РГАСНТИ 44.09.29

ISSN 2409-5516

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВОЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№2(156), февраль 2021

Тема номера

НОВЫЕ ВЫЗОВЫ И ЗАДАЧИ ТРАДИЦИОННЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОТРАСЛЕЙ

Национальная отраслевая премия
за достижения в области технологического
развития и внедрения инноваций

DRIVERTЭК

300 ОРГАНИЗАЦИЙ

100 ЭКСПЕРТОВ

50 СМИ

20 НОМИНАЦИЙ

www.drivertek.ru

КЛЮЧЕВОЕ СОБЫТИЕ ОТРАСЛИ:
в центре внимания, в центре Москвы

МИНПРОМТОРГ РОССИИ · ТПП РФ · РСПП · Российское Газовое Общество · VDMA · ЭКСПОЦЕНТР · Messe Düsseldorf

Содержание

5 **Слово редакторов**

От первого лица

6 **А. Новак.** Задача ТЭК России – надежное снабжение потребителей страны и мира

Уголь

18 **Ю. Малышев, А. Ковальчук, А. Рожков.** Угольная отрасль: поиск ориентиров в эпоху перемен

30 **В. Головщиков, Д. Огнев, Е. Петрякова.** Перспективы БАМа и Транссиба с учетом состояния регионов и развития угольной отрасли

Нефть

44 **А.Рыбчинский.** Дождутся ли российские порты белорусских нефтепродуктов?

Газ

58 **С. Сайгаткина.** Ведь, если трубы строят, значит это кому-нибудь нужно?

Атом

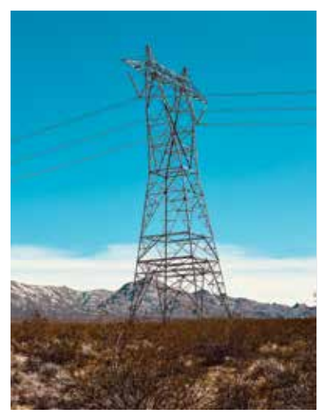
72 **Л. Шилова, А. Пустовгар.** Информационное моделирование закрытия АЭС

Регионы

84 **Д. Соловьев.** Центральная Азия: геополитика воды и энергии

Футурама

92 **А. Журавлева.** Город-сказка, город-мечта: миллиарды попадают, пропадают навсегда



Contents

5 **Editor's Column**

In the first person

6 **A. Novak.** The task of the Russian fuel and energy complex is a reliable supply of consumers in the country and the world

Coal

18 **Y. Malyshev, A. Kovalchuk, A. Rozhkov.** The coal industry: finding landmarks in an era of change

30 **V. Golovtchikov, D. Ognev, E. Petryakova.** Prospects for BAM and Transsib, taking into account the state of the regions and the development of the coal industry

Oil

44 **A. Ribchinsky.** Will Russian ports await Byelorussian petroleum products?

Gas

58 **S. Saygatkina.** If pipelines are laid, it is something that somebody needs?

Atom

72 **I. Shilova, A. Pustovgar.** Information modeling of NPP closure

Regions

84 **D. Solovyev.** Central Asia: geopolitics of water and energy

Futurama

92 **A.Zhuravleva.** A fairytale city, a dream city: billions fall, disappear forever

УЧРЕДИТЕЛИ

Министерство энергетики Российской Федерации, 107996, ГСП-6, г. Москва, ул. Щепкина, д. 42

ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики Российской Федерации, 129085, г. Москва, проспект Мира, д.105, стр. 1

ИЗДАТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики Российской Федерации, 129085, г. Москва, проспект Мира, д. 105, стр. 1

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

В.В. Бушуев – акад. РАЕН и РИЭ, д. т. н., председатель совета, ген.директор ИЭС
А.М. Мастепанов – акад. РАЕН, д. э. н., руководитель Центра энергетической политики ИПНГ РАН
Д.А. Соловьев – к. ф.-м. н., ответственный секретарь совета
А.Н. Дмитриевский – акад. РАН, д. г.-м. н., научный руководитель ИПНГ РАН
Н.И. Воропай – член-корр. РАН, д. т. н., научный руководитель ИСЭМ СО РАН
А.И. Кулапин – д. х. н., ген. директор РЭА Минэнерго России
В.А. Крюков – акад. РАН, д. э. н., директор ИЭОПП СО РАН
Е.А. Телегина – член-корр. РАН, д. э. н., декан факультета РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина
А.И. Громов – к. г. н., директор по энергетическому направлению ФИЭФ
С.П. Филиппов – акад. РАН, д. э. н., директор ИНЭИ РАН
А.Б. Яновский – д. э. н., заместитель министра энергетики России
П.Ю. Сорокин – заместитель министра энергетики России
О.В. Жданеев – к. ф.-м. н., руководитель дирекции технологий ТЭК ФГБУ «РЭА»

Главный редактор
Анна Горшкова

Научный редактор
Виталий Бушуев

Обозреватель
Марина Коцубинская

Корректор
Роман Павловский

Фотограф
Иван Федоренко

Дизайн и верстка
Роман Павловский

Адрес редакции:
129085, г. Москва, проспект Мира, д.105, стр. 1
+79104635357
GorshkovaAA@minenergo.gov.ru

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77–75080 от 07.03.2019

Журнал «Энергетическая политика» входит в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК

При перепечатке ссылка на издание обязательна

Перепечатка материалов и использование их в любой форме, в том числе в электронных СМИ, возможны только с письменного разрешения редакции

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов

Редакция не имеет возможности вступать в переписку, рецензировать и возвращать не заказанные ею рукописи и иллюстрации

Тираж 1000 экземпляров

Периодичность выхода 12 раз в год

Цена свободная

Отпечатано в «ПБ «Модуль», 115162, Москва, Мытная улица, дом 48, цоколь пом. 2, ком. 1,3

Подписано в печать: 05.02.2021
Время подписания в печать по графику: 13:00
фактическое: 13:00

16+

Виталий БУШУЕВ
Научный редактор журнала
«Энергетическая политика», акад. РАЕН и РИЭ, д. т. н.

Анна ГОРШКОВА
Главный редактор журнала
«Энергетическая политика»

Адаптация к энергопереходу

Энергетический переход, восстановление мировой экономики после пандемии 2020 года, изменение политических сил сильно изменили работу отраслей ТЭК в мире. России необходимо учитывать эту трансформацию при формировании основных задач и направлений государственной политики в энергетической сфере. Приоритетом в ней должны стать социальное развитие страны, соблюдение интересов граждан и обеспечение национальной безопасности в новых энергетических реалиях. Этому и посвящена статья вице-премьера РФ Александра Новака.

Наиболее сильно энергетическая трансформация отразилась на угольной отрасли. Добыча угля, с одной стороны, остается наиболее рентабельной по сравнению с другими видами полезных ископаемых, а с другой стороны – наиболее уязвимой с экологической точки зрения. Это заставляет угольные компании активно искать новые рынки сбыта, например, в странах АТР.

Впрочем, под влиянием энергоперехода оказывается и газовая отрасль. Это становится особенно заметно, если изучить конкретные примеры, такие как создание газопровода «Северный поток 2». В этом году с новой силой разгорелись споры о том, стоит ли завершать его строительство, на каких условиях использовать и как он впишется в новую европейскую экологическую политику.

Энергопереход изменяет не только способы производства энергии, но и приводит к новым вариантам потребления энергоресурсов. Человечество начинает экспериментировать с методами использования энергии. В результате, появляются проекты новых энергоэффективных домов, кварталов и целых городов. Эти и другие не менее интересные темы в новом номере журнала «Энергетическая политика».

Александр НОВАК
Заместитель председателя Правительства РФ

DOI 10.46920/2409-5516_2021_2156_6

Задача ТЭК России – надежное снабжение потребителей страны и мира

С начала прошлого года в условиях пандемии COVID-19 и текущего восстановления экономической активности российский ТЭК не раз демонстрировал высокий уровень надежности и устойчивости и, что не менее важно, – социальной ответственности перед гражданами нашей страны. Несмотря на трудности, связанные с колебаниями цен на энергоносители, снижением инвестиционной привлекательности, ограничениями в работе различных отраслей промышленности из-за принятых мер против распространения эпидемии, топливно-энергетический комплекс России показал максимально возможные результаты и высокий уровень кооперации. Сегодня перед отраслями энергетики стоят новые масштабные цели, от достижения которых зависит благополучие граждан России, энергетическая безопасность не только нашей страны, но и во многом всего мира. Решать поставленные задачи предстоит в ускоренные сроки, чтобы достойно пройти текущий волатильный период и войти в новый цикл устойчивого развития.

Стратегическое планирование

В прошлом году утверждено сразу два ключевых для отраслей ТЭК документа – Доктрина энергетической безопасности и Энергетическая стратегия Российской Федерации до 2035 года, которые будут способствовать прорывному развитию России и достижению национальных целей, поставленных в 2020 году указом президента РФ № 474.

Среди глобальных приоритетов – поступательное социально-экономическое развитие страны, чему будет способствовать надежное снабжение внутреннего рынка качественными нефтепродуктами, углем, газом и электроэнергией. Это обеспечит достойный уровень жизни россиян, что является значительной составляющей энергетической безопасности страны. Еще одна ключевая задача – наращивание экспортного потенциала и сохранение лидерства России на мировом рынке энергетических ресурсов.

Для достижения максимальных результатов в кратчайшие сроки по этим основным направлениям мы определили ключевые цели в каждой из отраслей на текущий год и перспективу.

Нефтегазовая отрасль

Первоочередная задача, которая стоит сегодня в нефтегазовой отрасли на внутреннем рынке, – обеспечение потребителей доступными нефтепродуктами и газом.

Уже несколько лет подряд мы наблюдаем достаточно устойчивую ситуацию с топливообеспечением страны. Механизм обратного акциза на нефть с демпфирующей компонентой (так называемый демпфер), который был разработан для сглаживания влияния мировых цен на нефть, позволяет сохранять динамику стоимости бензина и дизеля в пределах инфляции. Ситуация на топливном рынке как в части запасов, так и ценообразования находится на постоянном контроле правительства и профильных ведомств. Всесторонний мониторинг позволяет при необходимости оперативно принимать стабилизирующие меры.

Одновременно повышается глубина переработки нефти, а значит, и качество топлива: доля класса 5 по бензину составляет более 96 %, по дизельному топливу – более 91 %. Для дальнейшего повышения качества топлива с 2021 года для ряда категорий НПЗ введен инвестиционный коэффициент к акцизу на нефть, что будет дополнительно стимулировать инвестиции в установки глубокой переработки нефти. По предварительным планам компаний, в следующие 7–10 лет эта мера может обеспечить около 1 трлн дополнительных инвестиций в строительство около 30 установок глубокой переработки нефти.

Что касается обеспечения населения газом, с 2005 года уровень газификации увеличился с 53 до 70 %. В прошлом году Минэнерго России разработало дорожную карту, где определены меры по устранению существующих барьеров на пути к ускоренной газификации. В частности, предполагается создание единого оператора, который будет нести ответственность за весь процесс подведения газа к конечному потребителю, упростится сама процедура подключения. Планируется решить еще один важный вопрос – определить источники финансирования программы газификации. В результате, уровень газификации регионов к 2030 году будет увеличен до 82,9 %.

Работа ОПЕК+ позволила сбалансировать нефтяной рынок. Сделка – это «живой механизм», который позволяет объективно оценивать ситуацию и, по мере необходимости, принимать оперативные решения

Уровень газификации регионов к 2030 г. должен составить 83%
Источник: Markit / Depositphotos.com

Для активизации альтернативной газификации подготовлена программа развития малотоннажного сжиженного природного газа, которая повысит инвестиционную привлекательность строительства СПГ-заводов для газоснабжения удаленных и малонаселенных регионов. Рассчитываем, что предлагаемые меры позволят полностью перезапустить процесс газификации в новом эффективном формате.

Газификация регионов в свою очередь будет способствовать развитию рынка газомоторного топлива, что особенно актуально в связи с наличием обширной ресурсной базы и экологичности этого вида энергоресурса. За счет действующей программы субсидирования строительства метановых заправок по итогам 2020 года введено в эксплуатацию 84 объекта в 22 регионах. В текущем году будет запущено еще 134 заправки. Объем рынка природного газа как моторного топлива в прошлом году вырос на 15 % и достиг 1,15 млрд кубометров. Количество заправочной инфраструктуры в 2020 году составило 615 ед. (рост на 21 %). Планируется, что до 2024 года потребление газа в качестве топлива вырастет до 2,7 млрд кубометров, а количество заправочной инфраструктуры увеличится до 1270 единиц.

Если говорить о газе как стратегическом виде топлива на ближайшие десятилетия, необходимо отметить высочайший экспортный потенциал России в этом направлении. Наряду с традиционными эффективными путями транспортировки природного газа мы продолжаем работу по диверсификации рынков сбыта и маршрутов доставки. В частности, по одному из них – «Турецкому потоку» – с текущего года газ уже начал поступать в Сербию, а также Боснию и Герцеговину. Напомню, что первыми к газопроводу подключились Болгария, Греция, Македония и Румыния. В течение 2021 года планируется завершение формирования национальной ГТС в Венгрии, а также запуск газопровода на полную мощность в Болгарии для снабжения российским природным газом потребителей в Европе. Значительные экспортные амбиции нашей страны сосредоточены на рынке СПГ. Россия уже находится на четвертом месте среди крупнейших мировых производителей. К 2035 году мы намерены нарастить производство с текущих 29 до 120–140 млн т СПГ в год и занять до 15–20 % рынка.

Что касается ресурсного потенциала нефти и газа, равнозначное внимание необходимо уделять как поддержке традиционных регионов добычи, так и новых провинций, таких как Таймыр, Восточная Сибирь, Арктика. Отдельный акцент предстоит сделать на разработке трудноизвлекаемых залежей, в частности, баженовской свиты. В то же время, в 2020 году было изменено налоговое законодательство в сфере нефте- и газодобычи, что повлияло на экономику отрасли. Так были отменены льготы по НДПИ для нефти с высоковыработанных участков недр и для сверхвязкой нефти, а также льготы по экспортной пошлине для нефти с особыми физико-химическими свойствами, скорректирован порядок применения НДД.

В настоящее время прорабатывается ряд механизмов для поддержки отрасли.

Газопровод «Турецкий поток» *Источник: diletant-ik.ru*

В частности, это расширение периметра применения НДД для стимулирования нефтедобычи на месторождениях с высокой степенью выработанности и содержащих запасы вязкой и сверхвязкой нефти. Меры государственной поддержки и налогового стимулирования позволят обеспечить стабильность ресурсного потенциала нашей страны, чтобы при необходимости удовлетворить растущий спрос на нефть в рекордно короткие сроки.

В настоящее время мы продолжаем взаимодействие в рамках соглашения со странами ОПЕК и не-ОПЕК, которое показало свою эффективность. Работа в рамках сделки позволила выйти на балансировку мирового нефтяного рынка и обеспечить стабильность ключевого для российской экономики и федерального бюджета нефтяного сектора. Соглашение ОПЕК+ – это «живой механизм», который позволяет объективно оценивать ситуацию и, по мере необходимости, принимать оперативные решения. Широкие возможности соглашения участники, в частности, продемонстрировали на министерской встрече в декабре прошлого года, а также в ходе заседания Мониторингового комитета в январе текущего года, когда, исходя из текущей конъюнктуры и интересов каждой из стран, было принято компромиссное решение об индивидуальных объемах сокращения добычи нефти сторонами сделки.

