ООО «РН-Уватнефтегаз» оцениваются в 376 млн тонн.

Особенность Уватской нефтяной провинции – наличие большого количества средних и мелких разрозненных месторождений нефти. Для их эффективной разработки было принято решение создать четыре центра освоения. Среднесуточная добыча «РН-Уватнефтегаза» составляет более 28 тыс. тонн нефти/сут. Добычу нефти на проекте обеспечивают более 700 скважин. Подготовленная до товарного качества нефть поступает в систему магистральных нефтепроводов.

Наиболее перспективным разрабатываемым месторождением является Центральный Уват. На этой территории открываются и вводятся в эксплуатацию новые месторождения. В нынешнем году предприятие планирует запустить в промышленную эксплуатацию новое месторождение – Немчиновское – с извлекаемыми запасами около 4 млн тонн нефти. За последние 10 лет специалисты «РН-Уватнефтегаза» открыли 11 месторождений.

В 2019 году на месторождениях Уватского проекта было введено в эксплуатацию 47 новых нефтедобывающих скважин. Рост объемов производства обеспечен благодаря повышению эффективности геолого-технических мероприятий и внедрению передовых технологий нефтедобычи – конвейерного бурения, операции гидроразрыва пласта и других.

Управление информационной политики ПАО «НК «Роснефть»

УПРАВЛЕНИЕ ШЕЛЬФОВЫМИ АКТИВАМИ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ КОМПАНИИ

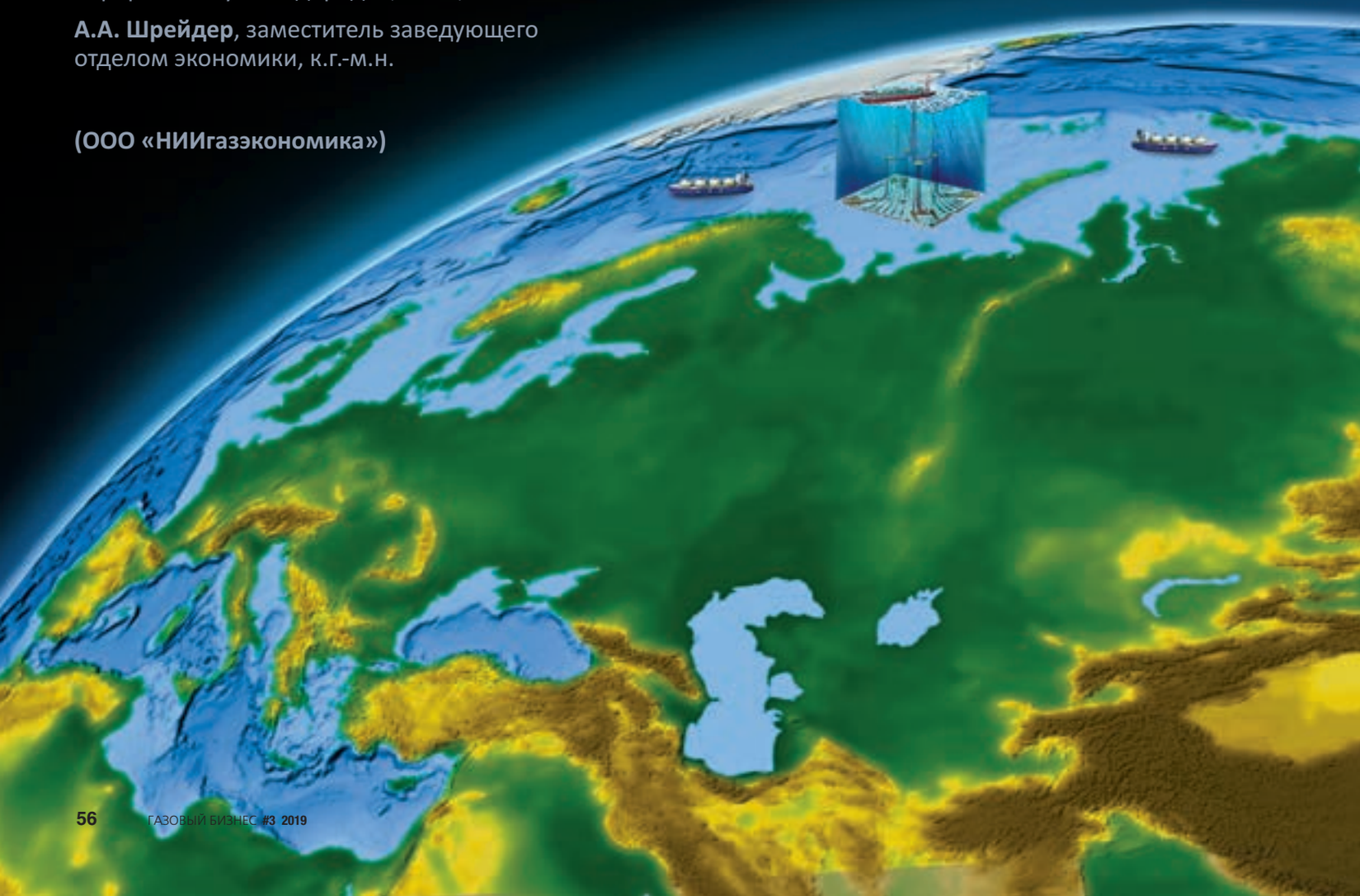
Ю.В. Литвин, директор Центра экономики сырьевой базы, добычи и переработки углеводородов, к.э.н.,

Н.А. Исаева, заведующий отделом экономики добычи углеводородов, к.т.н.,

В.С. Кулик, заместитель заведующего отделом экономики переработки углеводородов, к.т.н.,

А.А. Шрейдер, заместитель заведующего отделом экономики, к.г.-м.н.

(ООО «НИИгазэкономика»)



Введение

В настоящее время перед многими нефтегазодобывающими компаниями стоит вопрос, связанный с необходимостью обоснования целесообразности и последующего выбора направлений проводимых инвестиций в изучение шельфов. Решение этого вопроса определяет будущие объемы и направления геологоразведочных работ (ГРР) на отдельных лицензионных участках (ЛУ) недр при различных ограничениях, в том числе бюджет, требуемый прирост запасов углеводородов (УВ) и другие. В условиях ограниченного финансирования, а также наличия других ограничений, принятые решения оказывают влияние на объемы проводимых работ с учетом необходимости выполнения лицензионных обязательств как на суше, так и на шельфе. Более сложной задачей является анализ и принятие решений о реализации ГРР по совокупности ЛУ, называемых портфелем.

Главным экономическим инструментом оценки эффективности мероприятий по воспроизводству минерально-сырьевой базы является анализ будущих денежных потоков от освоения прогнозных объемов запасов УВ. Для проведения экономической оценки обычно осуществляется прогноз денежных притоков и оттоков по каждому ЛУ, а экономическая эффективность оценивается по известным экономическим показателям (ЧДД, ВНД и прочее) [1, 2]. Подобные оценки проводятся для всех нефтегазовых проектов, но инвестирование в ГРР шельфовых проектов является особым случаем, характеризующимся более высокой неопределенностью будущих денежных потоков. При этом использование вероятностных расчетов и сопутствующая оценка рисков освоения ЛУ недр, как правило, позволяют получить более объективную оценку эффективности проведения ГРР на исследуемых объектах.

В настоящей работе иллюстрируются подходы к стоимостной оценке активов, позволяющие существенно повысить эффективность проведения ГРР как для отдельных ЛУ недр, так и для портфелей.

Разработанные подходы направлены на решение следующих задач:

1. Повышение экономической эффективности шельфовых активов за счет формирования кластеров ЛУ.
2. Разработка единой модели экономической оценки ЛУ, позволяющей в автоматизированном режиме проводить расчеты денежных потоков с учетом неопределенностей и рисков.
3. Разработка алгоритмов формирования и оценки портфелей проектов ГРР.

Повышение экономической эффективности шельфовых активов за счет формирования кластеров ЛУ

Существующая практика оценки лицензионных участков (ЛУ) на основе анализа денежных потоков для принятия решений по проведению ГРР и лицензированию недр приводит к тому, что в текущих макроэкономических условиях может оказываться нецелесообразно осваивать некоторые арктические месторождения на шельфе. В связи с этим при ранжировании в условиях ограниченного бюджета на ГРР многие объекты могут рассматриваться как малоприоритетные и неперспективные с экономической точки зрения.

С целью повышения инвестиционной привлекательности их освоения обычно применяется не традиционное рассмотрение ЛУ независимо друг от друга, а объединение в кластеры. При рассмотрении возможностей совместного освоения ЛУ в расчеты вводятся общие объекты инфраструктуры, снижающие суммарные капитальные вложения и повышающие совокупную экономическую рентабельность. Такие расчеты требуют проработки и изучения мирового опыта освоения месторождений в сложных природно-климатических условиях арктических шельфов с учетом санкций и возможностей импортозамещения.

Объединение шельфовых месторождений в кластеры с выделением месторождений лидеров и спутников на этапе планирования ГРР позволяет разрабатывать предварительные концепции освоения регионов нефтегазодобычи и рассматриваемых шельфовых ЛУ. Это позволяет более обоснованно планировать графики проведения ГРР и инвестирования в изучение ЛУ недр на суше и шельфе.