С 2021 года для ряда НПЗ введен инвестиционный коэффициент к акцизу на нефть. Это должно обеспечить в следующие 7–10 лет 1 трлн инвестиций в строительство 30 установок глубокой переработки

То есть параметры сделки при необходимости можно корректировать практически в «ручном» режиме, что крайне важно в условиях текущей волатильности. Не менее ценно, что за время сотрудничества мы вышли на совершенно новый уровень взаимопонимания с участниками сделки ОПЕК+ в двусторонних форматах, и будем развивать это взаимодействие. В частности, в текущем году запланированы межправительственные комиссии с нашими стратегическими партнерами – Саудовской Аравией и Ираном.

МЛСП «Приразломная»

Источник: «Газпром нефть»

Подчеркну, что нефтегазовая отрасль может внести существенный вклад и в повышение доли несырьевого экспорта. В этой связи приоритетное внимание будет уделяться развитию нефтегазохимии. В прошлом году принят подготовленный Минэнерго России закон о введении обратного акциза на этан, СУГи и инвестиционного коэффициента. В результате, доходность нефтегазохимических проектов достигает 11–14 %, что позволяет успешно привлекать инвестиции.

Рассчитываем, что меры по стимулированию крупнотоннажной нефтехимии в России обеспечат более 9–18 млрд долларов дополнительного несырьевого экспорта в год, 40–70 млрд долларов (2,6–4,6 трлн руб.) дополнительных инвестиций в течение 10–15 лет, гигантский портфель заказов для отечественной промышленности, снижение импорта полимеров и более 9 тыс. высокотехнологичных рабочих мест. Потребление и производство этана вырастет более чем в 10 раз – до 8,5 млн т.

Угольная отрасль

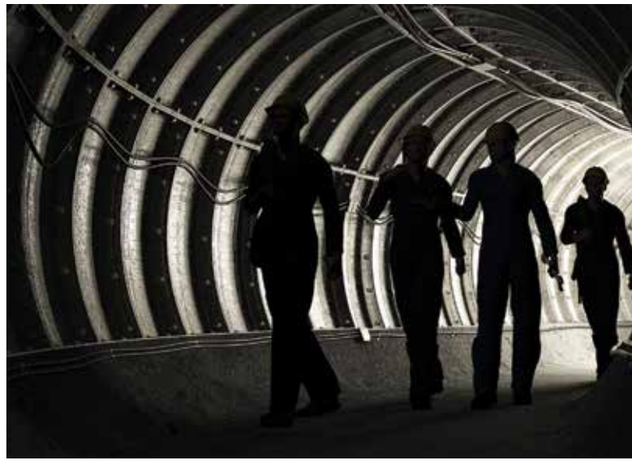
В угольной отрасли для нас основной ориентир – Программа развития угольной промышленности России до 2035 года. Необходимо, чтобы при любой ситуации на рынках наши угольные компании чувствовали себя уверенно и стабильно обеспечивали сырьем внутренних потребителей, укрепляли свои позиции на мировом рынке угля.

В этой связи предстоит продолжать работу по развитию новых центров угледобычи. Минэнерго совместно с «Роснедрами» сейчас работает над первоочередным лицензированием участков недр угольных месторождений, которые позволяют вести разработку в наиболее безопасных горно-геологических условиях, с одновременным сокращением выдачи лицензий на угольные месторождения с особо опасными горно-геологическими условиями. Также рассматривается распространение принципа сдвоенных лицензий на территории России, то есть когда недропользователь ликвидирует бывшие объекты угольной промышленности с одновременной разработкой новых.

В части социальной повестки будем работать над повышением безопасности ведения горных работ и снижением аварийности и травматизма на производстве. На особом контроле должно быть содействие в решении проблем шахтерских моногородов. Здесь для нас в приоритете должны быть интересы людей.

В числе актуальных задач – совместная проработка Минэнерго и Минтрансом вопроса оптимизации транспортной логистики и широкого использования механизмов долгосрочного тарифообразования на перевозки угля, ликвидации «узких мест» и увеличения пропускной способности железных дорог, ускоренного развития угольных портовых терминалов на перспективных направлениях экспорта.

Также будем работать над совершенствованием биржевых механизмов реализации угольной продукции. В этой части рассматривается возможность организации биржевой торговли углем на Санкт-Петербургской международной товарно-сырьевой биржей на постоянной основе, что повысит объективность ценообразования на угольную продукцию.



Одна из приоритетных задач – стабильная работа угольной отрасли
Источник: Iurii / Depositphotos.com

Продолжим заниматься развитием глубокой переработки угля, что будет способствовать модернизации отрасли и выходу на рынок новых высокотехнологичных продуктов.

Отдельного внимания заслуживает экологическая повестка – здесь необходимо проведение комплекса природоохранных

Перевозка угля, Байкало-Амурская магистраль

Источник: бам45.рф

мероприятий, включая переработку отходов и рекультивацию нарушенных земель.

Электроэнергетическая отрасль

Стремительное проникновение в жизнь мобильных технологий, наращивание потоков поступающей от потребителей информации и переход к масштабированию современных технологий постепенно подводят к технологическому прорыву в электроэнергетической отрасли. В этой связи предстоит создать экономические условия и обозначить ориентиры, при которых не только сегодня, но и в перспективе потребителям будет выгодно оставаться в централизованной зоне энергоснабжения, тем самым помогая развиваться всей энергетике.

В числе задач в этом направлении – обеспечение прозрачности и обоснованности принятия решений о строительстве новых объектов перспективного развития электроэнергетики, повышение заинтересованности самих потребителей в оптимальном месте и параметрах подключения к электрической сети.

Дальнейшее развитие отрасли также невозможно без оптимизации тарифной нагрузки на потребителей. Для этого предстоит создать экономические стимулы к постепенному сокращению перекрёстного субсидирования населения, учитывая, что стабильность, предсказуемость и справедливость регулируемых тарифов для граждан, в особенности, для незащищенных слоев, – одна из основ государственной социальной политики.

Оптимизации тарифной нагрузки будет также способствовать заинтересованность всех участников отрасли в повышении внутренней эффективности. Этого возможно достичь при переходе на основной способ тарифного регулирования – эталонизацию всех регулируемых затрат. Одновременно предстоит повысить заинтересованность естественных монополий, в первую очередь, сетевых организаций, в повышении доступности технологического присоединения к электрической сети и другим услугам, снижению сроков и стоимости подключения.

В 2019 году стартовала программа модернизации энергетических мощностей, которая стала первым шагом к привлечению инвестиций в модернизацию устаревшего оборудования. Более 1,86 трлн рублей новых инвестиций позволят в ближайшие 15 лет модернизировать 41 ГВт генерирующих мощностей тепловых электрических станций.

Повышение конкуренции не только на оптовом, но, что еще более важно, создание реальной конкуренции на розничных рынках электроэнергии, станет следующим важным стимулом к новым инвестициям в отрасль. Мы должны предоставить возможности производителям и поставщикам электроэнергии конкурировать за каждого потребителя, предлагать ему более выгодные и коммерчески интересные условия поставки электроэнергии.

По-прежнему в фокусе внимания – прохождение осенне-зимнего периода. Задача энергетиков – точно в срок выполнять необходимые ремонтные работы, проводить проверку и настройку режимной и противоаварийной автоматики, формировать штат производственного персонала, запасы топлива и материальных ресурсов. Критически важно, чтобы в холодное время года, которое, учитывая специфику нашего климата, в некоторых регионах продолжается вплоть до конца весны, каждый гражданин нашей страны имел свет и тепло в доме.

В этой связи в зоне контроля остается надежность энергоснабжения. Положительные результаты должно принести совершенствование механизмов риск-ориентированного управления в электроэнергетике. В идеале конечный потребитель вообще не должен ощущать технологических нарушений, в том числе за счет оперативного применения резервных источников электроэнергии. Сегодня такая практика существует в крупных городах.

Меры по стимулированию крупнотоннажной нефтехимии обеспечат более 9–18 млрд долларов дополнительного несырьевого экспорта в год и 40–70 млрд долларов инвестиций в течение 10–15 лет

В части экологической повестки предстоит снижать удельный расход топлива на отпуск электрической энергии тепловыми станциями (этот показатель должен снизиться с 306,2 г у. т./кВт·ч в 2019 году до 285,4 г у. т./кВт·ч к 2024 году и до 255,6 г у. т./кВт·ч – к 2035 году), продолжать развивать ВИЭ, в том числе экспортируя технологии (отечественная технология производства гетероструктурных солнечных модулей с КПД более 23 % входит в ТОП мировых лидеров по эффективности), снижать углеродный след при производстве энергии на территории России. Кроме того, внимание будет обращено на разви-

При риск-ориентированном подходе потребитель не будет ощущать нарушений в работе сетей

Источник: alexeys / Depositphotos.com

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА №2(156) / 2021

В числе актуальных задач – проработка Минэнерго и Минтрансом вопроса оптимизации транспортной логистики и использования механизмов долгосрочного тарифообразования на перевозки угля

тие нового современного рынка сбыта энергии – ежегодно расширяется сеть экспресс-зарядок транспортных средств на электрической тяге в общедоступных местах. То есть у потребителей становится все больше возможностей осознанного выбора вида приобретаемой электроэнергии – энергии солнца, ветра, воды, атома, ископаемых видов топлива.

Подчеркну, что для дальнейшего повышения клиентоориентированности электроэнергетической отрасли предстоит завершить ранее начатую работу по ликвидации любых административных барьеров во взаимоотношениях с населением, потребителями малого и среднего бизнеса. В этом процессе значительная роль будет отведена переходу на самые современные способы взаимодействия с использованием мобильных средств связи, что в будущем исключит необходимость личного визита в офисы обслуживания.

Атомная энергетика и промышленность

Российская Федерация традиционно является лидером мировой атомной отрасли. Утвержденная правительством России в декабре 2020 года комплексная программа «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в РФ на период до 2024 года» будет способствовать расширению и укреплению технологического преимущества нашей страны в этой сфере.

В России по итогам 2020 года выработка электроэнергии на АЭС достигла рекордных показателей – 215,7 млрд кВт·ч. Таким образом, был превзойден рекорд СССР 1988 года (215,6 млрд кВт·ч), когда в общем балансе учитывались АЭС Армении, Украины и Литвы. Выработанный объем электроэнергии позволил расширить долю атомной генерации в общем энергобалансе России до 20,3 % (по итогам 2019 года эта доля составляла 19 %).

В прошлом году введена в промышленную эксплуатацию первая в мире плавучая атомная теплоэлектростанция ПАТЭС на Чукотке. Начались пусковые операции на энергоблоке № 6 Ленинградской АЭС, в марте 2021 года планируется ввести блок в эксплуатацию.

В мае 2020 года передана в коммерческую эксплуатацию первая ветроэлектростанция (ВЭС) «Росатома» в Адыгее мощностью 150 МВт. Также в прошлом году было завершено сооружение самого большого отдельного ветропарка России – Кочубеевской ВЭС мощностью 210 МВт, с января 2021 года станция начала

Физический пуск энергоблока №1 Ленинградской АЭС-2
Источник: «Росатом»

Ледокол «50 лет Победы»
Источник: «Росатом»

поставлять электроэнергию в единую сеть страны. Еще четыре ВЭС «Росатома» будут введены в 2021 году. Портфель проектов «Росатома» в сфере ветроэнергетики сейчас составляет 1,2 ГВт (35 % российского рынка), в перспективе планируется увеличить его до 3 ГВт.

Программа строительства госкорпорации в 2020 году включала 240 объектов с объемом финансирования 656,4 млрд рублей. К 2023 году объем финансирования увеличится почти в два раза и составит порядка 1,2 трлн рублей.

Значительных успехов «Росатом» достиг в реализации федерального проекта «Северный морской путь» в рамках комплексного плана «Развитие магистральной инфраструктуры». В 2020 году завершилось строительство самого мощного в мире универсального атомного ледокола «Арктика». Достраиваются ледоколы «Сибирь» и «Урал», которые будут сданы в 2021 и 2022 годах соответственно, заложены еще два ледокола этой серии – «Якутия» и «Чукотка», а на дальневосточной верфи «Звезда» приступили к строительству еще более мощного атомохода «Лидер». Все это будет способствовать обеспечению круглогодичной навигации по Северному морскому пути в восточном направлении, наращиванию грузопотока российской продукции, в том числе энергоресурсов, в регионы АТР.

Мы видим, что сегодня многие страны возвращаются к использованию мирного атома. Атомная энергия – одна из наиболее чистых, что особенно важно в условиях действия Парижского соглашения, направленного на повышение экологичности мирового энергобаланса. На сегодняшний день «Росатом» занимает первое место в мире по величине портфеля зарубежных проектов: заключены соглашения на строительство 36 энергоблоков в 12-ти странах мира, на стадии реализации находятся проекты по сооружению 24 энергоблоков в 9 странах.

Подчеркну, что несмотря на ограничения, связанные с пандемией коронавируса, ни одна стройка не была остановлена, все работы велись в строгом соответствии с графиком. В результате был успешно запущен в опытно-промышленную эксплуатацию первый энергоблок Белорусской АЭС, который стал первым блоком поко-

Предстоит снижать удельный расход топлива на отпуск электроэнергии ТЭС. Он должен сократиться с 306,2 г у. т./кВт·ч в 2019 г. до 285,4 г у. т./кВт·ч к 2024 г. и до 255,6 г у. т./кВт·ч – к 2035 г.

ления «три плюс», построенным на европейском континенте за пределами России. В соответствии с графиками продолжаются работы по сооружению новых блоков в Индии, Бангладеш, Турции и Китае. В Финляндии передан заказчику весь пакет технической документации для получения лицензии на строительство АЭС. В Боливии в 2021 году планируется выйти на сдачу объектов первой и второй очереди Центра ядерных исследований.

Международное сотрудничество

В части международных отношений мы планируем расширять контакты как в двусторонних, так и многосторонних форматах, повышать эффективность участия в глобальной энергетической повестке, работать над диверсификацией поставок и конкурентоспособностью российской энергетической продукции на мировых рынках. Причем, здесь речь идет об экспорте не только энергоносителей, но и технологий.

Рассчитываем на активное сотрудничество с мировым сообществом в рамках одобренной ООН цели по обеспечению всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех. Готовимся к участию в диалоге высокого уровня по энергетике Генассамблеи ООН, который состоится в сентябре текущего года – подобное мероприятие не проводилось с 1981 года. Также Россия с большой гордостью приняла почетную эстафету проведения 25-го Мирового энергетического конгресса в 2022 году в Санкт-Петербурге, совместная подготовка к мероприятию уже активно ведется.

Намечено укрепление сотрудничества с Организацией стран-экспортеров нефти и не входящими в нее странами-экспортерами нефти, Форумом стран-экспортеров газа и другими международными многосторонними организациями в сфере энергетики (МЭФ, Группа двадцати, БРИКС, АТЭС, АСЕАН, IRENA, CEM и др.), участие в международных переговорах по климатической повестке, укреплению договорно-правовой базы энергетического сотрудничества (в 2020 г. Минэнерго России подписаны 4 международных договора и 1 меморандум) – необходимо закрепить принцип баланса интересов экспортеров, импортеров и транзитеров энергетических ресурсов в практике международного взаимодействия.

Актуальным представляется дальнейшее расширение сотрудничества в энергетической сфере со странами Азиатского региона, в частности Китаем, Индией и Вьетнамом, странами Латинской Америки, в том числе Кубой и Венесуэлой.