Единая модель экономической оценки ЛУ с учетом неопределенностей и рисков

Одним из основных видов неопределенностей, влияющих на показатели эффективности освоения ЛУ недр, является объем запасов и ресурсов на ЛУ. Для принятия экономически верных решений ранжирование ЛУ нефтегазодобывающей компании, включая участки на суше и шельфах морей, может проводиться не только по величине чистого дисконтированного дохода (ЧДД), рассчитанного при ожидаемой величине запасов, а также с учетом вероятностного распределения запасов, что позволяет снижать риски принятия неверных решений при проведении ГРР. Для перехода от детерминированной к вероятностной оценке денежных потоков необходима разработка процедур автоматизированного построения функции распределения технологических и экономических показателей ЛУ в зависимости от характера распределения начальных запасов углеводородов при большом числе итераций. Подробное описание данных процедур приведено в [1,2].

Приведем описание комплекса экономико-математических моделей, позволяющих в автоматизированном режиме проводить расчет и актуализацию технико-экономических показателей объектов поиска и разведки при изменении данных об ожидаемых начальных запасах углеводородов, оценивать риски получения отрицательного экономического эффекта от инвестиций в ГРР как по отдельным ЛУ, так и портфелям. На основе разработанных моделей создана единая Система управления проектами и портфелями проектов ГРР, которую можно условно разделить на 5 уровней (*рис. 1*):

- уровень 1 – руководящие документы, содержащие основные правила проведения оценки эффективности;
- уровень 2 – унифицированные экономические модели оценки экономической эффективности каждого ЛУ (детерминированный случай);

Рисунок 1.

- уровень 3 – аналитическая система оценки экономической эффективности отдельных ЛУ (стохастический случай);
- уровень 4 – геоинформационная система визуального представления ЛУ и показателей их эффективности;
- уровень 5 – управление портфелями ЛУ.

Руководящие документы являются методической основой проведения оценки и мониторинга эффективности ГРР, предопределяющие основные правила оценки экономической эффективности ГРР. Данные документы являются основой для последующей разработки унифицированных моделей оценки экономической эффективности освоения ЛУ недр.

На основании апробации вышеуказанных руководящих документов разработана унифицированная модель оценки экономической эффективности ЛУ недр, в которой отражены основные сведения о ЛУ, проектные и фактические объемы и затраты на проведение ГРР, а также геолого-экономические показатели проведения ГРР и дальнейшего освоения ЛУ, включая ЧД, ЧДД, ВНД, индекс доходности, срок окупаемости и пр. Данные модели актуализируются ежегодно с учетом изменения макроэкономических условий, динамики прогноза приростов запасов и ресурсов, а также параметров перспективного освоения УВ.

Разработанная система позволяет дополнить полученные на предыдущем уровне аналитики интервальными (вероятностными) оценками. При оценке неопределенности запасов и ресурсов используется логнормальный закон распределения запасов, в соответствии с существующей мировой практикой [3]. При дальнейшем развитии планируется дополнить заданием функцией распределения запасов по каждому участку учетом неопределенностей фильтрационно-емкостных свойств пластов-коллекторов. Используя метод Монте-Карло, случайным образом выбирается одно из значений запасов в соответствии с заданным законом распределения, которое переносится в экономическую модель, после чего перестраивается профиль добычи, объемы бурения скважин, пересчитываются экономические показатели освоения с выходом на новые показатели эффективности. В частности, проводимые расчеты позволяют оценить средний ожидаемый ЧДД, вероятность отрицательного ЧДД, доверительный интервал ЧДД и ряд других величин. Аналогичные параметры определяются и для распределения запасов.

Еще одной задачей является оценка экономической целесообразности и предельной стоимости выполнения ГРР на ЛУ недр. Для ее решения реализован инструмент «дерева решений», дополненный расчетом показателя ожидаемой денежной стоимости EMV. При этом используются полученные ранее квантили распределения запасов, дополненные расчетом геологического успеха [1].Таким образом, данный уровень позволяет оценивать существующую неопределённость запасов и влияние, которое оказывает эта величина на итоговые экономические показатели освоения ЛУ недр.

Геоинформационная система визуального представления ЛУ и показателей их эффективности позволяет получить визуальное представление о ЛУ нефтегазовой компании. В рамках ГИС ЛУ отображаются перечень ЛУ, карта, основные показатели эффективности по всем ЛУ: ЧДД, EMV и запасы газа. ГИС ЛУ работает в трех режимах: уровень РФ, уровень региона и уровень ЛУ. На нижнем уровне даются графическая визуализация границ близлежащих участков, а также основные показатели эффективности ЛУ.

Алгоритмы формирования и оценки портфелей проектов ГРР

Модуль формирования и управления портфелями проектов ГРР позволяет формировать оптимальные портфели проектов ГРР, удовлетворяющие заданным ограничениям, например:

- значение ЧДД не ниже заданного;
- значение EMV (ЧДД с учетом геологического риска) не ниже заданного;
- соотношение числа разведываемых ЛУ на шельфе и на суше не выше или не ниже заданного;
- соотношение запасов УВ на разведываемых ЛУ на шельфе и на суше не выше или не ниже заданного;
- затраты на ГРР не выше заданного значения.

Задача формирования оптимального портфеля решается с применением методов линейно-целочисленного программирования (*рис. 2)*. Ис-

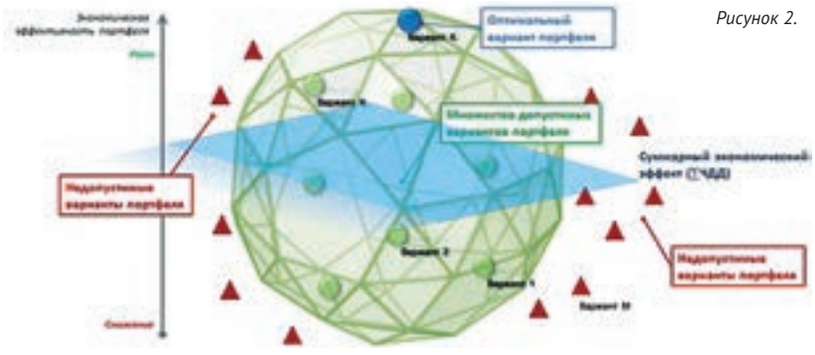


Рисунок 2.

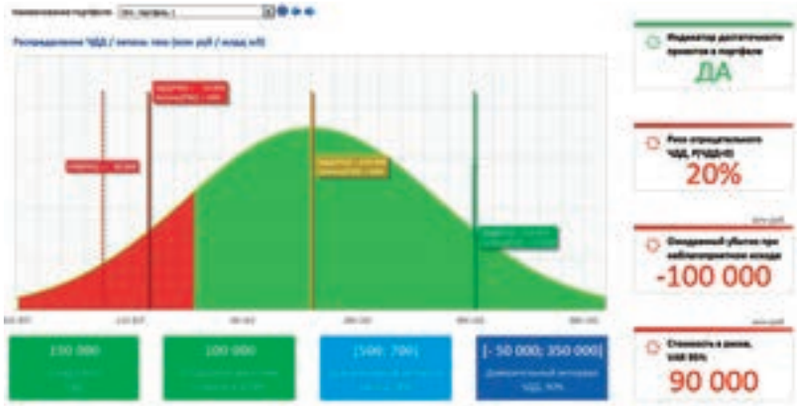


Рисунок 3.

пользуется симплекс-метод в сочетании с методом ветвей и границ [4]. Постановка задачи возможна как на краткосрочную (1 год), так и на среднесрочную перспективу (3 года), во втором случае принимается решение не только по выбору ЛУ для включения в портфель проектов ГРР, но и выбору времени начала проведения ГРР.

В дополнение к модулю формирования портфеля проектов ГРР реализован модуль анализа рисков (*рис. 3*). На основании данных о неопределенности запасов и ЧДД, входящих в портфель ЛУ, рассчитывается функция распределения ЧДД портфеля, оцениваются ключевые показатели рисков – вероятность отрицательного ЧДД, вероятность неподтверждения запасов УВ, ожидаемый убыток при неблагоприятном исходе ГРР, а также Value at Risk – величина убытков, которая не будет превышена с заданной вероятностью.

Важным компонентом модуля формирования и управления портфелями проектов ГРР является анализ чувствительности. На практике результаты оптимизации портфеля проектов могут оказаться малополезными, так как в ходе реализации проектов практически все ограничения корректируются, а их значения на практике не подтверждаются: ЧДД имеет вероятностную природу и характеризуется исключительно высокой неопределенностью, фактические затраты на проведение ГРР в большинстве случаев превосходят прогнозные, в процессе выполнения работ возможен срыв сроков или достижение договоренностей по переносу лицензионных обязательств. Эти обстоятельства делают исключительно востребованным проведение анализа устойчивости и чувствительности найденного оптимума к изменениям постановки задачи. При изменении ограничений и повторном поиске решения новый оптимальный портфель может существенно отличаться от предыдущего. Информация о зависимости между целевой функцией и значением ограничения может оказаться полезной, так как существуют такие постановки, при которых, например, незначительное увеличение бюджета приводит к значительному увеличению суммарного ЧДД. Модуль анализа чувствительности проводит соответствующий анализ поставленной задачи оптимизации и выдает его результаты в удобной форме (*рис. 4*).

Заключение

Разработанный аналитический комплекс позволяет существенно повысить эффективность принимаемых управленческих решений по геологоразведочным работам, а также существенно сократить сроки их выработки за счет всесторонней оценки эффективности ЛУ. Модуль анализа и управления портфелем ГРР позволяет обоснованно решать следующие задачи:

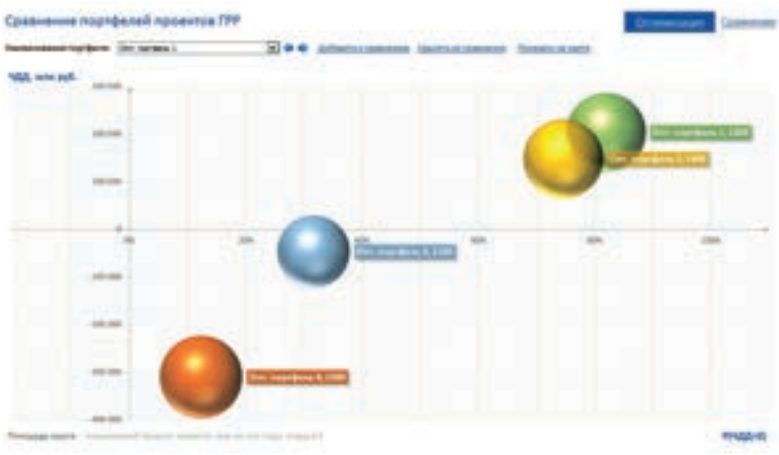
- проводить статическую оптимизацию портфеля ЛУ на суше и шельфе (т.е. получить ответ на вопрос, включать или не включать ЛУ в портфель) с учетом анализа чувствительности;
- оценивать риски портфеля ГРР, что особенно важно для высокорискованных объектов на шельфах морей;
- выполнять многокритериальное сравнение портфелей ГРР по показателям эффективности и рисков (*рис. 5*);
- выполнять построение оптимального динамического портфеля, включающего как объекты на суше, так и на шельфах морей.

Список литературы

1. *Ампилов Ю.П., Герт А.А.* Экономическая геология. – М.: ООО «Геоинформмарк», 2006.
2. *Ампилов Ю.П.* Стоимостная оценка недр. – М.: ООО «Геоинформмарк», 2011.
3. *Роуз П.* Анализ рисков и управление нефтегазовыми проектами. – Ижевск: НИЦ «РХД», Ижевский институт компьютерных исследований, 2011
4. *Вагнер Г.* Основы исследования операций: в 3 кн. – М.: Мир, 1972.

Рисунок 4.

Рисунок 5.



КЛАССИК МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ

Краткий очерк о жизни и научно-педагогическом творчестве профессора **Е.И. Яковлева** (1939–1991) в связи с 80-летием со дня рождения

А.С. Казак, С.Н. Челинцев, А.В. Черникин, Н.Е. Яковлев, В.Н. Яковлева

В ОКТЯБРЕ ТЕКУЩЕГО ГОДА ИСПОЛНЯЕТСЯ 80 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ КРУПНОГО УЧЕНОГО И ВЫДАЮЩЕГОСЯ СПЕЦИАЛИСТА В ОБЛАСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА ПРИРОДНОГО ГАЗА И НЕФТИ, АВТОРИТЕТНОГО ПЕДАГОГА, ПОДГОТОВИВШЕГО МНОЖЕСТВО СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ГАЗОВОЙ И НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ «ТРАНСПОРТ И ХРАНЕНИЕ НЕФТИ И ГАЗА» СТОЛИЧНОГО НЕФТЕГАЗОВОГО ВУЗА ИМ. И.М. ГУБКИНА, ДОКТОРА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОРА **ЕВГЕНИЯ ИЛЬИЧА ЯКОВЛЕВА**.

Евгений Яковлев родился 2 октября 1939 года в деревне Витомово Емельяновского района Калининской области (ныне – Старицкий район Тверской области) в семье сельских служащих. Его отец, Илья Иванович, получил высшее образование, был членом ВКП(б), в 1930-е годы работал председателем колхоза, а затем – директором местной школы. Мать, Прасковья Михайловна, трудилась учительницей начальных классов. В семье росло двое сыновей. У Евгения был брат Владимир старше его на пять лет.

Детские годы Жени Яковлева пришлись на трудную пору в истории нашей страны. Вскоре после начала Великой Отечественной войны семья осталась без своего главы – И.И. Яковлев ушел на фронт. А 14 апреля 1944 года командир стрелковой роты 117 гвардейской стрелковой дивизии гвардии капитан Яковлев Илья Иванович погиб в бою под городом Тернополем (Западная Украина). Вся тяжесть жизни семьи в сложнейшие периоды немецкой оккупации (октябрь – декабрь 1941 года), военных и первых послевоенных лет по воспитанию детей, ведению домашнего хозяйства, добыванию пропитания легла на плечи матери. Сыновья старались во всем ей помогать: заготавливали дрова, топили печь, носили воду из колодца, работали на огороде, ухаживали за домашними животными, собирали грибы и ягоды в окрестных лесах. Любимыми увлечениями Евгения в школьные годы (он начал учиться в 1946 году) были игра в лапту, шахматы, волейбол, катание на велосипеде, рыбная ловля и купание в великой русской реке Волге, протекавшей недалеко от дома, занятие фотографией и, конечно, чтение художественных и учебных книг (особенно по математике и физике). В эти годы возникла и утвердилась любовь к родной земле – чудесному лесному и водному тверскому краю, которую Е.И. Яковлев пронес через всю свою жизнь.

В старших школьных классах, задумываясь об избрании своей будущей специальности, Евгений Яковлев решает заняться вопросами, направленными на облегчение жизненно необходимых и социально значимых проблем – пищевых и энергетических технологий. По окончании в 1956 году Емельяновской средней школы он едет в столицу и поступает в Московский механико-технологический техникум пищевой промышленности (в настоящее время – ГБПОУ Пищевой колледж № 33).

После трехлетней учебы и окончания с отличием в марте 1959 года техникума Е.И. Яковлев начал работать в Московском технологическом институте пищевой промышленности (МТИПП) в должности учебного мастера, сначала на кафедре кондитерского производства, а позднее на кафедре «Процессы и аппараты». Осенью того же 1959 года он поступил на дневное отделение в МТИПП, где проучился три года, получив общеинженерную подготовку.

Во время учебы в этом вузе произошло знаковое событие, в значительной степени предопределившее дальнейший трудовой путь Евгения Яковлева. С экскурсионной целью он посещает в Подмосковье компрессорную станцию (КС) «Гавриловское» магистрального газопровода «Саратов – Москва». Мощь и величавость газовых турбин покорили его и вызвали твердое желание посвятить себя, всю свою деятельность решению проблем одного из перспективных и важных направлений современной энергетики – трубопроводному транспорту природного газа. Откуда у Евгения Ильича появились подобные мысли – теперь об этом мы уже не узнаем. Представляется, что такое неожиданное, с определенными опасениями, почти азартное, но очень интересное, завораживающее большими планами и задачами, приводящими к созданию новых технических средств и огромных систем магистральных газопроводов, намерение могло, скорее всего, возникнуть Свыше и придти к нему, а в дальнейшем еще и с добавлением помощи в сложных ситуациях при условии его полной отдачи делу. Совсем скоро эта «схема большого перехода», это желание Евгения Ильича начало успешно осуществляться. Удача также стала постоянно сопутствовать ему.

1958 год. Родные края, р. Волга

1948 год. Женя Яковлев второй слева в первом ряду, ученик 3 класса, а рядом – его мама Прасковья Михайловна, учительница начальной школы

В 1962 году, после шести (!) лет вполне успешной учебы последовательно в двух учебных заведениях пищевой промышленности, Е.И. Яковлев переводится в крупнейший нефтегазовый вуз страны – Московский институт нефтехимической и газовой промышленности (МИНХ и ГП имени И.М. Губкина – такое наименование институт носил с 25 июля 1958 года по 18 декабря 1985 года; до этого, с 17 апреля 1930 года, он имел первоначальное название – Московский нефтяной институт, МНИ; свое последнее наименование – РГУ нефти и газа этот вуз получил 28 августа 1998 года), где становится студентом

Студент Е. Яковлев

четвертого курса на только что созданном факультете радиоэлектроники и автоматики (РЭиА). Стремясь к достижению поставленной цели, он и в новых условиях, на новом месте сразу же ярко показывает свои возможности, позволяющие легко и качественно осваивать различные положения всех институтских учебных программ. В подтверждение этого он в начале декабря 1964 года с оценкой «отлично» защищает дипломный проект на тему «Автоматизация работы магистрального газопровода с центробежным нагнетателем» и оканчивает МИНХ и ГП с отличием по специальности «Автоматика и телемеханика» с присвоением квалификации инженера-электрика. За проявленную в период учебы способность к научно-исследовательской работе он был рекомендован Государственной экзаменационной комиссией для продолжения обучения в аспирантуре.