Адыгейская ВЭС

Источник: Новавинд

Продолжится работа по формированию общих энергетических рынков Евразийского экономического союза. Отдельное внимание будет обращено на поддержку экспорта российских технологий и оборудования в рамках развития двустороннего сотрудничества со странами Ближнего Востока и Африканского континента.

Межотраслевые задачи

Предстоит развивать ряд направлений, которые затрагивают практически все секторы энергетики. Продолжится цифровизация отраслей ТЭК. Минэнерго России подготовило проект ведомственной программы цифровой трансформации на трехлетний период – с 2021 по 2023 год, которая предполагает цифровизацию государственных услуг и функций, создание информационно-телекоммуникационной инфраструктуры и технологических сервисов. Одновременно разрабатывается модель данных ГИС ТЭК и осуществляется развитие цифровых инструментов, позволяющих компаниям предоставлять отраслевые данные в автоматизированном режиме.

Будет продолжена реализация НТИ по направлению «Энерджинет». В частности, до 2023 года в пилотном режиме стартует практика создания активных энергетических комплексов – микрогридов с особым правовым статусом.

Планомерно идет работа по импортозамещению. Доля отечественных катализаторов в нефтепереработке оценивается на уровне 69,5 % в общем объеме их потребления (31,8 % в 2014 году), катализаторов нефтехимии – 73,4 % (34,2 % в 2014 году), а доля отечественных крупнотоннажных полимеров – 92,9 % (83,2 % в 2014 году) от общего потребления. В то же время отставание пока наблюдается по таким важным направлениям как бурение, разработка трудноизвлекаемых запасов и месторождений на арктическом шельфе, по программному обеспечению, внедрению технологии Индустрии 4.0. Одно из инновационных предложений для решения этого вопроса – ускорение технического развития отрасли за счет привлечения компетенций предприятий оборонно-промышленного комплекса. Сегодня перед ОПК стоит задача диверсификации продукции на 50 % к 2025 г., что может быть достигнуто за счет консолидированного заказа ТЭК.

В части экологической повестки проводится работа по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду в рамках Парижского соглашения. Российскому ТЭК предстоит внести значительный вклад в обеспечение взятых обязательств по сокращению выбросов парниковых газов к 2030 году до 70 % относительно уровня 1990 года. Уже сегодня, ведущие нефтегазовые компании страны наравне с зарубежными корпорациями утверждают цели по снижению выбросов CO_2 в атмосферу.

Отдельного внимания заслуживает развитие водородной энергетики. Первоочередная задача на начало года в этой области – разработка концепции развития водородной энергетики на базе принятой дорожной карты до 2024 года. Документ должен быть детальным, содержать оценку текущего состояния производства и потребления водорода, ресурсному и технологическому потенциалу России, а также приоритеты на перспективу. Важно обеспечить скорейшее вхождение нашей страны в число лидеров в водородной энергетике.

В 2020 г. выработка электроэнергии на АЭС достигла рекордных 216 млрд кВт·ч, побив максимум СССР 1988 г. в 216 млрд кВт·ч, когда в общем балансе учитывались АЭС Армении, Украины и Литвы

Исходя из имеющихся у государства приоритетов, сегодня мы должны максимально сосредоточить усилия на стабильном развитии отраслей ТЭК, причем как традиционных, так и инновационных его направлений. Необходима комплексная слаженная работа органов власти и отраслевых компаний. Только так мы сможем укрепить фундамент отраслей энергетики нашей страны, открыть новые перспективы как на внутреннем, так и международных рынках.

На топливно-энергетическом комплексе России лежит большая ответственность: ТЭК всегда был и остаётся опорой экономики России, драйвером развития, гарантом комфорта для граждан нашей страны.

УДК 658.155:622.33 (470)
DOI 10.46920/2409-5516_2021_2156_18

Угольная отрасль: поиск ориентиров в эпоху перемен

The coal industry: finding landmarks in an era of change

Юрий МАЛЫШЕВ
Президент Академии горных наук,
академик РАН, доктор технических наук
e-mail: info@agn20.ru

Александр КОВАЛЬЧУК
Действительный член Академии горных наук,
профессор, доктор технических наук
e-mail: akovalchuk@ruscoal.ru

Анатолий РОЖКОВ
Действительный член Академии горных наук,
профессор, доктор экономических наук
e-mail: raa@riu.ru

Yuri MALYSHEV
President of the Academy of Mining Sciences,
Academician of RAS, D. Tech. Sc
e-mail: info@agn20.ru

Alexander KOVALCHUK
Full member of the Academy of Mining Sciences,
professor, D. Tech. Sc
e-mail: akovalchuk@ruscoal.ru

Anatoly ROZHKOV
Full member of the Academy of Mining Sciences,
professor, D. Ec.
e-mail: raa@riu.ru

Порт Ванино *Источник: vaninonews.ru*

Аннотация. В статье приведены основные результаты реструктуризации угольной промышленности России, главными из которых являются рост производительности труда, снижение травматизма, увеличение объёмов добычи и экспорта угля. Авторы проанализировали основные стратегические ориентиры Программы развития угольной отрасли до 2035 года. Большое внимание в статье уделено влиянию пандемии на технико-экономические показатели функционирования отрасли.
Ключевые слова: реструктуризация, угольная промышленность, пандемия, экспорт, конкурентоспособность.

Abstract. The article presents the main results of the restructuring of the coal industry in Russia, the main ones of which are an increase in labor productivity, a decrease in injuries, an increase in coal production and export. The authors analyzed the main strategic guidelines of the Coal Industry Development Program until 2035. Much attention is paid to the impact of the pandemic on the technical and economic indicators of the industry.
Keywords: restructuring, coal industry, pandemic, export, competitiveness.

Достигнутая за счет реструктуризации стабильность угольной отрасли подтверждается хорошими финансовыми результатами компаний

Угольная отрасль имеет большое социальное значение
Источник: krot.info

Реструктуризация угольной промышленности, происходившая в 1994–2001 годах, является одним из немногих успешных примеров масштабных структурных преобразований в экономике постсоветской России. Необходимо отметить комплексность задач угольной отрасли, включавших свободное ценообразование на уголь, отказ от государственных субсидий, модернизацию производственного потенциала отрасли путем ликвидации неэффективных предприятий и последующую его приватизацию, а также решение социально-экономических и экологических проблем угледобывающих регионов [1]. С этой целью были успешно реализованы механизмы краткосрочного (компенсационного) и среднесрочного (стабилизирующего) характера, которые были ориентированы на решение задач по масштабному закрытию убыточных предприятий и снижению негативных социально-экономических и экологических последствий этого процесса.

Решение столь масштабных проблем позволило одновременно запустить механизм дальнейшего эволюционного развития угольной отрасли (рис. 1).

В ходе реструктуризации удалось инициировать процесс повышения технического и экономического уровня угольного производства, перемещения основного объема добычи на новые мощности, оснащенные современной импортной техникой с применением «супердинамичных» технологий,

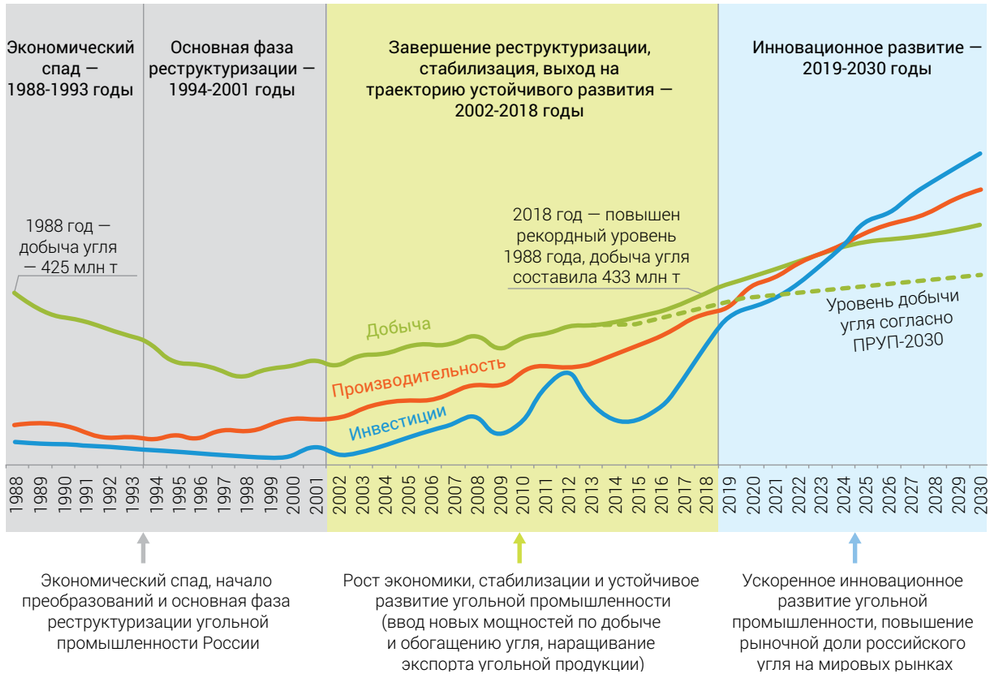


Рис. 1. Фазы развития угольной промышленности России

Источник: АО «Росинформуголь»

обеспечивающих выход на высококачественную, экспортно-ориентированную конечную продукцию [2].

Достигнутая за счет реструктуризации экономическая стабильность отрасли подтверждается хорошими финансово-экономическими результатами угольных компаний и незначительным влиянием на производство кризиса 2007–2009 гг. и обвала мировых цен на энергоресурсы в 2014–2015 гг.

Рост экспорта угля инициировал развитие железнодорожной и портовой инфраструктуры. В настоящее время суммарные мощности угольных терминалов в морских портах РФ составляют почти 200 млн т

Одними из главных результатов реструктуризации является более чем трехкратный рост производительности труда одного рабочего, снижение в 12 раз коэффициента травматизма (с 1 до 0,08 смертельных случаев на 1 млн т добычи), постоянное увеличение объёмов добычи угля. Чрезвычайно важным является изменение региональной структуры добычи угля за счет перемещения центров угледобычи в восточном направлении, что позволило снизить транспортные затраты при поставках российских углей на перспективные рынки стран азиатско-тихоокеанского региона (рис. 2).

Устойчивая долговременная динамика роста экспорта угля инициировала развитие соответствующей железнодорожной и портовой инфраструктуры. В настоящее время суммарные мощности угольных терминалов в морских портах России составляют почти 200 млн тонн.

Угольная промышленность, стимулируя развитие железных дорог, инновации в области перевозок и масштабное строительство морских портов, инициирует

К внутренним проблемам угольной отрасли нужно отнести перераспределение энергобаланса в пользу более дешевого газа, рост себестоимости добычи, неопределенность из-за изменений ж/д тарифов

мощный мультипликативный эффект для целого ряда отраслей, таких как металлургия, тяжелое и транспортное машиностроение, судостроение, строительство. Кроме того, она создает базу для долгосрочного социально-экономического развития как отдельных регионов, так и страны в целом.

Положительный опыт реструктуризации угольной промышленности России явился основой для разработки стратегических документов, определяющих развитие отрасли на долгосрочную перспективу [3–8].

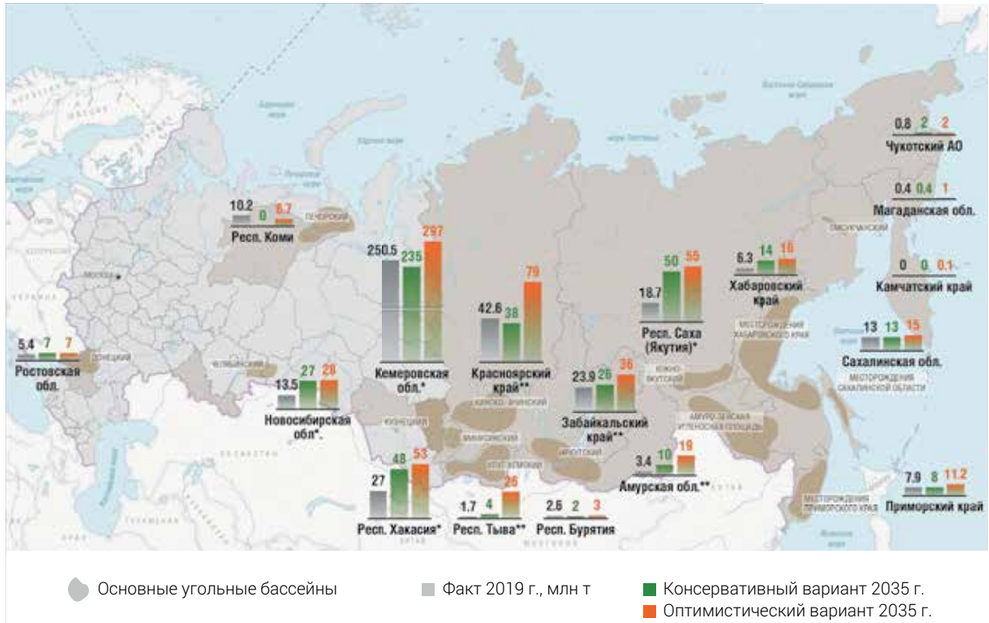
Распоряжением правительства России от 13 июня 2020 г. № 1582-р утверждена «Программа развития угольной промышленности России на период до 2035 года» (далее Программа-2035), определяющая ключевые направления перспективного развития угольной отрасли [4].

В методическом отношении главные мероприятия Программы-2035 основываются на использовании базовых принципов и механизмов устойчивого развития угольной промышленности, апробированных в процессе реструктуризации отрасли в 1994–2018 гг. с учетом последствий возможных рисков и вызовов в отечественной и мировой экономике.

Угольная отрасль, в силу своей ресурсной специфики генерирует пробле-

Рис. 2. Развитие угольной промышленности России – месторождения и центры угледобычи

Источник: Минэнерго России



* Регионы со значительным ростом добычи угля, с созданием резервных мощностей (Кузбасс, Новосибирская обл., Респ. Хакасия и Якутия)

** Регионы с высоким риском реализации проектов (п-во Таймыр, Улуг-Хемский б-н, Огоджинское м-е). В случае переноса сроков реализации рискованных проектов, объемы добычи и поставки угля будут компенсированы за счет традиционных регионов добычи – Кузбасса, Печорского и Канско-Ачинского бассейнов

мы, вызванные постоянным изменением горно-геологических и горнотехнических условий разрабатываемых месторождений, которые необходимо нивелировать технологическими инновациями. Инновационная трансформация угольной промышленности идет по принципу цифровизации процессов добычи, переработки и комплексного использования угля [9].

Возможные минимальный и ускоренный сценарии технологического развития отличаются темпами и базовыми основами поэтапного перехода отрасли в новое технологическое качество, обеспечиваемое использованием передовых цифровых и интеллектуальных технологий, роботизированных систем, искусственного интеллекта, глубокой переработки углеводородного сырья.

Большую роль в развитии отрасли играет снижение травматизма и аварийности в шахтах
Источник: medium.com

В номинальных ценах для реализации сценария минимального технологического развитии отрасли (консервативный вариант) ориентировочно потребуется 5 трлн руб. инвестиций в основное производство для обеспечения в 2035 г. добычи в объеме 485 млн т угля и роста производительности труда в основном производстве по сравнению с 2018 г. в 3 раза [4].

Для реализации сценария ускоренного технологического развитии отрасли (оптимистический вариант) потребуется 6 трлн руб. (в ценах соответствующих лет) инвестиций, обеспечивающих достижение в 2035 г. добычи в объеме 668 млн т угля и роста производительности труда в основном производстве в 4,3 раза [4].

Вместе с тем, наряду с позитивными тенденциями существует вероятность негативного влияния на будущее угольной отрасли проблем внутри страны и в глобальной экономике, проявившихся в последнее время.