В очень сжатые сроки, энергично проведя самостоятельную, достаточно объемную подготовку и затем успешно сдав вступительные экзамены, Е.И. Яковлев с 1 марта 1965 года зачисляется в очную аспирантуру по специальности «Автоматическое управление и регулирование в нефтяной, газовой и нефтехимической промышленности». Научное руководство работой аспиранта было поручено декану факультета РЭиА, к.т.н., доценту Д.П. Петелину, с которым была выбрана тема диссертационного исследования «Магистральный газопровод с несколькими компрессорными станциями как объект автоматического регулирования».

Итак, были пройдены еще несколько очередных этапов «переходного маршрута», ранее выбранного Евгением Яковлевым, продолжавшим увеличивать темп своих изысканий и число осуществленных действий переходного характера, опираясь при этом, главным образом, на заложенные в нем природные данные и проявление положительных качеств, таких, как огромная работоспособность в сочетании с его несомненной одаренностью и идущей рядом удачей. И, несмотря на то, что тематически его дипломный проект и предстоящая аспирантская работа касались магистральных газопроводов, говорить о полном выполнении плана, возникшего на КС «Гавриловское», еще было нельзя. И тут… все дальнейшие события сменялись с калейдоскопической быстротой.

Уже в самом начале аспирантского срока первые же результаты интенсивной деятельности Евгения Ильича (их он изложил в рукописях, совсем скоро перешедших в его стартовые печатные труды) стали однозначно свидетельствовать о направленности проводимых им исследований в область технологии газопроводного транспорта, оптимизации режимов перекачки газа. Это обстоятельство немедленно привело к возникновению вопроса об еще одном переходе Е.И. Яковлева. В этот раз, после рассмотрения со всех точек зрения, во всех аспектах сложившегося положения в отношении выполняемой диссертации научный руководитель и его аспирант обоюдно пришли к следующим выводам. Высокое качество как самой диссертационной работы, так и степени аспирантской подготовки ее автора (желательно даже с тенденцией на получение еще более высоких уровней) при продолжении исследований могут быть достигнуты:

- лишь в условиях тесных и объемных консультаций и в случае научного руководства всем процессом специалистом, обладающим одновременно более широкими, но и более углубленными знаниями в рассматриваемом вопросе, а также имеющим значительный практический опыт проведения тех или иных необходимых действий для успешного завершения конкретной разработки;
- в МИНХ и ГП отмеченные соображения могут быть успешно реализованы на специализированной кафедре «Транспорт и хранение нефти и газа» (ТХНГ).

Эта кафедра, ведущая свою историю со дня образования института в 1930 году, являлась одним из крупнейших выпускающих подразделений вуза, с тех же лет на ней осуществлялось и обучение аспирантов. Здесь нельзя не сказать о выдающемся газовике, одном из основателей отечественной газовой промышленности, многолетнем заместителе директора ВНИИГАЗа, крупном ученом в области магистральных газопроводов, докторе технических наук, про-

Е.И. Яковлев (справа) с коллегами на демонстрации 7 ноября 1974 года

Субботник на крыше (на крыше МИНХ и ГП, октябрь 1978 года

фессоре Иване Ефимовиче Ходановиче. В первой половине 1930-х годов он являлся одним из самых первых аспирантов МНИ и выполнял интереснейшие исследования различных вопросов течения газа в магистральных трубопроводах, которые академик Леонид Самуилович Лейбензон назвал самыми первыми в Советском Союзе. Научное руководство диссертационной работой (учитывая ее новизну и тематику) осуществляли два выдающихся специалиста, имевших научные труды в области газового дела, – доцент Гайк Аркадьевич Саркисьянц и профессор Александр Фомич Притула, основатель и первый заведующий кафедрой транспорта и хранения нефти, создатель первого отечественного учебника по транспорту нефти, нефтяных продуктов и газа, который на многие годы стал одним из основных источников технической литературы для качественной подготовки студентов, аспирантов и дипломированных инженеров.

Необычайная по своей мощи «команда» научной помощи и поддержки, а главное – большие способности и целеустремленность диссертанта могли дать только один итоговый результат – в октябре 1935 года И.Е. Ходанович блестяще защитил кандидатскую диссертацию (и это была всего лишь вторая защита в МНИ кандидатской работы со времени образования института в апреле 1930 года). Таким впечатляющим стало начало аспирантской работы на кафедре, очень высокий уровень которой уже на старте был заложен заведующим кафедрой профессором А.Ф. Притулой.

А ровно через 30 лет, поздней осенью практически завершающегося 1965 года, на момент возникновения необходимости в переходе у аспиранта Е.И. Яковлева, кафедрой ТХНГ заведовал крупнейший ученый с мировым именем, один из корифеев русской науки, выдающийся педагог и наставник молодых ученых, непревзойденный организатор научных исследований, руководитель многих десятков аспирантов и соискателей, глава крупнейшей научной школы в области транспорта и хранения различных углеводородов, знаменитый лектор, главный Ученый секретарь института за 17 последних лет, доктор технических наук, профессор Вадим Иванович Черникин, яркий, внимательный, требовательный, справедливый, отзывчивый и очень доброжелательный человек.

В.И. Черникин, безусловно являвшийся крупнейшим ученым и специалистом по транспорту и хранению нефти и нефтепродуктов, весьма значительное внимание уделял исследованиям в области трубопроводного транспорта природного газа. Его публикации в этом направлении появились в 1945 году, то есть еще до создания (также, как и у И.Е. Ходановича) первых отечественных дальнемагистральных газопроводов. Затрагиваемые и решаемые им задачи фактически были беспрецедентными, не имеющими аналогов в только начинавшей развиваться газотранспортной подотрасли. Круг потенциальных вопросов и проблем в сфере трубопроводного транспорта газа несомненно был ясен Вадиму Ивановичу, и он в значительной степени передавал эти сведения преподавателям и сотрудникам возглавляемой им кафедры, освещал основные подходы и частные особенности сравнительно новой для всех них дисциплины – «перекачка природного газа по магистральным трубопроводам».

Былое и думы

Оренбург – Западная граница СССР

Но особенно энергично рассматривать эти вопросы с самым пристальным и скрупулезным вниманием к ним он стал, откликаясь на совместное постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 15 августа 1958 года № 935, в котором предусматривалось осуществление масштабного развития и ускоренного строительства магистральных газопроводов, что имеет прямое отношение к кафедре ТХНГ. И, конечно же, загрузка аспирантов кафедры газотранспортной тематикой значительно увеличилась как в количественном, так и в качественном плане.

Весьма характерным положительным примером в этом отношении следует признать период обучения аспиранта-очника З.Т. Галиуллина (принятого в аспирантуру кафедры с превышением установленной квоты на количество аспирантов, в силу его великолепной подготовки), выполнившего раньше срока под руководством профессора В.И. Черникина комплексную кандидатскую работу, состоящую из восьми глав, каждая из которых могла рассматриваться как самостоятельная отдельная диссертация, причем одна из глав фактически являлась детальным описанием научного открытия, официальная заявка на которое по непонятным причинам не была тогда сделана его авторами (зав. кафедрой проф. В.И. Черникин и его бывший аспирант З.Т. Галиуллин). Но чуть позже на базе этих исследований З.Т. Галиуллин и В.И. Черникин выпустили в издательстве «Недра» книгу «Новые методы проектирования газонефтепроводов».

Издание этой книги еще более подняло уровень новоиспеченного кандидата наук (защитившегося аспиранта), поскольку хорошо известно, что далеко не каждая диссертация становится основой для написания крупной печатной работы – книги, обзора, брошюры. И если сюда добавить удачное устройство на работу в должности, возможной только при наличии ученой степени, то трудно не восхититься таким процессом обучения в аспирантуре, который мечты, совсем недавно считавшиеся недостижимыми и сказочными, делает свершившимися добрыми реальностями и вызывает сонм добрых чувств.

Можно также назвать преподавателей и аспирантов кафедры, под руководством ее заведующего успешно подготовивших и защитивших в этот период кандидатские диссертации по различным вопросам технологии магистрального транспорта газа: С.А. Бобровский, Ч.С. Гусейнов, А.Г. Немудров, Р.Я. Берман, Н.М. Дубинский и др. Все они вместе с не менее представительной группой специалистов, параллельно выполнявших и защитивших диссертации «по нефтяным» и «по нефтепродуктным» темам, суммарно составляли весьма внушительное собрание людей, прошедших особую подготовку (через аспирантские занятия или серии консультационных встреч для соискателей) у заведующего кафедрой либо его ближайших коллег. Но, обладая несомненным даром научно-технического предвидения, В.И. Черникин в 1964 году выступил с инициативой создания при кафедре ТХНГ крупной отраслевой научно-исследовательской лаборатории для решения многочисленных вопросов и проблем в области транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа, уже́ стоящих перед научными и инженерно-техническими работниками, и число которых в перспективе будет со всех точек зрения (и количественных, и тематических) только расширяться в силу необычайного, очень значительного, бурного расширения как нефтяной, так и газовой промышленности нашей страны в скором времени. И в том же году такая лаборатория была образована (при поддержке и содействии заместителя начальника Главнефтеснаба РСФСР А.А. Куликова). Профессор В.И. Черникин стал научным руководителем новой лаборатории, а ее заведующим был приглашен выпускник кафедры 1952 года В.А. Юфин.

В выполнении работ лаборатории участвовали практически весь коллектив кафедры, а также студенты-старшекурсники и, конечно же, аспиранты. Число аспирантов и соискателей у Вадима Ивановича продолжало непрерывно возрастать. Из многих организаций со всех концов страны к нему обращаются инженерные специалисты самого различного профиля и разных национальностей с просьбами возглавить и направить их исследования. Глубина и качество проработки множества рассматриваемых и решаемых при этом задач выдвинули научную школу В.И. Черникина на одно из ведущих мест в отечественной нефтегазовой науке. О высочайшей степени подготовки диссертантов у Вадима Ивановича свидетельствует тот факт, что из числа его многочисленных непосредственных учеников (более 40), подготовивших и защитивших кандидатские работы, каждый третий в дальнейшем стал доктором наук, профессором. Научные работы В.И. Черни-

кина (особенно в области неизотермических перекачек) получили большую известность за рубежом и стали использоваться инженерно-техническими работниками в ряде европейских стран, Китае и США, причем ведущие американские специалисты-трубопроводчики своими данными подтверждали выводы и суждения, к которым Вадим Иванович пришел на 5–6 лет раньше них и, тем самым они констатировали его приоритет и признавали его лидерство в своего рода научном соревновании, имевшем место в период с конца 40-х и до середины 60-х годов прошлого века, которое вызывало огромный интерес в соответствующих ученых кругах как Соединенных Штатов, так и Советского Союза. За этим «поединком» внимательно следили, а затем многие долгие годы помнили о нем и с доброй улыбкой пытались составить свой рассказ о том чудеснейшем времени, когда мы были молодыми… А, возглавляемая В.И. Черникиным кафедра являлась научным центром мирового уровня. Интересно, что и упоминавшийся нами выше И.Е. Ходанович, один из создателей отечественной газовой отрасли промышленности, в конце 1965 года выходивший на защиту своей докторской диссертации, не мог не получить соответствующий отзыв от руководителя этой кафедры.

Узнав о значительных успехах в подготовке и защите диссертаций аспирантами кафедры ТХНГ как в начальный период ее существования и, особенно в 1960-х годах, а также массу других, очень интересных, в основном положительных сведений о ней (часть из них мы попытались изложить выше), у аспиранта Е.И. Яковлева подсознательно могла возникнуть пусть и очень слабая, но все-таки чуть тревожная мысль: а сможет ли он достойно придти на такую знаменитую кафедру, да еще затем и достичь на ней определенных высот? Но без каких-либо сомнений мы сегодня можем утверждать, что у аспиранта Е.И. Яковлева тогда были и иные мысли, и их было много, и они были совсем другие. Эти мысли все были добрые, оптимистичные, одни смотрели далеко вперед, в них была череда успехов, другие – также были обращены в будущее, но совсем близкое, буквально в завтрашний день, они давали понимание того, что оказался он в положении самом лучшем, которое вообще может быть, что наконец-то он находится в самом конце своего долгого переходного пути, в одном шаге от своей мечты. Последний остающийся шаг – он должен, скорее всего, стать дополнительным аспирантом заведующего кафедрой ТХНГ, знаменитого профессора В.И. Черникина (по аналогии со случаем приема дополнительного аспиранта З.Т. Галиуллина). Однако все получилось иначе…

В декабре 1965 года профессор В.И. Черникин скоропостижно скончался. Теперь аспиранту Е.И. Яковлеву для перехода на кафедру ТХНГ необходимо было получить согласие нового заведующего этой кафедрой. Но поскольку В.И. Черникину найти замену было абсолютно невозможно, то прошел почти год, когда заведующим кафедрой ТХНГ согласился стать д.т.н., доцент Н.Н. Константинов, который сразу подписал необходимые

Газопровод «Уренгой – Помары – Ужгород»

бумаги, и аспирант Е.И. Яковлев был в конце октября 1966 года переведен приказом по МИНХ и ГП на кафедру ТХНГ. Эти бумаги имели формальный характер, поскольку Е.И. Яковлев и до них, и после энергично продолжал выполнение своих исследований самостоятельно. Он досрочно закончил работу над диссертацией в декабре 1967 года и выступил на заседании кафедры с завершающим докладом. Тогда же был решен вопрос о его трудоустройстве – Е.И. Яковлев был зачислен на вакантную должность ассистента кафедры ТХНГ.

Выполнив требуемое оформление диссертации, Евгений Ильич в мае 1968 года успешно защитил работу, получившую в итоге название «Некоторые вопросы расчета неустановившихся режимов работы магистральных газопроводов» (научный руководитель – профессор Н.Н. Константинов), став кандидатом технических наук.

После защиты Е.И. Яковлев как молодой преподаватель начал осваивать новую для себя сферу деятельности – учебную работу со студентами. Он вел семинарские и лабораторные занятия, руководил выполнением курсовых и дипломных проектов, проводил подготовку и выезжал на ознакомительные и производственные студенческие практики. В частности, летом 1968 года он отлично организовал и провел ознакомительную практику в Краснодарском крае со студентами группы НТХ-67-2, в которой учился третий автор настоящего очерка. Студенты побывали на всех основных объектах нефтяной промышленности: нефтяных промыслах, нефтеперерабатывающем заводе, нефтеперекачивающих станциях, резервуарных парках нефтебаз, сооружениях для налива нефти в танкеры и др. И на каждом объекте руководитель группы давал четкие пояснения и комментарии увиденному. Работа первых лет Евгения Ильича на педагогическом поприще была положительно оценена летом 1971 года, когда его избрали на должность доцента кафедры ТХНГ.

Е.И. Яковлев принимал также активное участие в общественной работе как в МИНХ и ГП, так и вне вуза. В июне 1970 года он был делегирован на проводившийся в Москве XI Международный газовый конгресс, где выполнял обязанности секретаря секции по распределению газа, а в марте 1971 года был утвержден Ученым секретарем секции «Магистральный транспорт нефти и газа» Научного Совета Госкомитета СМ СССР по науке и технике.

Но по-прежнему главным делом для Евгения Ильича была научная работа. Нужно отметить два фактора, которые в те годы повлияли на его бурный рост как ученого. С одной стороны – это появление быстродействующих ЭВМ, открывающих возможность решения широкого круга задач различного рода, включая моделирование технологических процессов. С другой стороны – это был период начала практического воплощения новой стратегии развития техники и технологии магистрального транспорта газа.

Во второй половине 60-х годов прошлого столетия темпы прироста добычи газа в Советском Союзе стали стремительно падать, что было обусловлено ограниченными возможностями используемых газовых месторождений (Северный Кавказ, Поволжье, Коми АССР). Для обеспечения быстро растущих топливно-энергетических потребностей страны требовалось ускоренное подключение к хозяйственной деятельности гигантских месторождений газа, расположенных в значительно более отдаленных районах СССР (север Западной Сибири, Средняя Азия). Одновременно вставала проблема перемещения огромных объемов газа на расстояния порядка 2,5–3,5 тыс. км в Европейскую часть страны. Было ясно, что ее разрешение существовавшими средствами является практически тупиковым путем и необходима разработка кардинально новой концепции в области дальнего транспорта природного газа. С этой целью специалисты-трубопроводчики внесли ряд самых различных предложений, по каждому из которых началось проведение всесторонних и тщательных исследований и обсуждений.

Среди главных предложений одно выделялось, благодаря напору, с которым оно выдвигалось его авторами и декларациями о несомненной скорой победе именно их предложения. Действительно, на первый взгляд, все выглядело очень хорошо, впечатляюще и, по словам разработчиков предложения, гарантировало, согласно результатам проводимых ими расчетов, однозначное решение поставленной проблемы, да еще с большим экономическим эффектом. На самом же деле это предложение являлось примером совершенно жуткого масштабнейшего авантюризма, в случае победы которого могла произойти катастрофа в газовой отрасли промышленности, либо в нашей с вами стране в целом и всем известное словосочетание «мало не покажется» здесь было бы вполне к месту. Речь тогда шла о переходе к повсеместному применению для транспорта сверхбольших потоков природного газа на сверхдальние расстояния магистральных газопроводов с диаметром труб 2,5 метра.