К внутренним проблемам необходимо отнести перераспределение энергетического баланса в пользу более дешевого газового топлива по сравнению с углем, растущую себестоимость добычи угля, существующую неопределенность с изменениями железнодорожных тарифов на перевозку угля, стагнацию в смежных отраслях экономики России, политику в области налогообложения и т. п. Результатом влияния перечисленных проблем является прогрессирующая стагнация внутреннего рынка угля и снижение доли угля в ТЭБе страны [2,8,10].

Внешними негативными факторами, оказывающими влияние на развитие угольной промышленности России, являются снижение мирового спроса на уголь, усиление волатильности мировых цен на него, рост объемов добычи сланцевой нефти и газа, снижение темпов развития глобальной экономики, развитие возобновляемых источников энергии и экологические ограничения (Парижское соглашение и др.). Риски дальнейшего снижения потребления угля внутри страны в условиях усиливающейся неопределенности дальнейшего роста объемов международной торговли углем и объемов российского угольного экспорта, могут оказаться сильнее тех позитивных факторов, которые поддерживают существующие позиции угля в топливно-энергетическом балансе страны.

Кроме перечисленных выше системных факторов и проблем, особого внимания заслуживает оценка возможных последствий COVID-19 для работы отрасли, которые в совокупности могут изменить прогнозируемые в Программе-2035 количественные показатели ее развития, как минимум, в среднесрочной перспективе.

Впервые за почти двадцать лет наблюдается резкое снижение годового объема добычи угля, которая в 2020 году составила 401,5 млн т, что почти на 42 млн т ниже уровня 2019 г. (рис. 3), снизилась инвестиционная активность в отрасли и среднемесячная производительность труда рабочего при постоянном росте полной себестоимости добычи 1 тонны угля (рис. 4, 5, 6).

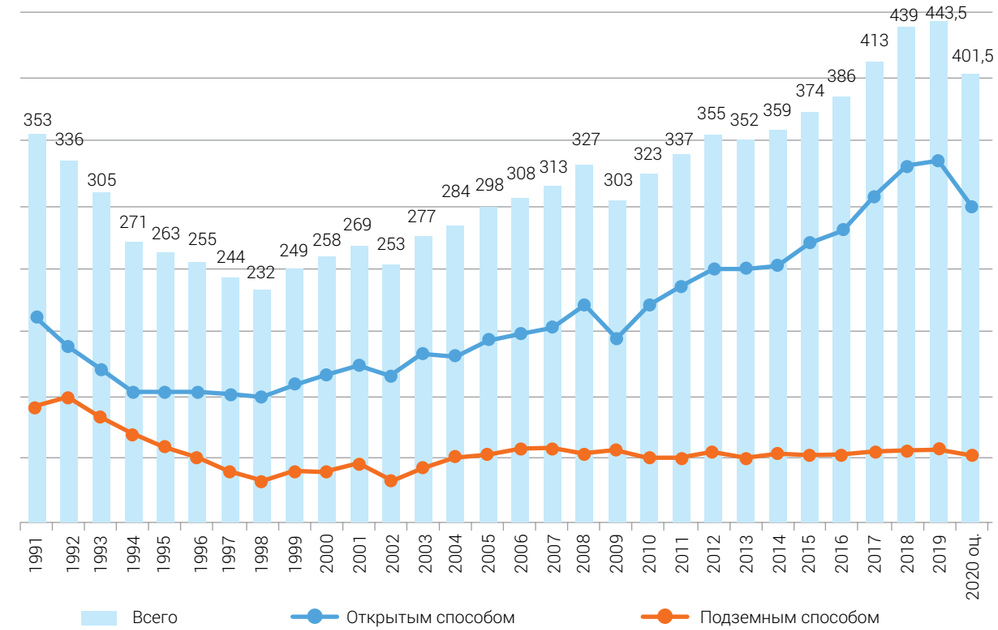


Рис. 3. Динамика добычи угля, млн т

Источники: Минэнерго России, угольные компании

В связи с реализацией положений Парижского соглашения по климату экспортные поставки российского угля в европейские страны (одна третья часть всего угольного экспорта) сокращаются с перераспределением части экспортных потоков угля с европейских рынков в страны АТР [11].

Отгрузка угля потребителям за 2020 год ожидается в объеме 354 млн т, в том числе на внутренний рынок – 146 млн т, что существенно ниже уровня 2019 года (–24 млн т), главным образом, за счет снижения спроса внутри страны на энергетический уголь (рис. 7). В электроэнергетике снижение потребления составит 11,6 млн т и 7,4 млн т населением и сектором ЖКХ.

Внешними негативными факторами являются снижение мирового спроса на уголь, усиление волатильности цен, рост добычи сланцевой нефти и газа, развитие ВИЭ и экологические ограничения

Экспорт российского угля в 2020 г. оценивается в объеме 208 млн т (95 % к уровню 2019 г.). В восточном направлении экспортные поставки возрастут до 122 млн т (против 115 млн т в 2019 г.), в атлантическом направлении снизятся до 86 млн т (против 106 млн т в 2019 г.). Основными факторами снижения экспортных объемов остаются падение спроса на мировом угольном рынке из-за пандемии в странах-импортерах, а также влияние климатической политики в европейских странах Организации экономического сотрудничества и развития.

В значительной степени результаты приведенного выше анализа основных технико-экономических показателей, характеризующих состояние угольной отрасли в течение 2019–2020 гг., отражают кризисные явления в экономике, в том числе в связи с пандемией COVID-19. Вместе с тем динамика таких показателей, как

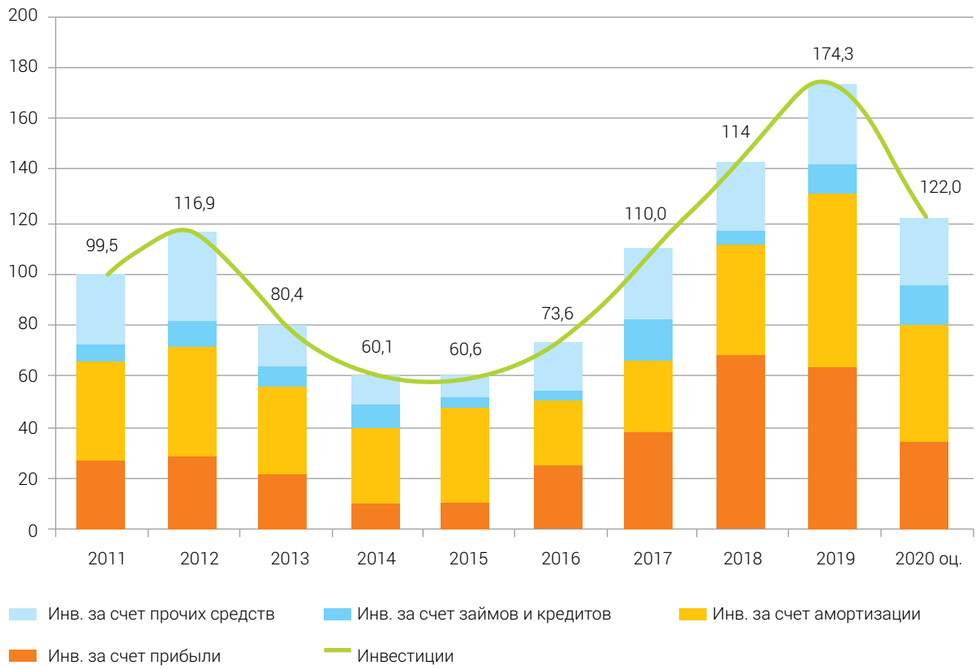


Рис. 4. Инвестиции в основной капитал, млрд руб.

Источники: Минэнерго России, угольные компании

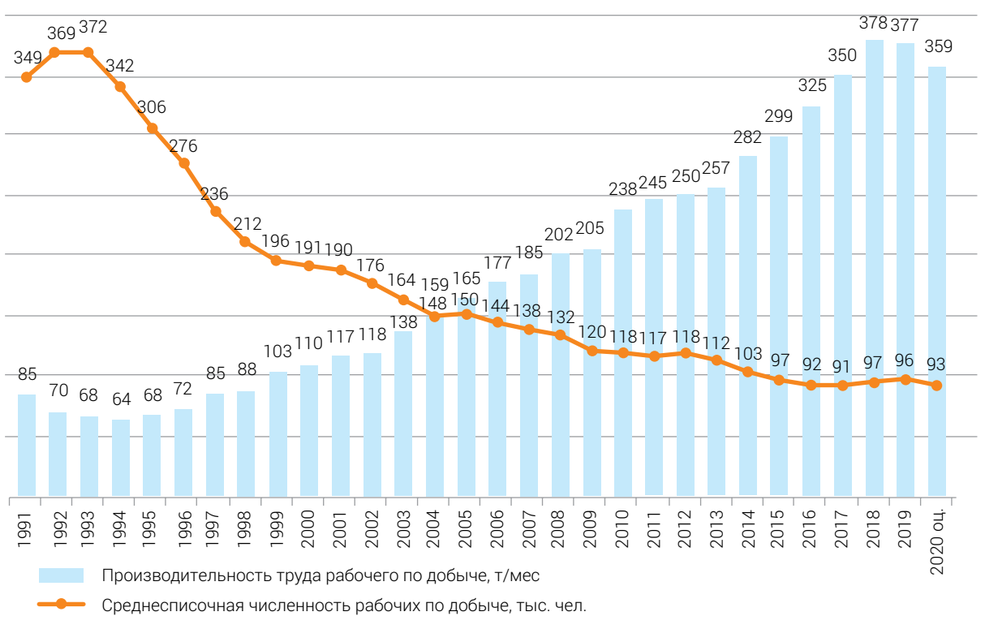


Рис. 5. Долгосрочная динамика численности и производительности труда рабочих по добыче угля

Источники: Минэнерго России, угольные компании

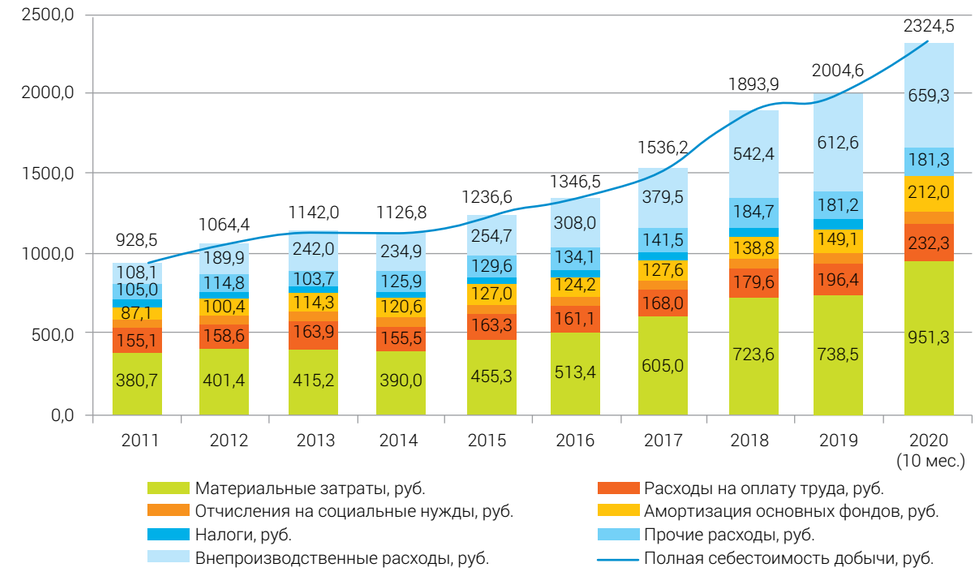


Рис. 6. Динамика изменения структуры полной себестоимости добычи 1 т угля

Источники: Минэнерго России, угольные компании

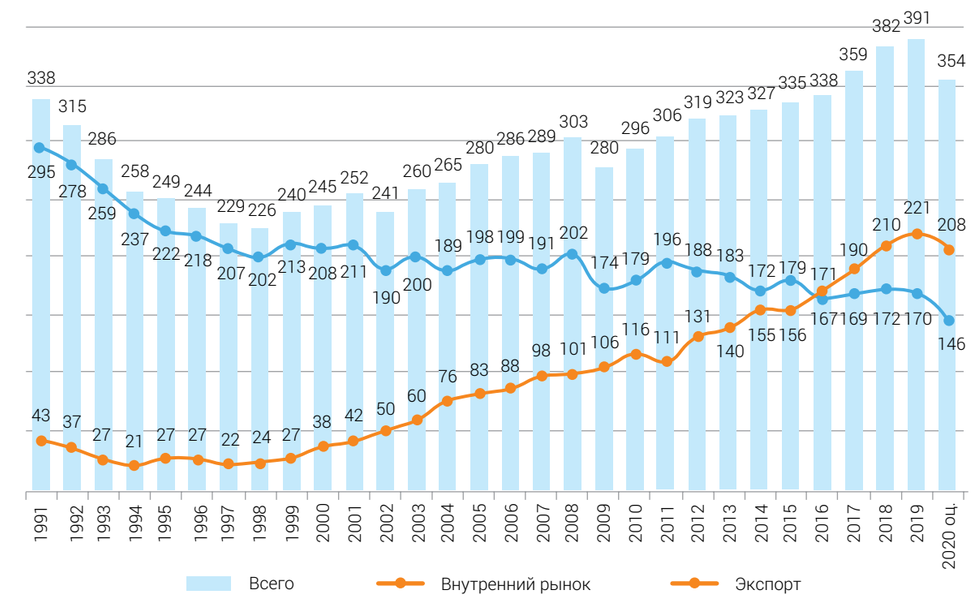


Рис. 7. Динамика поставок угольной продукции, млн т

внутреннее потребление угля, производительности труда и себестоимости произведенной продукции могут существенно повлиять на изменение параметров Программы-2035, особенно в варианте прогноза максимального развития угольной промышленности.

Существующая в стране модель угольной электроэнергетики, основанная на использовании проектного топлива для ТЭС в виде рядовых углей конкретного месторождения, себя полностью исчерпала с позиции ресурсной обеспеченности, экономической и экологической эффективности. Назрела острая необходимость коренной модернизации угольной энергетики на базе эффективных и экологически чистых технологий генерации с использованием обогащенного угольного топлива [2,10].

К сожалению, существующая программа модернизации угольных ТЭС, предполагает в основном замену устаревшего оборудования на новое с минимальными инновациями, поскольку промышленность не готова производить принципиально новое электрогенерирующее оборудование для энергоблоков на угольном топливе.

Декларируемые в предыдущих редакциях Энергетической стратегии страны и Генеральной схеме размещения объектов электроэнергетики планы строительства новых объектов угольной электрогенерации хронически не выполнялись, и вероятность успешной реализации аналогичных планов в действующей Энергостратегии до 2035 года также не очень высокая [3,8].

Потенциал углехимии, в силу небольших объемов требуемых для этого угольных ресурсов и глубокой переработки угля, а также из-за недостаточной экономической эффективности производства угольных моторных топлив по сравнению с нефтепереработкой, не способен оказать заметного влияния на объемы внутреннего потребления не только в среднесрочной, но, вероятно, и в долгосрочной перспективе.

Программа модернизации угольных ТЭС предполагает замену устаревшего оборудования на новое с минимумом инноваций. Промышленность не готова производить новую технику для угольной генерации

АО «Восточный Порт»

Источник: flagman-news.ru

В этой связи приходится констатировать вероятность дальнейшего продолжения тенденции снижения внутреннего спроса на уголь до минимально возможного объема, определяемого потребностью черной металлургии страны и объектов электро- и теплоэнергетики в отдельных регионах Сибири, где уголь останется конкурентоспособным по отношению к другим первичным энергоресурсам в долгосрочной перспективе.