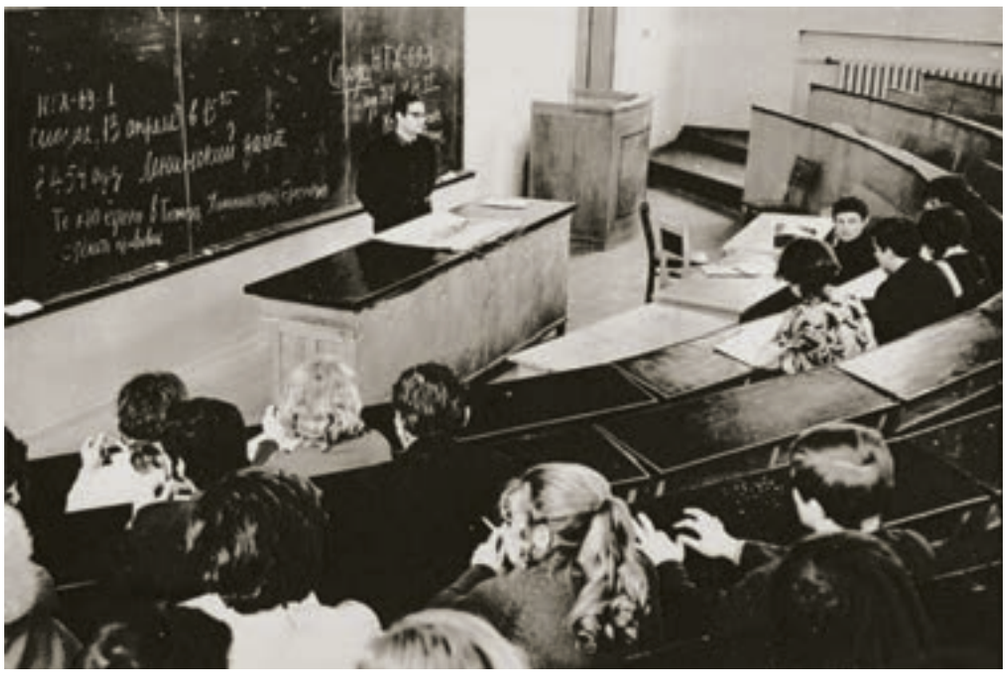
Но, слава Богу, этого не случилось, поскольку победу в этой колоссальной «газовой» научно-технической битве одержали иные люди с другими предложениями. Очень отрадно отметить, что среди них на самом переднем крае со стороны победителей находились ответственные работники «газовой сферы», суперспециалисты сверхвысокой квалификации, из числа особо близких к своему Учителю профессору В.И. Черникину, заведующему кафедрой транспорта и хранения нефти и газа МИНХ и ГП, З.Т. Галиуллину (ВНИИГАЗ) и Б.И. Ксёнзу (Госплан СССР). И, наконец, по результатам многомесячных острейших дискуссий в организациях различного профиля и уровня Правительство Советского Союза в 1969 году приняло Постановление об увеличении пропускной способности магистральных газопроводов, согласно которому для обеспечения крупных газовых потоков основными становились трубопроводы диаметром 1420 мм с рабочим давлением 75 атм. из стали группы прочности Х70.

Принятое тогда решение (по существу не потерявшее своего значения и в наши дни) показывало, какими должны быть мощные одиночные газопроводные линии, а также предопределяло для реализации сверхбольших потоков газа необходимость

создания систем многониточных трубопроводов, которые в дальнейшем стали одним из основных элементов Единой системы газоснабжения (ЕСГ) страны. Отечественные магистральные газопроводы с того времени становились более крупными, с усложненной конфигурацией, наличием большого числа путевых отборов и подкачек, назревала закольцованность различных газотранспортных систем между собой. Жизнь требовала новых подходов в вопросах проектирования и эксплуатации таких систем и выдвигала целый спектр насущных задач перед техническими и научными работниками газовой отрасли. К их разрешению приступил со всей своей энергией и Е.И. Яковлев, несомненно находившийся в состоянии сильнейшего творческого научно-технического подъема в постоянном поиске все новых и новых решений, подходов, идей и безусловно желавший не оставаться просто новым способным рядовым работником, а показать себя как человека, знакомого со славными страницами истории кафедры и огромными достижениями, полученными в результате труда работавших на ней замечательных людей, и доказательно, аргументированно способного выдвигаться на ведущие позиции в коллективе своих коллег.

Следует также сказать о том, что в апреле 1973 года Евгений Ильич получил аттестат доцента, что предоставило ему право официально руководить подготовкой специалистов высшей квалификации – кандидатов наук. Многие исследования он стал проводить не только самостоятельно, но и со своими учениками-аспирантами и соискателями. Получаемые решения тех или иных вопросов постоянно оформлялись в виде статей, которые с нарастающей интенсивностью публиковались на страницах научно-технических изданий.

С середины 1970-х годов у Е.И. Яковлева стали выходить и большие печатные труды – монографии и учебники. Его первая книга «Проектирование и эксплуатация систем дальнего транспорта газа», написанная совместно с известнейшим газотранспортником А.В. Александровым, увидела свет в 1974 году. В ней



1972 год. Е.И. Яковлев на занятиях со студентами в 725 (одной из больших) аудитории МИНХ и ГП

были изложены основные положения, содержащиеся в кандидатской диссертации Евгения Ильича, а также важные вопросы надежности газотранспортных систем, которые впоследствии вылились в отдельное направление его творческой деятельности. Значительным творческим успехом явилось и появление в 1976 году монографии «Трубопроводный транспорт газа» (соавторы С.А. Бобровский, С.Г. Щербаков, А.И. Гарляускас, В.В. Грачев), где были рассмотрены теоретические вопросы расчета режимов сложных газопроводных систем, методики прогнозирования роста газопотребления, вопросы развития систем газоснабжения, расчета и влияния аварийных режимов, методики анализа надежности систем, проблемы создания ЕСГ СССР. Затем вышли два учебника «Трубопроводный транспорт нефти и газа» (1978) и «Газовые сети и газохранилища» (1980), значимость которых очевидна и в настоящее время.

Плодотворное и успешное выполнение целого комплекса исследований и наблюдаемая в тот период несомненно широкая перспектива их развития и расширения привели Евгения Ильича к мысли о докторской диссертации. Он намечал, что основа этой работы будет базироваться не только на факторах, приводящих к нестационарности режимов перекачки газа, таких, как, например, неравномерность газопотребления. Важным фактором также должна была стать сложность газотранспортных систем.

Подготовленную докторскую работу «Неустановившиеся режимы эксплуатации сложных систем магистральных газопроводов» Е.И. Яковлев успешно защитил в октябре 1980 года. В этой диссертации он глубоко проанализировал работу взаимосвязанных газопроводных систем произвольной структуры и создал научно-методические основы для математического и алгоритмического обеспечения, а также оперативного расчета и управления их режимами с учётом нестационарных процессов. Решением ВАК при СМ СССР в июле 1981 года Евгению Ильичу была присуждена степень доктора технических наук, что явилось дополнительным стимулом для интенсификации деятельности ученого.

В 80-х годах прошлого столетия творческая биография Е.И. Яковлева характеризуется существенным расширением научных интересов. Наряду со ставшими традиционными работами по нестационарным режимам в сложных газотранспортных системах, значительное место в его научных разработках стали занимать вопросы неизотермических процессов в трубопроводах, проблемы их надежности и обслуживания, задачи технической диагностики.

1974 год. Польша. Е.И.Яковлев (справа) – командир стройотряда (ССО).

В этот период научные исследования Е.И. Яковлева были сосредоточены, в основном, на следующих направлениях:

- применение методов системного анализа для моделирования сложных газотранспортных систем;
- математическое моделирование неустановившихся, неизотермических режимов магистральных газопроводов;
- оперативное управление газотранспортными системами;
- применение методов системного анализа для моделирования нефтепроводов и нефтепродуктопроводов с отводами;
- моделирование неустановившихся неизотермических режимов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов;
- применение неустановившихся неизотермических моделей транспортировки ШФЛУ, нестабильного конденсата и этана;
- оценка технического состояния и надежности эксплуатируемых магистральных трубопроводов.

Наиболее сложные исследования, которым посвятил себя Е.И. Яковлев, касались моделирования неустановившихся неизотермических режимов работы сложных магистральных систем трубопроводного транспорта, газа, нефти и нефтепродуктов.

Работы проводились по двум основным направлениям:

- применение методов системного анализа сложных объектов;
- совершенствование методов решения систем нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных, описывающих течение газа и жидкости по трубопроводам.

Задача, которую поставил и успешно решал Евгений Ильич, заключалась в создании методологий и формировании критериев декомпозиции сложных трубопроводных систем на элементарные объекты, разработка методов моделирования этих отдельных объектов для любых технологических ситуаций и построение подходов по синтезу получаемых решений в режимы работы исходной трубопроводной сети. Для проведения декомпозиции им была выстроена иерархическая система, которая предусматривала выделение отдельных подсистем (компрессорных или насосных станций, линейные участки трубопроводов, запорная и регулирующая арматура). В свою очередь, в компрессорных и насосных станциях выделялись отдельные цеха, газоперекачивающие агрегаты, насосы, аппараты воздушного охлаждения и т.д., на линейных участках – лупинги, участки трубопровода с различными диаметрами. Декомпозиция проводилась до элементов, по которым могут быть построены математические модели, и устанавливалась иерархическая система связей для определения порядка моделирования и объема информации, передаваемой элементами друг другу.

Для моделирования неустановившихся неизотермических режимов работы линейных участков трубопроводов под руководством Е.И. Яковлева были разработаны устойчивые методы решения нелинейной системы дифференциальных уравнений Навье-Стокса с учетом адаптации самих моделей к различным режимам эксплуатации газопроводов. Для определения диапазонов применимости различных моделей, описывающих течение газа и жидкостей, учениками Евгения Ильича была разработана эталонная модель на основе применения динамических осесимметричных уравнений энергии, движения и неразрывности. Такой подход позволял оценивать диапазоны применимости упрощенных моделей для различных технологических режимов путем проведения численных экспериментов. В результате этих научных исследований были разработаны классы моделей, имеющих достаточную точность и быстродействие для их промышленного применения.

Следует отметить, что высокая точность этих моделей достигалась за счет идентификации и адаптации моделей на базе имеющихся технологических замеров данных давления, температуры и расхода потока. Такой подход был реализован группой аспирантов под непосредственным руководством Евгения Ильича и позволил существенно повысить возможности применения разработанных алгоритмов и программ.