Устойчивая тенденция роста российского угольного экспорта создает определенную уверенность дальнейшего поступательного развития угольной промышленности страны на его основе [11]. Вместе с тем, необходимо иметь в виду, что росту объемов российского угольного экспорта способствовали как благоприятная внешняя макроэкономическая ситуация, так и характерное для этого периода интенсивное развитие международной торговли углем, несмотря на кратковременные периоды ухудшения ценовой конъюнктуры, не нашедшие отражения в уменьшении объема международного угольного рынка.

Ожидаемое восстановление и последующее развитие мировой экономики будет происходить с учетом последствий пандемии и уже произошедших изменений в понимании глобальной неизбежности экономного и экологически чистого использования сырьевых ресурсов.

В последние несколько лет из-за целого ряда мер, предотвращающих загрязнение окружающей среды в странах ЕС, российский угольный экспорт активно расширяет свою нишу на рынках развивающихся стран АТР, менее подверженных влиянию политики предотвращения глобальных изменений климата и сокращения выбросов парниковых газов. Тем не менее, позитивные результаты реализации климатической политики в развитых странах оказывают свое влияние на формировании экологического лобби в развивающихся странах АТР. Объявленные правительствами ряда развивающихся стран Юго-Восточной Азии, программы строительства объектов угольной генерации хронически отстают от плановых объемов и сроков ввода установленных мощностей ТЭС, при росте возобновляемых источников энергии в этих регионах. Одновременно не внушает оптимизма ситуация с программами развития и внедрения чистых угольных технологий, так называемые CCS-технологии [12].

Значительные объемы российского угля экспортируются в развитые страны АТР, прежде всего, в Японию и Южную Корею. Это дает основания надеяться на сохранение достигнутых объемов или даже возможности некоторого увеличения угольного экспорта. Вместе с тем в Японии, располагающей современным парком угольных ТЭС с высоким КПД генерации, принята программа свертывания объемов производства электроэнергии на угольном топливе, начиная с 2030 года. Участие развитых стран АТР в международных соглашениях по предотвращению глобальных изменений климата будут способствовать дальнейшему расширению программ закрытия действующих угольных ТЭС в этих странах.

По мере роста темпов экономики, многие развивающие страны начинают присоединяться к реализации международных климатических инициатив. Это становится одним из основных рисков для расширения российского угольного экспорта на рынки АТР. В полной мере это относится к Индии с ее огромным потенциалом экономического роста и острой необходимостью в больших объемах электроэнергии. Вместе с тем, Индия в большей степени подвержена следованию господствующих на западе современных концепций охраны окружающей среды, поэтому, ее экономическое развитие, вероятно, будет происходить на основе проведения взвешенной политики ресурсо- и энергосбережения и минимизации экологических рисков [13].

Вероятность уменьшения, если не абсолютных объемов использования угля в мировой экономике, то хотя бы снижения темпов роста его потребления в первую очередь отразится на емкости междуна-

Приходится признать тенденцию падения внутреннего спроса на уголь до минимального, определяемого потребностью черной металлургии и объектов электро- и теплоэнергетики в ряде регионах Сибири

В последние несколько лет из-за целого ряда мер по сокращению загрязнения окружающей среды в странах ЕС, российский угольный экспорт активно расширяет свою нишу на рынках стран АТР

родного рынка угля, достигшего 1,4 млрд тонн. Это, безусловно, усилит конкуренцию со стороны основных поставщиков угля (Индонезия, Австралия, Россия, ЮАР, Колумбия), а также новых участников (Монголия и Мозамбик). По мере реализации в Индонезии программы строительства новых угольных ТЭС прогнозируется уменьшение объема поставок индонезийского угля на международный рынок, что открывает возможности по его замещению, в том числе российским углем [15].

Конкурентными преимуществами российского угля на международном рынке являются его достаточно высокие качественные характеристики и относительная географическая близость к основным потребителям в странах АТР. Указанные конкурентные преимущества поддерживались и развивались увеличением поставок обогащенных энергетических углей, отвечающих принятым в мире стандартам качества угольной продукции. Другим, не менее важным следствием успешности развития российского угольного экспорта является реализация масштабной программы расширения действующих и строительства новых морских портов, специализирующихся на перевалке экспортируемого угля.

Пространственное перемещение центров угледобычи, путем освоения новых угольных месторождений Восточной Сибири, Южной Якутии, Амурской области и Хабаровского края одновременно с уменьшением транспортного плеча до экспортных морских терминалов решает задачу улучшения качества, путем дополнительного вовлечения в разработку запасов ценных марок угля.

Наибольшую обеспокоенность с позиции конкурентоспособности российского угольного экспорта вызывает наметившийся слом тенденций роста производительности труда в отрасли и усиление роста производственных затрат. Поддержание на длительном промежутке времени экономически оправданных затрат на добычу, переработку и транспортировку российского угля в условиях конкурентного международного рынка является определяющим условием дальнейшего устойчивого развития российской угольной промышленности. Назрела крайняя необходимость в безотлагательной разработке и реализации стратегических инициатив, обеспечивающих сохранение тенденций устойчивого развития отрасли на основе уже апробированных механизмов структурных преобразований при их научно-методическом переформатировании под новые задачи и современные технико-экономические реалии.

Производство угля в Бурятии *Источник: «СУЭК»*

Апсатский разрез *Источник: «СУЭК»*

Использованные источники

1. *Реструктуризация угольной промышленности: Теория. Опыт. Программы. Прогноз / Ю.Н. Малышев, В.Е. Зайденварг, В.М. Зыков, Г.Л. Краснянский, А.Г. Саламатин, Ю.К. Шафраник, А.Б. Яновский / Под общей ред. Ю.Н. Малышева. М.: Компания «Росуголь», 1996. 536 с. ISBN 5-88586-008-4.*
2. *Уголь в экономике России / Г.Л. Краснянский, В.Е. Зайденварг, А.Б. Ковальчук, А.И. Скрыль / Под общей ред. Г.Л. Краснянского. М.: Экономика, 2010. 383 с. ISBN 978-5-282-03088-4.*
3. *Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 июня 2020 г. № 1523-р.*
4. *Программа развития угольной промышленности России на период до 2035 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.06.2020 г. № 1582-р). – URL: https://minenergo.gov.ru/node/433*
5. *Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 июня 2008 г. № 877-р;*
6. *Стратегия развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 года (одобрена Морской коллегией при Правительстве Российской Федерации 28 сентября 2012 г.).*
7. *Долгосрочная программа развития открытого акционерного общества «Российские железные дороги» до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 марта 2019 г. № 466-р.*
8. *Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2035 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 июня 2017 г. № 1209-р.*
9. *Рожков А.А., Воскобойник М.П. Тенденции и перспективы долгосрочного развития угольной промышленности России в новых технико-экономических реалиях XXI века. Горная промышленность, 2018, № 2 (138). С. 4–18. DOI: http://dx.doi.org/10.30686/1609-9192-2018-2-138-4-18*
10. *Скрыль А.И. Резервы повышения потребительских свойств угольной продукции и роста эффективности ее использования. / Уголь. № 9, 2018. С. 12–17. DOI: http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-9-12-17*
11. *Яновский А.Б. Уголь: битва за будущее. / Уголь. № 8, 2020. С. 9–17. DOI: http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-8-9-14.*
12. *Southeast Asia Outlook 2019. IEA 2019. 199 p.*
13. *IEEJ Outlook 2020. The Institute of Energy Economics. Japan. 2019. 278 p.*

УДК 625.1 DOI 10.46920/2409-5516_2021_2156_30

Перспективы БАМа и Транссиба с учетом состояния регионов и развития угольной отрасли

Prospects for BAM and Transsib, taking into account the state of the regions and the development of the coal industry

Владимир ГОЛОВЩИКОВ
Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, к. т. н.
e-mail: vladgo@isem.irk.ru

Дмитрий ОГНЕВ
Иркутский государственный институт путей сообщения, д. э. н.
e-mail: odv1974@rambler.ru

Елена ПЕТРЯКОВА
Иркутский государственный институт путей сообщения, к. ф.-м. н.
e-mail: petryakova_ea@irgups.ru

Vladimir GOLOVTCHIKOV
Melentiev Energy Systems Institute Siberian Branch of RAS, C. E. Sc.
e-mail: vladgo@isem.irk.ru

Dmitry OGNEV
Irkutsk State Transport University, D. Sc. Ec.
e-mail: odv1974@rambler.ru

Elena PETRYAKOVA
Irkutsk State Transport University, C. Sc. Ph. & Math.
e-mail: petryakova_ea@irgups.ru

Байкало-Амурская магистраль (БАМ) *Источник: prigorod.info*

Аннотация. Статья раскрывает текущее состояние основных дальневосточных железнодорожных магистралей – БАМа и Транссиба. Авторы статьи проводят анализ проблем железнодорожных магистралей, связанных в том числе со слабым социально-экономическим развитием регионов Восточной Сибири и Дальнего Востока, а также пока неясными перспективами в угольной отрасли. Особое внимание уделяется дальнейшему развитию этих железнодорожных магистралей.
Ключевые слова: железная дорога, проблемы расширения «узких мест», экспорт угля.

Abstract. The article reveals the current state of the main Far Eastern railways - BAM and Transsib. The authors of the article analyze the problems of railway lines, including those associated with the weak socio-economic development of the regions of Eastern Siberia and the Far East, as well as the still unclear prospects in the coal industry. Particular attention is paid to the further development of these railways.
Keywords: railway, bottleneck expansion problems, coal export.

> **В 2020 году объем перевозок экспортных грузов по БАМу и Транссибу вырос на 6,5 % с одновременным увеличением инфраструктурных работ**

В течение последних лет в России активизировался процесс обсуждения проблем, связанных с развитием Байкало-Амурской (БАМ) и Транссибирской магистралей, и возможных путей их решения. Компания «Российские железные дороги» (РЖД) разработала план модернизации БАМа и Транссиба, который получил название «Восточный полигон». В марте 2018 года президент России Владимир Путин в послании Федеральному собранию озвучил цель по увеличению пропускной способности БАМа и Транссиба до 180 млн тонн в год. Но уже в феврале 2019 года была поставлена новая задача – увеличить мощность магистралей до 210 млн тонн к 2025 году. В декабре 2019 года РЖД провело очередное совещание по Восточному полигону, на котором рассматривались приоритетные объекты для модернизации и строительства. Это стало ответом на критику Счетной палаты РФ, выявившей срывы сроков строительства многих объектов БАМа и Транссиба [2]. Причины этого, по утверждению представителей РЖД, заключались в нехватке квалифицированных кадров, длительных сроках рассмотрения необходимой документации, недостаточным количеством специальной техники и др.

На этом фоне представляется полезным проанализировать существующее состояние этих двух магистралей и в первую очередь БАМа, цели и задачи, которые ставятся в связи с предстоящим их развитием, а главное – их актуальность в среднесрочной и долгосрочной перспективе. При этом необходимо учитывать, что проблемы БАМа существенно различаются для давно сооруженного и активно эксплуатируемого участка магистрали от г. Тайшет и до г. Усть-Кута в Иркутской области и основного «классического» БАМа, который начал сооружаться в 1974 году, от г. Усть-Кута до Амурской области и далее.

Историческая задача

Впервые о необходимости сооружения железнодорожной магистрали, дублирующей Транссиб, и которая должна была пройти севернее озера Байкал, стали говорить после поражения России в Русско-Японской войне 1904–1905 годов. В двадцатых-тридцатых годах советского периода возобновились предварительные изыскания вдоль магистрали, получившей название «Байкало-Амурская магистраль», от г. Тайшет до современного Комсомольска-на-Амуре [3]. В 1932 году Совнарком Советского Союза принял по-

становление «О строительстве Байкало-Амурской магистрали». Согласно этому постановлению, ее сооружение необходимо было выполнить за три года и начать движение по магистрали – к концу 1935 года. По разным причинам, включая Великую Отечественную войну, сильные землетрясения в районе стройки, строительство магистрали было прекращено [3]. Бурное строительство БАМа вновь началось в 1974 году по призыву Коммунистической партии Советского Союза (КПСС), на который откликнулись десятки тысяч комсомольцев-добровольцев. Все республики СССР приняли активное участие в строительстве магистрали, и за каждой

Транссиб
Источник: commons.wikimedia.org

из них закрепили сооружение железнодорожных станций.

Официально были заявлены следующие цели, достижение которых должен был обеспечить БАМ [3], некоторые из которых не были однозначно актуальными. К их числу следует отнести:

- осуществить доступ к богатейшим природным ресурсам Восточной Сибири и Дальнего Востока, которые к этому периоду были слабо разведаны;
- развернуть транзитные перевозки, параллельно с перевозками по Транссибу. Вместе с тем, к этому времени Транссиб не был перегружен перевозками;
- создать кратчайшую железнодорожную магистраль от западных границ СССР до Тихого океана путем спрямления трассы за счет ухода от направления на юг о. Байкал и протяженной границы между СССР, Монголией и Китаем;
- резервировать перевозки между Дальневосточными и остальными регионами страны при возможных сбоях функционирования Транссиба.

Последняя цель решала стратегическую задачу, поскольку к концу 60-х годов обострились советско-китайские отношения, которые весной 1969 года привели к прямому вооруженному конфликту между странами, и существовала большая вероятность того, что Транссиб мог быть перекрыт в любой момент. Но эта стратегически важная цель никогда публично не озвучивалась.

Всесоюзная комсомольская стройка начиналась активно и держалась на энтузиазме молодежи и поддержке государства (ресурсы, моральное и материальное стимулирование). Однако из-за не учета многочисленных трудностей, темпы осуществления «стройки века советского периода» были значительно ниже, чем планировались в упомянутом выше постановлении Совнаркома от 1932 года – «построить БАМ за три года». Только через десять лет после начала строительства в 1984 г. произошла стыковка Западного и Восточного участков БАМа, а крупнейший в СССР (а теперь в России) Северомуйский туннель строился 19 лет (открыли движение 05.12.2003 г.). Не умаляя заслуг строителей магистрали, такое затягивание сроков сооружения БАМа обусловлено следующими причинами:

- к концу 70-х – началу 80-х годов спала напряженность в отношениях СССР и КНР;
- острой необходимости в освоении мало изученных богатейших ресурсов данного региона не было;
- экономические и социальные проблемы Советского Союза в конце 80-х годов (повальный дефицит, национальные столкновения в некоторых республиках, неудача перестройки и т. д.) и в 90-х годах в России (падение экономики после распада СССР) не позволили осуществлять строительство магистрали.