Последний этап моделирования сложных трубопроводных систем – синтез получаемых решений был очень затруднен в те времена из-за низкой производительности вычислительных машин. Поэтому Евгений Ильич предложил использовать для решения поставленной задачи методологию кусочно-линейных агрегатов. В результате были разработаны, апробированы, внедрены и запатентованы программные комплексы, которые позволяли моделировать нестационарные режимы эксплуатации сложных трубопроводных систем транспорта газа, нефти и нефтепродуктов.

В частности, были разработаны и внедрены Стандарт предприятия

«Методика расчета неизотермических магистральных нефтепроводов сложной конфигурации для задач диспетчерского управления», «Методика расчета сложных газотранспортных систем с пересеченным профилем трассы», «Методика выбора моделей для решения задач оперативного управления магистральными газопроводами большого диаметра», «Методика расчета режимов сложных газотранспортных систем».

Последняя методика была утверждена в Мингазпроме СССР, и за ее разработку Яковлев Евгений Ильич был удостоен медали ВДНХ СССР.

В эти годы Е.И. Яковлев наиболее полно раскрыл себя как крупный ученый и талантливый организатор. Под его руководством было подготовлено большое количество **диссертационных работ**. Среди них в области моделирования режимов работы газопроводов следует выделить:

- «Исследование вопросов работоспособности и повышения эффективности работы систем газоснабжения (на примере газотранспортной системы НР Болгарии)», диссертация канд. техн. наук, 1981. (Милев Н.).
- «Разработка методов расчетов и оптимизации режимов работы газотранспортных систем (на примере системы газоснабжения САР)», диссертация канд. техн. наук, 1982. (Альшукр Хадер Авад).
- «Методы расчета режимов работы магистральных газопроводов в условиях Севера», диссертация канд. техн. наук, 1982. (Казак А.С.).
- «Совершенствование методов расчета эксплуатационных режимов газотранспортных систем большого диаметра для целей оперативно-диспетчерского управления», диссертация канд. техн. наук, 1985. (Козлов М.Я.).
- «Разработка адаптивных статистических методов выбора рациональных режимов эксплуатации магистральных газопроводов для обеспечения их максимальной загрузки», диссертация канд. техн. наук, 1984. (Седов В.И).

Наряду с этим, по данной тематике, при непосредственном авторстве Е.И. Яковлева, были подготовлены **научные книги**:

- Сложные трубопроводные системы. – М.: Недра, 1982. – 256 с. (В.В. Грачев, М.А. Гусейн-заде, Б.И. Ксенз).
- Системный анализ газотранспортных магистралей Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1989. – 300 с. (В.А.Иванов, Г.В.Крылов).
- Оперативный контроль газотранспортных магистралей. – М.: Недра, 1991. – 259 с. (А.С. Казак, В.И.Седов, И.В. Березина, Л.А. Видовский).

1989 год. В кабинете заведующего кафедрой. Таким мы его запомнили...

Подходы, которые использовал Е.И. Яковлев, обладали высокой степенью универсальности. Поэтому он решил наиболее полно «охватить все возможные виды, весь возможный спектр (с точки зрения перекачиваемых сред)» систем трубопроводного транспорта, проведя аналогичные научные разработки по моделированию различных режимов эксплуатации таких систем и начать с вариантов транспорта жидких углеводородов. В связи с этим, под руководством Е.И. Яковлева были подготовлены диссертации и вышли монографии, среди которых следует выделить:

Диссертационные работы:

- «Разработка методов оперативного расчета неизотермических магистральных нефтепроводов с целью повышения их загрузки», диссертация канд. техн. наук, 1984. (Сумбатова А.Р.).
- «Разработка методов теплогидравлического расчета режимов работы трубопроводов при транспорте газонасыщенных нефтей и жидких углеводородов для обеспечения их максимальной пропускной способности», диссертация канд. техн. наук, 1985. (Сощенко А.Е.).

Монографии:

- Динамика трубопроводных систем. – М.: Наука, 1987. – 438 с. (В.В. Грачев, С.Г. Щербаков).
- Трубопроводные магистрали жидких углеводородов. – М.: Недра, 1991. – 288 с. (В.Д. Черняев, А.С. Казак, А.Е. Сощенко, Э.М. Ясин).

В этих работах рассматриваются методы расчета магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов. При этом основной упор делается на моделирование нештатных ситуаций, пуска, остановки трубопроводов с учетом профиля трассы и неизотермичности переходного процесса. Это особенно важно при транспортировке высоковязких нефтей и нефтепродуктов (например, моделирование пуска мазутопровода в зимний период времени).

Наиболее сложные исследования по моделированию режимов эксплуатации трубопроводов были выполнены под руководством Е.И. Яковлева в области транспорта широких фракций легкий углеводородов, этана и других продуктов газохимии. В данном случае потребовалось создание моделей, учитывающих фазовые переходы, транспортируемого продукта. В частности, для этанопровода, работающего в закритической области, были разработаны регламенты по его пуску и остановке при условии эксплуатации трубопровода в газообразном состоянии.

Среди работ, посвященных этим исследованиям, следует выделить:

Диссертационные работы:

- «Исследование и разработка методов расчета теплового взаимодействия хранилищ жидких углеводородов с окружающей средой», диссертация канд. техн. наук, 1981. (Л.А. Видовский).
- «Разработка методов расчета систем трубопроводного транспорта

1989 год. В родных краях

углеводородного сырья», диссертация канд. техн. наук, 1988. (Ф.С. Салихянов).

Монографии:

- Трубопроводный транспорт продуктов разработки газоконденсатных месторождений. – М.: Недра, 1990. – 240 с. (Т.В. Зверева, А.Е. Сощенко, Ф.С . Салихянов).
- Тепловые режимы хранилищ сжиженных газов. – М.: Недра, 1992. – 185 с. (Л.А. Видовский, В.М. Глоба).

Как было отмечено выше, на этом отрезке времени Е.И. Яковлев большое внимание уделял вопросам надежности и эффективности работы магистральных трубопроводов. Под его руководством были подготовлены **диссертации**:

- «Разработка методов виброакустической диагностики газоперекачивающих агрегатов магистральных газопроводов с целью повышения надежности их работы», диссертация канд. техн. наук, 1985. (Г.В. Крылов)
- «Выбор рациональной стратегии технического обслуживания и ремонта газотранспортных систем для обеспечения бесперебойности поставок газа», диссертация канд. техн. наук, 1985. (А.В. Шибнев).
- «Разработка методов и технологии диагностики магистральных газопроводов с пересеченным профилем трассы с целью повышения эффективности их работы», диссертация канд. техн. наук, 1987. (Д.Ф. Тымкив).
- «Разработка методов расчета технологических режимов систем хранения и трубопроводного транспорта сжиженных углеводородных газов», диссертация канд. техн. наук, 1990. (Яковлев А.Л.).

При непосредственном авторстве Е.И.Яковлева вышли **монографии**:

- Современные методы диагностики магистральных газопроводов. – Л.: Недра, 1987. – 231 с. (Д.А. Ионин).
- Модели технического обслуживания и ремонта систем трубопроводного транспорта. – М.: ВНИИОЭНГ, 1993. – 276 с. (В.А. Иванов, А.В. Шибнев, В.И. Матросов, Л.Г. Рафиков, Б.А. Клюк).

В этих работах были проведены исследования по статистике отказов и оценке объемов утечек на магистральных газопроводах, а также по минимизации выбросов вредных веществ при эксплуатации компрессорных станций.

Евгений Ильич Яковлев обладал редким даром притягивать к себе учеников. Он стремился, любил и умел учить молодежь. Прежде всего это касалось студентов, стажеров, аспирантов и соискателей. Работая на кафедре «Транспорт и хранение нефти и газа», он внимательно присматривался к студентам старших курсов не только своей кафедры, но и других факультетов и специальностей. В результате у него одновременно могла учиться молодежь с разных кафедр МИНХ и ГП или вообще другого института. Особенно много Евгений Ильич работал с аспирантами. Брал их с собой в командировки, отправлял их самостоятельно для проведения экспериментальных исследований на нефтегазовые объекты и участия в конференциях с докладами.

Как было отмечено выше, основным направлением исследований у Евгения Ильича было изучение и моделирование нестационарных процессов течения нефти, нефтепродуктов и газа в сложных трубопроводных системах. Проблема эта крайне сложная и для ее решения требовались ученые разных специальностей. Поэтому Евгений Ильич подбирал и инженеров-механиков, и специалистов трубопроводного транспорта, и гидравликов, и математиков. Необходимы были знания в области системного и математического анализа, гидродинамики, теории вероятности, статистики, численного решения дифференциальных уравнений, теории постановки экспериментальных исследований. В свою очередь должен быть руководитель, который обладал высочайшей квалификацией и мог координировать весь комплекс научных исследований. И здесь сказывался талант Евгения Ильича, как ученого, организатора проведения и продвижения научных исследований, подбора кадров среди молодежи и воспитания в учениках командного духа.

Огромное количество научных трудов, ученых степеней и званий – вот чем платили ученики Евгению Ильичу за его тяжелый труд. Попасть к нему считалось великой удачей и поэтому количество учеников постоянно росло. Особо хотелось бы отметить, что его «выпускники» часто приезжали к нему за советом по научным проблемам, или чтобы показать своих аспирантов и соискателей, либо пригласить его для выступления на конференции или семинаре. Евгений Ильич никогда не отказывал своим ученикам и не делил их на бывших и настоящих – они все были и оставались в его команде.