Накопившиеся проблемы, «узкие места»

Рассмотрим социально-экономическую ситуацию на БАМе в настоящее время. При этом совершенно некорректно анализировать социально-экономические показатели региона, прилегающего к участку магистрали от г. Тайшета до г. Усть-Кута, которые находятся в Иркутской области и ещё в 1932 относили к одному из участков БАМа, с «классическим» БАМом протяженностью от г. Усть-Кута до Амурской области. Подобное совокупное представление показателей периодически появляется даже в официальной отчетности. Участок магистрали от Тайшета до Усть-Кута находится в одном из наиболее экономически развитых районов Иркутской области: Коршуновский ГОК, лесопромышленные комплексы г. Братска и г. Усть-Илимска (имеется железнодорожная ветка от магистрали), действующий крупнейший алюминиевый завод в г. Братске и строящийся алюминиевый завод в г. Тайшете, формирование газохимического комплекса в г. Усть-Куте, крупнейшие ГЭС и ТЭЦ Иркутской энергосистемы и др. В районе «классического» БАМа за более чем сорокапятилетний период реализован только один крупный проект – освоение Нерюнгринского угольного месторождения. Одно из крупнейших в мире – Удоканское медно-рудное месторождение, о котором много говорили, начиная с 70-х годов прошлого века, только сейчас входит в стадию поэтапного промышленного освоения (2021–2022 годы). Вся остальная экономика этого региона держится на локальной добыче и переработке древесины, мелких строительных участках и местных промыслах (охота, рыбалка и оленеводство в небольших масштабах). Удручающая существующая социально-экономическая ситуация на БАМе и неясность с перспективами её радикального изменения, наглядно показана в публикациях [4,5]. Большинство зданий (вокзалов, станций) приходят в упадок. Работой обеспечен только тот, кто связан с железнодорожным транспортом и тот, кто в настоящее время стал привлекаться для модернизации БАМа в рамках Восточного полигона (на основании послания президента Федеральному собранию), а также энергетики в зоне централизованного электроснабжения. В части объема перевозок по БАМу, в настоящее время на перегоне Тайшет – Тында – Комсомольск-на-Амуре он составляет 12 млн тонн (большая часть из которых приходится на участок Тайшет – Усть-Кут), а на участке Комсомольск-на-Амуре – Северобайкальск – это в среднем не более двух пассажирских поездов в сутки [3]. Такие данные по перевозкам не дают оснований утверждать, что БАМ в настоящее время предельно перегружен.

Вместе с тем, предполагаемая активизация реализации мероприятий Восточного полигона должна увеличить объемы перевозок по БАМу и Транссибу (прежде всего именно по БАМу) до 180–210 млн тонн. На реализацию этих планов должно быть вложено более 1 трлн рублей. На уровне высшего руководства РФ в течение последних пяти лет декларируется «разворот экономики России на Восток», что требует развитой транспортной системы, и в пер-

Кузбасс готов увеличить экспорт угля в АТР до 127 млн т к 2028 г.
Источник: vian1980 / Depositphotos.com

Ж/д мост через р. Партизанская, Приморский край

Источник: russ / Depositphotos.com

вую очередь железных дорог. Некоторые эксперты и представители государственной власти, включая руководителей ряда субъектов федерации, обосновывают необходимость развития упомянутых магистралей тем, что они стали «тормозом» для перевозки грузов в восточном направлении к морским портам и пограничным переходам [6,7]. Например, угледобывающие компании Кузбасса готовы отгружать на экспорт в азиатские страны до 127 млн тонн угля к 2028 году против 48 млн тонн в 2017 году. Угольщики Хакасии также готовы увеличивать добычу и отгрузку угля до 40 млн тонн против 23 млн в настоящее время.

Перспективной становится ж/д перевозка контейнеров, которая достигла через территорию России к 2019 г. около 600 тыс. единиц, к 2024 году она должна увеличиться в четыре раза – до 1,7 млн

Кроме перевозок угля, перспективной становится и железнодорожная перевозка контейнеров, которая достигла через территорию России к 2019 году около 600 тыс. единиц. Согласно упомянутому посланию президента РФ, к 2024 году контейнерные транзитные трансроссийские перевозки должны увеличиться в четыре раза – до 1,7 млн контейнеров. За период с 2013 по 2019 год на увеличение пропускной способности БАМа и Транссиба (первый этап) должно быть потрачено более 560 млрд рублей. На втором этапе до 2025 года РЖД из собственных средств профинансирует мероприятия на сумму почти 500 млрд рублей. При этом следует помнить, что доходы РЖД складываются в основном за счет тарифов на железнодорожные перевозки.

По мнению экспертов, представителей РЖД и бизнес-сообщества, малозатратные мероприятия по увеличению пропускной способности Транссиба незначительны, хотя в связи с вводом в эксплуатацию нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий Океан» (ВСТО) цистерновые перевозки снизились почти на 2 млн тонн в год. Кроме того, имеются возможности для совершенствования графика перевозок и оптимальной организации ремонтных окон, в том числе и на основе цифровизации.

Анализ имеющейся информации показал, что основными «узкими местами», которые сдерживают скорость движения составов по БАМу, могут быть:

- один железнодорожный путь после г. Усть-Кут (одноколейная дорога);
- Байкальский туннель, соединяющий Иркутский и Бурятский участки БАМа, хотя в настоящее время готовится к вводу в полномасштабную эксплуатацию второй Байкальский туннель;
- старый мост через реку Лена в г. Усть-Куте, построенный сорок лет назад, параллельно ему в настоящее время достраивается аналогичный мост;
- Северомуйский туннель протяженностью 15,3 км, пропускающий составы поочередно, при этом имеющийся сложный обходной путь через перевал практически не увеличивает пропускную способность на этом участке;
- появившиеся в отдельных местах дефекты земляного полотна и искусственных сооружений [3].

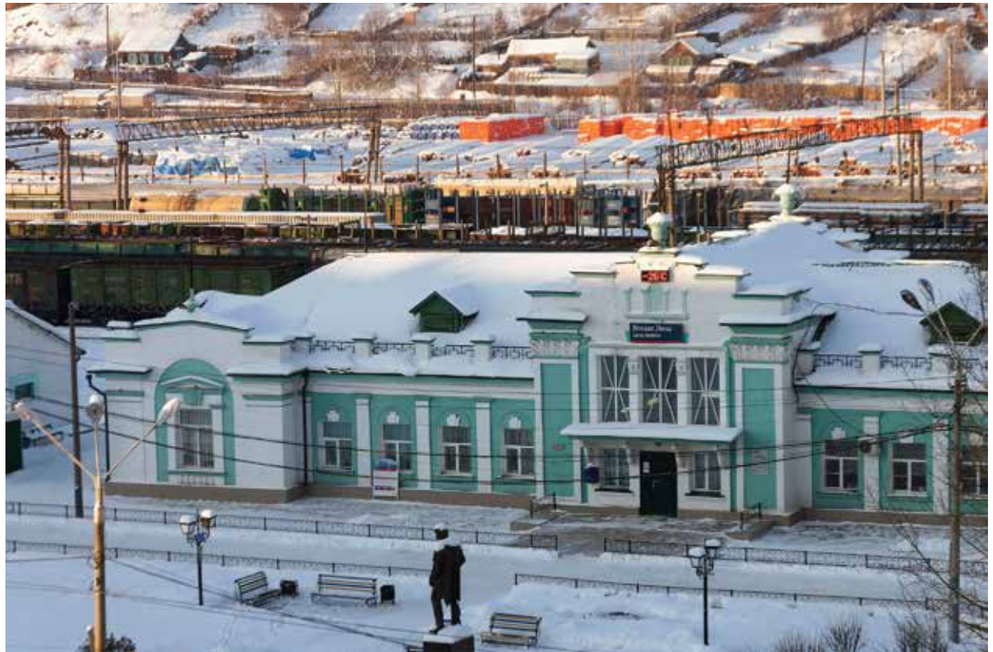
Особо необходимо выделить проблему, связанную с отсутствием тягового электроснабжения от п. Таксимо и далее на Восток (до Советской Гавани). На этом участке сохраняется тепловозная тяга,

Угледобывающие компании Кузбасса готовы отгружать на экспорт в страны АТР до 127 млн тонн угля к 2028 году. Угольщики Хакасии также готовы увеличивать добычу и отгрузку угля до 40 млн тонн

существенно удорожающая перевозки из-за постоянно растущей стоимости дизельного топлива. При имеющихся планах перехода на электрическую тягу на всем протяжении БАМа и увеличению объема перевозок, потребуется существенно развить электрическую сеть в этом регионе и, возможно, построить новые генерирующие источники. В настоящее время «Федеральная сетевая компания» (ФСК), входящая в холдинг «Россети», преступила к реализации мероприятий по развитию энергоснабжения БАМа и Транссиба, стоимость которых к 2024 году составит 105 млрд рублей. Предполагается сооружение 4,2 тыс. километров ЛЭП различных классов напряжения и трансформаторов

Станция Лена в г. Усть-Кут

Источник: okyela / Depositphotos.com



Время доставки контейнеров из Северо-Восточной Азии в Европу по железной дороге меньше, чем морской путь через Суэцкий канал, но себестоимость морских перевозок значительно ниже

суммарной мощностью 4 тыс. мегавольт-ампер. При этом ожидается прирост тяговой нагрузки до 1,2 Гигаватта [8].

Ожидаемый дефицит электроэнергии мог бы быть существенно снижен за счет сооружения ФСК ЛЭП 500 кВ от подстанции в г. Усть-Кут до подстанции 500 кВ, которую также будет необходимо построить в районе п. Нижнеангарск (северная оконечность озера Байкал). Однако, вопрос о сооружении данной ЛЭП остается пока открытым как с экологической, так и с экономической точек зрения. Дело в том, что до 2020 года существовал запрет на вырубку лесов в зоне о. Байкал, которая потребовалась бы при сооружении ЛЭП 500 кВ. После многочисленных обсуждений в научно-техническом сообществе и на правительственном уровне в защиту о. Байкал, 31 декабря 2020 года было принято постановление Правительства РФ № 2399 «Об утверждении перечня видов деятельности, запрещенных в центральной экологической зоне Байкальской природной территории», в котором поясняется, что ограничения не распространяются на «объекты инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования в составе Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралей» [9]. В качестве временной меры для частичного покрытия дефицита электроэнергии на БАМе, руководство РЖД в декабре 2019 года обратилось в Минэнерго РФ с просьбой о переброске четырех мобильных газотурбинных электростанций (МГТЭС) из Крыма на БАМ. По информации из Минэнерго РФ, эти МГТЭС могут находиться на БАМе 1,5–2,5 года [10].

В течение последних пяти лет перечисленные проблемы начали решаться. Однако намеченные сроки выполнения ряда важных мероприятий не выдерживаются. Самым проблемным местом, сдерживающим рост перевозок, многие эксперты считают Северомуйский туннель. В настоящее время появилась компания – инвестор «Сибантрацит», готовая построить второй Северомуйский туннель за собственные средства в объеме 60 млрд рублей в течение пяти лет. Она уже начала подготовительные работы в п. Северомуйск (Восточный портал) [11]. Однако, по оценке Института экономики и развития транспорта (ИЭРТ), строительство самого туннеля обойдется в 190 млрд рублей, а с учетом дефляторов и цен производителей к 2024 году стоимость может превысить 260 млрд рублей. Сроки строительства могут составить около 10 лет [12].

Вокзал в Тынде, столице БАМа

Источник: m.123ru.net

Контейнерные перевозки по ж/д могут вырасти к 2024 г. в 4 раза

Источник: baik-info.ru

Увеличение пропускной способности двух магистралей направлено в первую очередь на увеличение грузовых перевозок по экспорту ресурсов (в основном угля, частично леса и сибирского зерна) в азиатские страны и на трансроссийские контейнерные перевозки с Дальнего Востока в Европу. Эти перевозки могут дать существенный прирост поступлений финансовых средств в бюджет страны, поэтому планируется их значительный рост в будущем. Задачи по развитию Восточных регионов страны пока не выполняются. По сути, они стали второстепенными. Основные ресурсы направлены на усиление экспортных и транзитных возможностей России.

Последнее утверждение позволяет сравнить ситуацию с реализацией планов Восточного полигона с Восточной газовой программой России, принятой в 2007 году и также направленной на социально-экономическое развитие Восточной Сибири и Дальнего Востока на основе газификации этих регионов. При этом экспортные поставки природного газа в Северо-Восточную Азию декларировались как вторичные. К 2014 году, когда было подписано соглашение между Россией и Китаем о поставках газа в КНР в течение 30 лет, ситуация изменилась. На первом месте стала задача расширения экспортных поставок российского газа. Запуск газопровода «Сила Сибири» в декабре 2019 года лишь подтвердил это. Из крупных проектов реализуется только строительство Амурского газоперерабатывающего завода (ГПЗ), который также имеет экспортную направленность. Социально-экономическое развитие восточных регионов России на основе газификации забывается или происходит в вялотекущем режиме.

Будущие ограничения

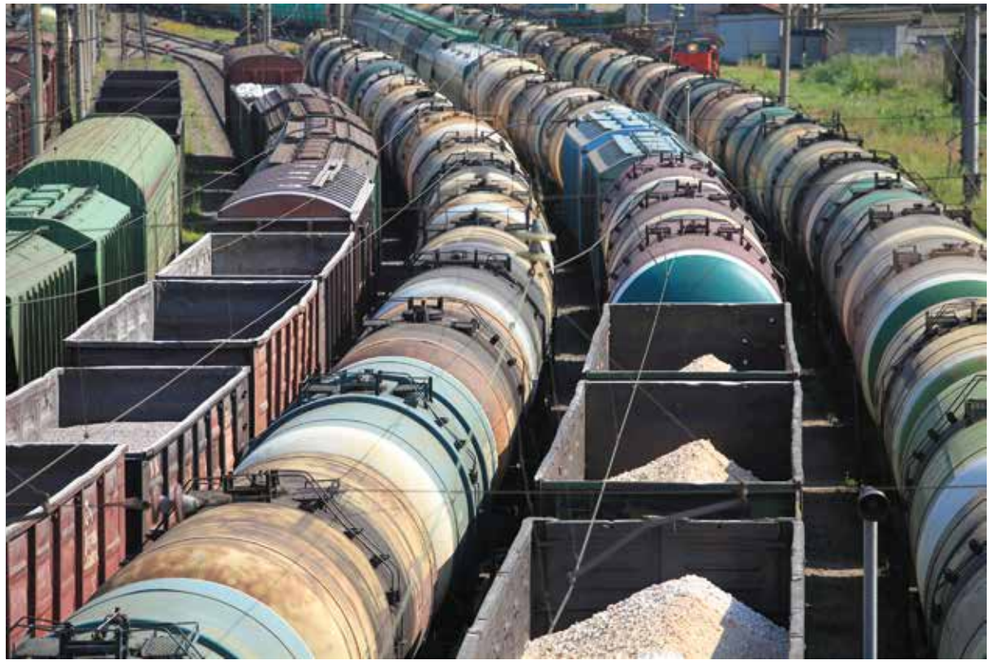
Проведенный анализ увеличения пропускной способности БАМа и Транссиба, показал, что декларируемый некоторыми экспертами оптимистический прогноз по среднесрочным и долгосрочным перспективам развития этих магистралей, не учитывает ряд важнейших проблем, которые существуют или с большой вероятностью могут проявиться в будущем.

Так, одной из целей расширения БАМа и Транссиба является увеличение экспортных поставок природных ресурсов в азиатские страны и прежде всего угля.

Дефицит электроэнергии может снизиться за счет сооружения ЛЭП 500 кВ от подстанции в Усть-Куте до новой подстанции у Нижнеангарска. Однако, вопрос о ее строительстве остается открытым

По заявлению Минэнерго РФ, поставки угля к 2025 году в Восточном направлении могут достигнуть 195 млн тонн, при резком сокращении потребления угля в Европе [13]. Проведенные исследования не выявили никакой информации (официальные заявления, сообщения СМИ и т. д.) о наличии контрактов, соглашений или рамочных договоренностей с азиатскими странами об экспортных поставках в будущем огромных объемов угля, аналогичным, например, «Соглашению века» между РФ и КНР по поставкам газа. Если такие контракты существуют (и служат основанием модернизации БАМа и Транссиба), то в этом случае необходимо учитывать энергетическую и связанную с ней экологическую политику развитых азиатских стран в среднесрочной (5–10 лет) и долгосрочной перспективе (10–30 лет). Даже Китай встал на путь резкого сокращения своей угольной энергетики, не говоря уже о Японии и Южной Корее.

Несомненно, что трансроссийские контейнерные перевозки в направлении Восток – Запад являются перспективными и экономически выгодными в настоящее время и в среднесрочной перспективе. Планируемая перевозка 1,7 млн контейнеров к 2024 году даст существенное наполнение бюджета России. Время доставки контейнеров из Северо-Восточной Азии в Европу по железной дороге существенно меньше, чем морской («южный») путь через Суэцкий канал, но себестоимость морских перевозок существенно меньше, чем по ж/д. Это определяется тем, что железнодорожный состав в среднем может перевести 100–150 контейнеров, а морской контейнеровоз – до 18 тыс. Что произойдет с объемами контейнерных перевозок по БАМу и Транссибу через 5–10 лет, точно спрогнозировать достаточно трудно, но они могут снизиться. Причинами этого могут стать как реанимация Северного морского пути, так и развитие железнодорожных перевозок в Китае по направлению к границам со среднеазиатскими республиками бывшего СССР [14]. Ещё в 2013 году Казахстан предложил железнодорожный маршрут «шелковый ветер» в обход России: Китай – Казахстан – Каспийское море – Азербайджан – Грузия – Турция и далее в Европу, который был активно поддержан Китаем. «Шелковый ветер» может сократить время доставки грузов в Европу в 4–5 раз по сравнению с морскими перевозками. В ноябре 2014 года прошел «экспериментальный» грузовой состав из Китая до Мадрида. По заявлению китайского руководства, в таком подходе нет никакой политики – только экономика [15].



Объем экспортных перевозок по БАМу и Трассибу вырос в 2020 г. на 6,5%

Источник: mrivserg / Depositphotos.com

При планируемых перевозках по БАМу уже в ближайшее время может возникнуть дефицит электроэнергии. Спешка, с которой строился БАМ, вынудила построить ЛЭП 220 кВ из района г. Усть-Кут до п. Таксимо, хотя при таких расстояниях необходимо было строить ЛЭП 500 кВ, что существенно затянуло бы строительство. В настоящее время рассматривается возможность строительства ЛЭП 500 кВ до п. Нижнеангарск на севере о. Байкал, но сроки начала строительства пока не определены. В настоящее время дефицит электроэнергии в зоне электрической тяги БАМа (до п. Таксимо) минимальны и носят локальный характер. Это подтверждается данными системного оператора ЕЭС России и данными ВСЖД по состоянию на весну 2018 года. В табл. 1 приводятся выборочные данные, полученные по официальному запросу: объект (ПС - подстанция); запрашиваемая и согласованная системным оператором максимальная электрическая мощность Pmax (МВт); фактическая максимальная электрическая мощность Pmax факт, (МВт).

Как следует из приведенных данных, имеются существенные резервы мощности по тяговым подстанциям. В 2020 году наблюдается рост нагрузок, но ситуация принципиально не изменилась.

Табл. 1

n	Подстанция	Pmax (МВт)	Фактическая Pmax (МВт)
1	ПС 220 кВ Звездная	3,696	3,3
2	ПС 220 кВ Улькан	15,117	14
3	ПС 220 кВ Кунерма	15,071	9
4	ПС 220 кВ Дабан	20,476	5,3
5	ПС 220 кВ Северобайкальск	42,177	25
6	ПС 220 кВ Кичера	11,835	7,3
7	ПС 220 кВ Ангоя	11,674	1,8
8	ПС 220 кВ Новый Уоян	17,002	9,3
9	ПС 220 кВ Янчукан	11,178	2,1
10	ПС 220 кВ Ангаракан	13,11	8
11	ПС 220 кВ Перевал	10,742	-0,9
12	ПС 220 кВ Окусикан	22,284	1,6
13	ПС 110 кВ Таксимо-тяговая	10,975	21,3
	Суммарно	384,034	155,3

Причинами снижения контейнерных перевозок по ж/д в будущем могут стать как реанимация Северного морского пути, так и развитие железнодорожных перевозок между Китаем и Средней Азией

Не отрицая необходимости строительства ЛЭП 500 кВ (и других классов напряжения) и, вероятно, сооружение новых генерирующих источников электроэнергии, необходимо рассмотреть возможность применения современных компенсирующих и регулирующих средств (основанных на «силовой электронике»), повышающих устойчивость системы и увеличивающих ее пропускную способность. Это будет временная мера, но существенно дешевле, чем сооружение высоковольтных ЛЭП в сложных географических и климатических условиях. В то же время, с учетом возможного падения объемов перевозок эти мероприятия могут быть достаточными даже в долгосрочной перспективе.

Фактически принятое решение о строительстве второго Северомуйского туннеля будет реализовываться на фоне тех проблем, которые были и остаются при сооружении первого Северомуйского туннеля. Как известно, это сооружение находится в активной сейсмической зоне. Специали-

сты Института земной коры СО РАН предупреждали о существующих угрозах для безопасности туннеля. Сотрудники ИСЭМ СО РАН, проводя исследования качества электроэнергии на тяговых подстанциях, в конце 80-х годов прошлого века стали свидетелем землетрясения силой не менее 7 баллов в районе тяговой подстанции «Ангаракан» (Западный портал Северомуйского туннеля). Эти землетрясения продолжаются и в настоящее время [16]. Необходима глубокая квалифицированная экспертиза предложений компании «Сибантрацит» – построить второй Северомуйский туннель за пять лет. Спешка в сооружении сложного объекта может привести к тяжелым

Речной ж/д переезд, Приморский край
Источник: irkutsk.bezformata.com

последствиям. Кроме того, сооружение второго Северомуйского туннеля должно быть синхронизировано со строительством вторых путей со стороны Западного и Восточного порталов туннеля, так как в противном случае устранение этого «узкого места» на магистрали становится бессмысленной.

В перечисленных выше и хорошо известных «узких местах» на БАМе, не рассматривается одно из самых важнейших проблемных мест, которое неизбежно станет основным препятствием по увеличению пропускной способности магистрали в долгосрочной, а скорее всего и в среднесрочной перспективе (5–10 лет). Этим препятствием может стать плотина Братской ГЭС (БрГЭС). [17–19]. Проект БрГЭС (1951 г.) предусматривал сооружение на гребне плотины дороги только для автомобильного и гужевого транспорта проектной мощностью 1–3 тыс. транспортных средств в сутки. Проект не предусматривал сооружение железной дороги. Автодорожный мост через реку Ангару в нижнем бьефе ГЭС решили не строить из-за дороговизны и минимальных транспортных потоков. Но уже в 2015 году, в отдельные дни, количество проходящих по плотине автомобилей достигало не менее 20 тысяч. [18]. Это было вызвано интенсивным провозом грузов в г. Усть-Кут, связанным со строительством нефтепровода ВСТО, грузов для БАМа, для северного завоза по р. Лена и т. д. При этом, по гребню плотины в обоих направлениях также было интенсивное ж/д движение. Эти факторы создали опасное техногенное воздействие на тело плотины (протечки воды в теле плотины), которое подтверждается исследованиями ВНИИ гидроэнергетики имени Б. Е. Веденеева.

Ещё в 2009 году на заседании комиссии по чрезвычайным ситуациям Иркутской области рассматривалась проблема безопасности БрГЭС [17]. Прогнозируя рост интенсивности движения по плотине, в тринадцатом пятилетнем плане развития народного хозяйства СССР (1991–1995 годы) было предусмотрено строительство постоянного моста ниже плотины ГЭС, но из-за фактического распада экономики страны в 90-х годах, этот план не был реализован. Очередная попытка решить проблему была сделана в 2010 году, когда было разработано ТЭО строительства моста институтом «Гипродорнии». Стоимость различных вариантов его сооружения составляет 100–130 млрд рублей (в ценах 2010 г.). Эти средства не были включены ни в одну федеральную программу [19]. Обращения руководителей «Иркутскэнерго» (ЕвроСибэнерго, «Ен+») в профильные ведомства для решения проблемы (речь идет о сокращении существующего железнодорожного движения), которая может обостриться в связи с планами увеличения интенсивности железнодорожного движения, фактически остаются без внимания. Реализованное локальное мероприятие по модернизации пути на плотине – переход на безстыковое сочленение рельсов – абсолютно не решает проблему. Эта очевидная причина, требующая снижение интенсивности движения по плотине, а также требуемое сооружение железнодорожного моста ниже плотины,

Железнодорожный мост через реку Партизанская
Источник: russ / depositphotos.com

затянут на неопределенный срок реализацию планов по увеличению пропускной способности БАМа к 2024 году.

Выводы

1. Интенсивность реализации планов, предусмотренных Восточным полигоном, существенно возросла после послания президента РФ Федеральному собранию в 2018 году, в рамках которого поставлена задача довести пропускную способность БАМа и Транссиба к 2024 году до 180–210 млн тонн. С большой вероятностью можно утверждать, что требование послания будет выполнено. Это подтверждается, например, реализацией проекта «Сила Сибири», подписанного в 2014 году руководителями РФ и КНР. В 2020 году наблюдался существенный рост объемов перевозок экспортных грузов по БАМу и Транссибу (на 6,5 % больше, чем в аналогичный период 2019 года) с одновременным ростом инфраструктурных работ, а также технических, технологических и организационных мероприятий (двухпутные участки, разъезды, реконструкция некоторых ж/д станций и т. д.) [20].

2. Несмотря на официальные заявления, планы по модернизации магистралей направленные на усиление социально-экономического развития восточных регионов России, прилегающих к зоне БАМа, не реализуется на практике. Основной упор сделан на экспортные поставки природных ресурсов в Северо-Восточную Азию и на трансроссийские транзитные перевозки грузов (в основном контейнеров) по направлению: Дальний Восток – Европа.

Одним из самых проблемных мест, которое станет основным препятствием по увеличению пропускной способности БАМа и Транссиба в долгосрочной перспективе, является плотина Братской ГЭС

3. Для реализации намеченных планов по модернизации и развитию БАМа, необходимо решить в кратчайшие сроки многие проблемы, связанные с «расшивкой узких мест» на магистрали. При этом надо учитывать, что необдуманная спешка в решении

Необходимо провести оценку экспорта природных ресурсов и контейнерных перевозок по БАМу в перспективе 10–30 лет, с учетом планов по развитию транспортных систем сопредельных стран

существующих проблем может привести к завышенным финансовым затратам, а в некоторых случаях к негативным последствиям.

4. В кратчайшие сроки необходимо принять конструктивные решения по устранению негативных последствий интенсивного движения по плотине БрГЭС, которые не воспринимаются на официальном уровне. Затягивание решения этой проблемы может в будущем привести ситуацию на грань серьезной техногенной аварии.

5. Для получения реального экономического эффекта от реализации целей и задач, изложенных в Восточном полигоне, необходимо тщательно проанализировать результаты последствий изменения приоритетов политики России на востоке страны. Это прежде всего касается оценки объемов экспорта природных ресурсов и объемов контейнерных перевозок по БАМу в среднесрочной и долгосрочной перспективе (10–30 лет), зависящих от множества внешних факторов, включая планы по развитию транспортных систем сопредельных стран, энергетической политики стран Северо-Восточной Азии (экологические проблемы, балансы ТЭК) и др. Например, пока ещё значительный объем экспорта российского угля в Китай в 2020 году был обусловлен только прекращением поставок дешевого угля из Австралии. Аналогичные факторы не могут служить обоснованием развития БАМ и Транссиба в долгосрочной перспективе. Более того, у российских угольных компаний возникли проблемы с провозом угля через пограничные пункты с КНР. Реальные экспортные поставки угля снизились на 14 % в 2020 году. Это обусловлено поддержкой Китаем своих угольных компаний, а также, в значительной степени надуманной проблемой низкого качества российского угля [21].

Отгрузка угля

Источник: photonsk / Depositphotos.com

Использованные источники

1. *«Путин рассказал, как изменится пропускная способность БАМа и Транссиба». РИА Новости. 01.03.2018. Электронный ресурс. https://ria.ru/20180301/1515524560.html. [обращение 13.04.2020].*
2. *Кокорева М., Бурмистрова С. «РЖД пообещали ускорить на год модернизацию БАМа и Транссиба». РБК, 10.02.2020. Электронный ресурс. https://www.rbk.ru/ business/10/02/2020/ [обращение 13.04.2020].*
3. *«Восточный полигон – Транссиб и БАМ». Электронный ресурс. http://cargo.rzd.ru/static/public/ru/accessible?STRUCTURE [обращение 25.02.2020].*
4. *«Здесь творили историю. Чем живут и на что надеются участники стройки века – БАМа». Журнал «Огонек» №25 (5570) от 01.07.2019 г. Электронный ресурс. https://www.kommersant.ru/4012606?from=doc_vrez [обращение 25.02.2020].*
5. *Бляхер Л. Трудности освоения. Как задумывался проект БАМ и почему в нем не всё сбылось. Электронный ресурс. https://www.kommersant.ru/40135287?from=doc_vrez [обращение 25.02.2020].*
6. *«Зачем России новый БАМ?». Комсомольская правда. 27.09.2016 г. Электронный ресурс. https://www.irk.kp.ru/daily/26586/3602541/ [обращение 13.04.2020].*
7. *«Эксперты: спрос на грузоперевозки по Транссибу и БАМу опережают их развитие». ТАСС 18.06.2018. Электронный ресурс. https://tass.ru/ekonomika/5300574 [обращение 13.01.2020].*
8. *Мизова Ю. Электрификация Байкало-Амурской магистрали и Транссиба позволит РЖД экономить миллиарды. Хакасия, республиканское интернет-издание. 07.02.2019 г. Электронный ресурс. http://gazeta19.ru/index.php/v-rossii-imire/item/22626-elektrifikacija [обращение 20.06.2020].*
9. *Постановление Правительства Российской Федерации от 31.12.2020 г. № 2399 «Об утверждении Перечня видов деятельности, запрещенных в центральной экологической зоне Байкальской природной территории».*
10. *«ОАО РЖД потребовалась мобильная энергия». Коммерсантъ, 17.12.2019 г. Электронный ресурс. https://www.kommersant.ru/doc4197783 [обращение 21.06.2020].*
11. *Кучеров Н. Модернизация БАМа и Транссиба окупится с лихвой. Ритм Евразии. Евразийская интеграция. 22.07.2019 г. Электронный ресурс. https://www.ritmeurasia.org/news-2019-07-22-modernizacija-.. [обращение 21.06.2020].*
12. *«Билет в тоннель оказался дорог». Газета Коммерсантъ, №217 от 26.11.2018 г. Электронный ресурс. https://www.kommersant.ru/doc/3811630 [обращение 13.01.2020].*
13. *«Президент Путин поставил БАМу и Транссибу новые «провозные цели». Logirus, Логистика в России. 20.02.2019 г. Электронный ресурс. http://logirus.ru/news/transport/prezident_putin_postavil-bamu-i [обращение 14.04.2020].*
14. *«Как Китай захватывает мир при помощи железной дороги». Электронный ресурс. https://novate.ru/blogs/230115/29712 [обращение 22.06.2020].*
15. *«Окно в Европу: как Китай запустил новый «Шелковый путь» в обход России». Политика, 15.12.2015 г. Электронный ресурс. https://www.rbc.ru/politics/15/12/2015/ [обращение 13.08.2020].*
16. *«Очередное землетрясение произошло рядом с Северомуйским тоннелем БАМ». Интерфакс, Россия, 05.09.2018 г. Электронный ресурс. http://www.interfax-russia.ru/Siberia/print.asp?id=963053& [обращение 13.08.2020].*
17. *Скальский А. Поезда, идущие по плотине Братской ГЭС, угрожают безопасности конструкций. Электронный ресурс. https://www.babr24.com/irk/?IDE=83067 [обращение 15.09.2020].*
18. *«Иркутскэнерго» просит вынести с плотины Братской ГЭС авто- и железную дороги». ТАСС. 04.08.2015 г. Электронный ресурс. https://tass.ru/ekonomika/2162885 [обращение 15.09.2020].*
19. *Щербаков Е. Противодействие силе воздействия. Сибирский энергетик. 05.08.2016 г. Электронный ресурс. http://www.vsp.ru/2016/08/05/protivodejstvie-sile-vozdejstviya/ [обращение 13.08.2020].*
20. *ОАО «РЖД» увеличило перевозки экспортных грузов по БАМу и Транссибу более чем на 6% в январе – июле 2020 г. Грузовые перевозки. 14.08.2020 г. Электронный ресурс. https://gudok/ru/news/ [обращение 21.11.2020].*
21. *«Китай отказался от плохого российского угля». Lenta.Ru экономика. 21.08.2020. Электронный ресурс. https://lenta.ru/news/2020/08/21/coal/ [обращение 20.01.2021].*

УДК 339.5; 656.073

DOI 10.46920/2409-5516_2021_2156_44

Дождутся ли российские порты белорусских нефтепродуктов?