Своим трудом, служением науке Евгений Ильич Яковлев заслужил безграничное уважение учеников. Сам факт того, что «выпускники» Евгения Ильича, некоторые из которых сами стали очень занятыми руководителями, отложили все дела и приехали со всех концов Советского Союза проститься со своим учителем, говорит о многом…

Добрая память о крупном ученом, классике моделирования трубопроводных систем, талантливом и бескорыстном человеке будет храниться в наших сердцах.

ООО «Газпром трансгаз Ухта»: В Ухте открылась набережная Газовиков

1 сентября состоялось торжественное открытие первой очереди комплексного благоустройства набережной Газовиков в Ухте. Работы были выполнены в рамках программы благотворительной деятельности ПАО «Газпром» и полностью будут завершены к 31 декабря 2019 года.

На торжественном открытии набережной присутствовали генеральный директор ООО «Газпром трансгаз Ухта» Александр Гайворонский, руководитель администрации МОГО «Ухта» Магомед Османов, генеральный директор ООО «Бетиз» – компании-исполнителя работ по благоустройству территории – Сергей Омельянович.

– Благодаря труду сотен людей за один год пустырь превратился в прекрасную набережную. Но одно дело создать, другое – сохранить созданное. Давайте бережно относиться ко всему, что нас окружает, – призвал всех присутствующих Александр Гайворонский.

Вся набережная разделена на три функциональные зоны, рассчитанные на разные группы людей и разные цели. Есть часть для пеших прогулок, есть широкая, с соответствующей разметкой – для катания на велосипедах, роликах, гироскутерах. В настоящий момент полностью функционирует один из пешеходных мостов через реку Чибью, еще два будут открыты в скором времени. Уже обустроены три смотровые площадки у реки, амфитеатр.

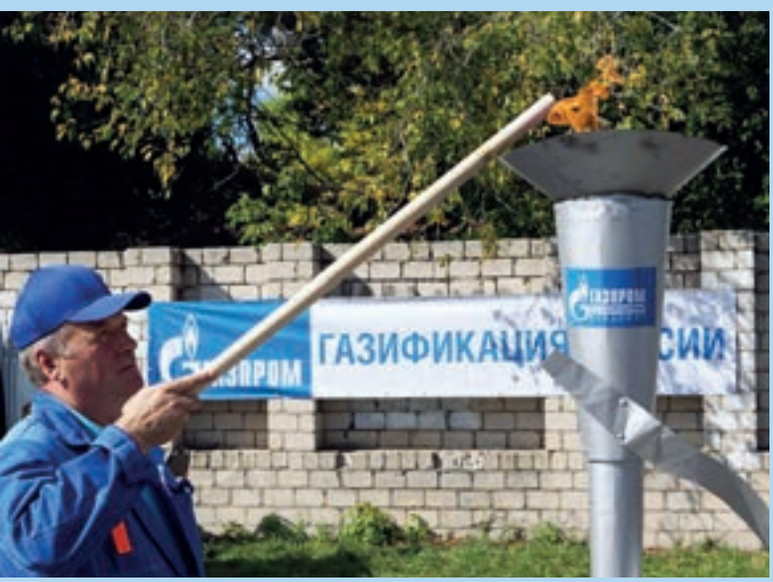
Более 100 деревьев и кустарников высажено на набережной, в работах по озеленению принимали участие сотрудники предприятия и члены их семей.

Открытие, приуроченное к юбилею города и дню работников нефтяной, газовой и топливной промышленности, стало настоящим событием для города. В его рамках состоялся ряд мероприятий: футбольный матч детских дворовых команд, мастер-класс по бадминтону, открытая тренировка по настольному теннису, функциональная тренировка по тяжелой атлетике. Самых маленьких гостей открытия с увлекательной программой встретили герои профориентационного проекта предприятия «Путешествие с северным газом».

Служба по связям с общественностью и СМИ ООО «Газпром трансгаз Ухта»

АО «Газпром газораспределение Владимир»: Природный газ пришел в 10 районов

АО «Газпром газораспределение Владимир» ввело в эксплуатацию межпоселковый газопровод в Меленковском районе Владимирской области, газифицированы десять населенных пунктов: Лужи, Прудня, Красново, Денятино, Александрино, Левино, Бойцево, Кондаково, Рождествено, Папулино.



Всего возможность подключиться к природному газу получили жители 1242 домовладений и квартир. В том числе на поквартирное отопление природным газом в данных населенных пунктах будет переведено 13 многоквартирных домов.

Кроме того на отопление природным газом планируется перевести здания, в которых располагаются администрации поселений и местного сельхозпредприятия, несколько магазинов, амбулатория и дом милосердия, три фельдшерско-акушерских пункта, четыре сельских клуба, школа и два детских сада.

Газопровод высокого давления, протяженностью более 37 км, 8 блочных и 2 шкафных понижающих давление газорегуляторных пункта построены в рамках Программы газификации регионов Российской Федерации ПАО «Газпром», инвестор – ООО «Газпром межрегионгаз».

Распределительные сети и газопроводы-вводы общей протяженностью более 55 км построены за счет средств специальной надбавки к тарифу на транспортировку газа по сетям АО «Газпром газораспределение Владимир» и федеральной программы устойчивого развития сельских территорий.

«Ввод в эксплуатацию данного объекта – один из пунктов поэтапной реализации во Владимирской области масштабной программы газификации, сформированной на основе подписанного в 2016 году соглашения областных властей с «Газпромом». Работы в рамках Программы сегодня проводятся сразу по 21 объекту. Всего предусмотрено строительство газопроводов общей протяженностью около 710 км, что создаст условия для газификации свыше 21,7 тыс. домовладений в 197 населенных пунктах области», – рассказал генеральный директор АО «Газпром газораспределение Владимир» Алексей Конышев.

Пресс-служба АО «Газпром газораспределение Владимир»

Заправки в Германии: цены и особенности работы

В настоящее время на территории ФРГ используется четыре вида топлива: бензин, дизель, газ, электричество. Бензин существует двух видов: 95 (super) и 95 (bio). Разновидность super изготавливается из нефти. Версия bio производится из рапса и может использоваться только в том случае, если есть разрешение завода-изготовителя транспортного средства.

В Германии также используется два вида дизтоплива: diesel и biodiesel. Сырьем для первого является нефть, а для второго – рапс. По сравнению с обычным дизельным топливом биодизель почти не содержит серы и при этом подвергается практически полному биологическому распаду, что минимизирует степень загрязнения рек и озер.

Газ бутан в стране используется реже, в основном на двухрежимных автомобилях. Однако кнопка для заправки газом есть практически на каждой заправке.

Электрокары в ФРГ используют преимущественно аккумуляторные батареи и водородные двигатели. Следует отметить, что жидкий водород уже давно считается одним из главных видов топлива, способных бросить вызов бензину и дизелю. Кроме того, жидкий водород экологически безопасен, так как при горении не выделяет никаких загрязняющих веществ. В настоящее время на территории Германии установлено более 3000 заправок для электрокаров.

Цены на бензин, дизель и газ в Германии

Итоговая стоимость литра того или иного вида топлива в ФРГ зависит от фирмы, которой принадлежит заправка, ее расположения и даже времени суток. Имеет значение и качество бензина: слишком низкая цена должна вызвать подозрение.

В настоящее время стоимость дизеля резко падает, что напрямую связано с вводимыми ограничениями на использование транспортных средств с устаревшими двигателями данного типа.

Ведущие производители транспортных средств активно продвигают новейшие типы дизельных двигателей, соответствующие нормам Euro-6, однако такая мера делает дорогими сами автомобили. Средняя стоимость дизельного топлива по стране в 2019 году – 1,22€.

Наряду с бензином и дизелем в стране используется газ. Средняя стоимость автогаза в Германии – 0,61€.

Особенности заправочных станций в Германии

Цена топлива на заправках меняется в течение дня, причем порой весьма существенно. Пик цены на заправочных станциях приходится на ночное время и раннее утро, затем идет постепенное снижение, а минимального уровня она достигает к 19.00–20.00. То есть дешевле всего заправляться в Германии по окончании рабочего дня.

Что касается недельного колебания стоимости, то самые высокие цены наблюдаются в пятницу, накануне выходных, а снижение – в воскресенье. При этом цены на заправках часто зависят от компании, которой принадлежит заправка, и расположения бензоколонки.

Самые дорогие автозаправки расположены на автобанах. Если есть возможность, лучше заправлять автомобиль у супермаркета, внутри города или на окраине населенного пункта.

Если говорить о фирмах-производителях, то самый дорогой продукт у Shell, Aral, Agip, OMV. Гораздо ниже цены у таких фирм, как AVIA, Esso, Total. Наиболее низкие цены на небольших частных заправках – здесь вы найдете самое демократичное по цене горючее.

zagranportal.ru

1–4 ОКТЯБРЯ 2019

IX ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГАЗОВЫЙ ФОРУМ

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

18+

GAS-FORUM.RU

МОСКВА
6 ДЕКАБРЯ 2019

Российское
Газовое
Общество

XVII Международный форум «ГАЗ РОССИИ 2019»

www.gazo.ru