Will Russian Ports Await Belorussian Petroleum Products?

Алексей РЫБЧИНСКИЙ
Независимый нефтетрейдер, к. ю. н.
e-mail: ribchinsky@gmail.com

Alexey RIBCHINSKY
DPhil in Law Independent Oil Trader
e-mail: ribchinsky@gmail.com

Белорусский НПЗ Нафтан

Источник: kraski-net.ru

Аннотация. В статье рассматривается тема переориентации белорусских экспортных потоков нефтепродуктов в российские порты. На основании анализа экспортной статистики продаж нефтепродуктов производства НПЗ Республики Беларусь изучаются и сравниваются направления поставок: действующее прибалтийское и потенциальное – с использованием портовой инфраструктуры Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Раскрывается характер двусторонних отношений Российской Федерации и Республики Беларусь по данной проблематике, а также делаются выводы и прогнозы относительно дальнейшего развития ситуации.
Ключевые слова: нефтепродукты, экспорт, порт, терминал, логистика, эффективность.

Abstract. The main topic of current article is to review the issue of re-direction of Belorussian petroleum products export via Russian ports. Two trading directions of petroleum products which are produced by Belorussian refineries are unveiled and compared under export statistics analysis: active Baltics counties possibilities and potential one concerting port infrastructure of St. Petersburg and Leningrad region. The principal nature of bilateral relations between the Russian Federation and the Republic of Belarus are revealed on this problem, as well as conclusions and further development forecasts are made.
Keywords: petroleum products, export, port, terminal, logistics, efficiency.

> **Основой высокой цены является то, что нефтетрейдеры буквально «приучают» покупателя к конкретному продукту на конкретном терминале**

Правительства России и Белоруссии в конце января 2021 года подписали соглашение о сотрудничестве в области перевалки белорусских нефтепродуктов на экспорт через российские порты. Соглашение рассчитано на три года. За этот срок через российские порты должно быть перевалено 9,84 млн тонн нефтепродуктов (3,5 млн тонн в 2021 г., 3,2 млн тонн в 2022 г. и 3,1 млн тонн в 2023 г.). Согласно соглашению, на экспорт будет отправляться масло (1 млн тонн за три года), газойль (1,7 млн тонн за три года), мазут (2,9 млн тонн) и бензин (4,3 млн тонн). Перевозка будет осуществляться на условиях «бери или плати» с допустимым отклонением не более +/- 10 % за квартал российскими цистернами.

Ранее Белоруссия переваливала нефтепродукты, сделанные из российской нефти, через порты Литвы. Однако это вызывало критику с российской стороны. Страны несколько лет шли к урегулированию этого вопроса. Теперь же осталось разобраться, насколько практически выполнимым будет действующее соглашение.

Последняя капля

Россия не один год настаивала на перевалке белорусских нефтепродуктов через российские балтийские порты. Переговоры велись неоднократно, но вопрос долго оставался без движения. Летом 2020 года прибалтийские страны не признали итоги выборов президента Белоруссии, на которых победил Александр Лукашенко. В августе Литва ввела санкции в отношении высших должностных лиц Белоруссии, в том числе, персонально в отношении Александра Лукашенко. Реакция последовала незамедлительно. «Я поручил правительству внести предложение о переориентации всех торговых потоков с портов Литвы на другие. Вот мы и посмотрим, как они будут жить. 30 % литовского бюджета формируют наши грузопотоки через Литву. Что еще надо? Поэтому поставим на место», – заявил А. Лукашенко, выступая в Орше [2].

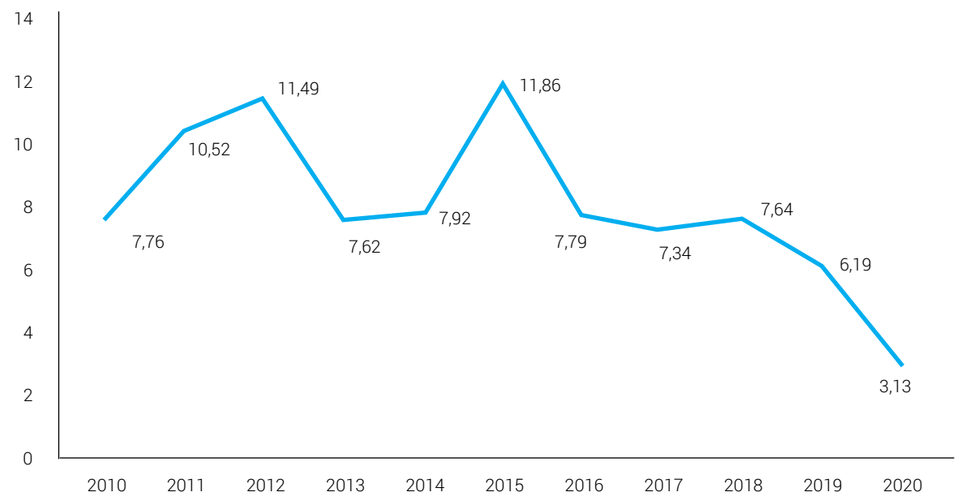


Рис. 1. Экспорт нефтепродуктов из Белоруссии через морские порты в период с 2010 года по январь-октябрь 2020 года

Источник: составлена автором на основании данных Белстата

А уже 3 сентября, в рамках переговоров правительств России и Белоруссии в Минске, вопрос перенаправления поставок нефтепродуктов из порта Клайпеда в Российскую Федерацию обсуждался между российским премьер-министром Михаилом Мишустиным и его белорусским коллегой Романом Головченко.

Переориентация заденет не только Клайпеду

Во время переговоров называлось разное количество белорусских нефтепродуктов, которое могло быть поставлено покупателям через российские порты, в диапазоне от 4 до 6 млн тонн. Эти данные основывались на предварительных расчетах Минэнерго России [4].

Вопросы межгосударственного сотрудничества и отношений между Россией и Белоруссией не волнуют ни одну мировую трейдерскую компанию, их интересуют исключительно собственные позиции и прибыль

Однако, анализ статистики белорусского морского экспорта нефтепродуктов позволяет уточнить эти цифры.

Из приведенной диаграммы (рис. 1.) видно, что данные Белстата превышают оценочные показатели Минэнерго России. Дело в том, что в период 2010–2018 гг. в Белоруссии активно использовались схемы реэкспорта российских нефтепродуктов, которые уходили через морские порты под видом белорусских.

Более справедливую цифру морского экспорта страны нужно брать по данным 2019 года, когда в топливно-энергетическом балансе Союзного государства были введены нулевые индикативы на импорт в Белоруссию из России всех нефтепродуктов, которые производят сами белорусские НПЗ. После этого, поставки в республику российских бензинов, дизельного топлива и мазута стали равными нулю, а данные статистики сразу же стали показывать реальные цифры чистого экспорта продукции непосредственно «Нафтана» и Мозырского НПЗ.

Таким образом, в 2019 году при годовой переработке на белорусских НПЗ 18 млн тонн нефти, морской экспорт Белоруссии составлял чуть немногим больше 6 млн тонн нефтепродуктов в год. В 2020 году на фоне локдауна в Европе и падения спроса на нефть и нефтепродукты, экспорт топлива составил чуть больше 3 млн тонн.

Белорусские нефтепродукты поставляются в Нидерланды и Великобританию не для прямого потребления, а для блендирования с другими нефтепродуктами и формирования партий для конечных клиентов

С 2017 года белорусские компании прекратили экспорт нефтепродуктов через порты Украины и стали использовать только порты прибалтийских государств, где основная доля приходится именно на порт Клайпеда.

Перевалка белорусских грузов на нефтяных терминалах порта Клайпеды в 2020 году достигала 2 млн тонн, из которых около 650 тыс. тонн составила импортируемая в Белоруссию нефть [5]. Остальные экспортные объемы продаются в основном через порты Рига и Вентспилс. Поставки через порты Эстонии нестабильны, но периодически имеют место.

Таким образом, чтобы экспорт белорусских нефтепродуктов через порты Санкт-Петербурга и Ленинградской области смог достичь прописанного в соглашении уровня, придется рассматривать вопрос частичного снятия потоков белорусских нефтепродуктов с других прибалтийских направлений: Латвии и Эстонии, а не только ограничиваться литовским портом Клайпеда.

Портовые возможности нефтяных терминалов российской Балтики

Нужно отметить, что прописанные в приложении к соглашению объемы перевалки через портовую инфраструктуру российской Балтики полностью соответствуют имеющимся свободным мощностям нефтяных терминалов Санкт-Петербурга

Нефтяной терминал в порту Клайпеды

Источник: forums.airbase.ru

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА №2(156) / 2021

Танкер-бункеровщик

Источник: «Газпром нефть»

и Ленинградской области, что можно увидеть из приведенной ниже таблицы.

Безусловно, что данные по загрузке терминалов на начало 2021 года будут несколько отличаться. Однако, с учетом складывавшейся ситуации на мировых рынках и статистики экспорта нефтепродуктов из России в 2020 году, такие изменения не будут носить существенного характера, и необходимые свободные мощности у морских терминалов сохранятся.

Вопросы конкурентоспособности

Не менее важным вопросом является конкурентоспособность российского направления морского экспорта нефтепродуктов с белорусских НПЗ с учетом действующих тарифов и ставок терминалов стран Балтии. Согласно принятому соглашению, стоимость перевалки будет формироваться на основе железнодорожных тарифов и тарифов компаний-операторов российских морских терминалов. Повышение стоимости перевалки возможно только на основе ежегодной общей индексации тарифов, которая предусмотрена национальными законодательствами двух стран.

По оценке Argus, экспорт через российские порты обходится белорусским компаниям на 10–15 долларов США дороже за каждую тонну нефтепродукта, нежели текущие поставки через порты стран Прибалтики [6].

Вместе с тем, проведенные нами расчеты на основании открытых баз данных железнодорожных тарифов и финансового анализа бухгалтерской отчетности морских нефтяных терминалов показывают несколько иную ситуацию.

Таблица 1. Портовые мощности нефтяных терминалов Санкт-Петербурга и Ленинградской области по результатам работы в 2019 году, млн тонн

Источники: Argus, АО «Усть-Луга Ойл», ООО «Портэнерго», АО «Петербургский нефтяной терминал», ПАО «Лукойл»

Нефтяной терминал	Проектная мощность	Фактическая загрузка	Свободные мощности
Портэнерго	3	2,8	0,2
Усть-Луга Ойл	30	28,3	1,7
Петербургский нефтяной терминал	10	7,8	2,2
РПК-Высоцк «Лукойл-II»	16	12,7	3,3
Итого:	59	51,6	7,4

Вид нефтепродукта	Направление	Ж/д тариф по Белоруссии	Ж/д тариф в транзите	Перевалка	Итого стоимость логистики	Разница РФ – Литва
Нафтан						
Светлые нефтепродукты	Через Клайпеду	7,79	16,5	7	31,29	3,13
	Через Усть-Лугу	8,26	13,46	12,7	34,42	
Темные нефтепродукты	Через Клайпеду	7,7	13,76	8,65	30,11	5,02
	Через Усть-Лугу	7,55	12,88	14,7	35,13	
Мозырский НПЗ						
Светлые нефтепродукты	Через Клайпеду	12,99	16,5	7	36,49	2,49
	Через Усть-Лугу	12,82	13,46	12,7	38,98	
Темные нефтепродукты	Через Клайпеду	14,23	13,76	8,65	36,64	5,17
	Через Усть-Лугу	14,23	12,88	14,7	41,81	

Таблица 2. Сравнение стоимости логистики доставки белорусских нефтепродуктов в порт Усть-Луга (терминал «Усть-Луга Ойл») с портом Клайпеда (терминал Klaipėdos nafta), долларов США за одну тонну

Источники: информационная система «Rail-Тариф», бухгалтерская отчетность АО «Усть-Луга Ойл», бухгалтерская отчетность Klaipėdos nafta, Центральный банк России, European Central Bank, собственные данные автора

Приведенные данные показывают вполне коррелирующие друг с другом цифры стоимости доставки нефтепродуктов через российский и литовский порты.

Именно сопоставимость затрат на перевалку топлива через Прибалтику и через Россию, было одним из главных условий подписания соглашения о переориентации экспортных потоков белорусских нефтепродуктов.

Сравнение данных в таблице позволяет констатировать, что стоимость железнодорожной транспортировки в российские порты является даже более выгодной в сравнении со стоимостью доставки в Клайпеду, а основным элементом, обеспечивающим более дорогую стоимость логистики российского направления в целом, являются ставки перевалки в российских портах.

Участники европейского нефтяного рынка являются эффективными лоббистами энергетического сектора Белоруссии. Ни одна белорусская нефтяная компания не попала под действие санкций

Однако, даже «легкий» предварительный финансовый анализ деятельности АО «Усть-Луга Ойл» показывает, что терминал имеет возможности предложить равные или соотносящиеся с Klaipėdos nafta ставки перевалки нефтепродуктов.

Кроме того, с учётом теснейших и многосторонних связей российско-белорусского экономического сотрудничества, цена логистических потерь может быть компенсирована Белоруссии в иной сфере. Такие примеры имели место в отношении двух государств неоднократно.

Трейдинговая поправка

Расчет логистических затрат следует дополнить особенностями того, как государственная ЗАО «Белорусская нефтяная компания» продает нефтепродукты.

Эффективность продаж в белорусской нефтянке определяется обратным счетом: путем отминусовывания всех затрат от цены на базисе FOB «порт продажи» до базиса FCA «станция отгрузки с НПЗ». На основании полученных данных и сравнивают предложения покупателей.

Поэтому важна не только стоимость доставки, но и цена, по которой продали нефтепродукты в порту. Превышение стоимости доставки здесь может быть с лихвой компенсировано более высокой ценой контракта с покупателем.

Но, если программы продаж в портах стран Прибалтики имеют долгосрочный характер и дополняются хорошим объемом спотовых партий, то за весь период обсуждения вопроса о переориентации грузов через российские терминалы было продано только две разовые партии нефтепродуктов.

Первая – в январе 2018 года в количестве 37 тыс. тонн бензина АИ-92 производства Мозырского НПЗ. Вторая – аналогичный продукт в количестве 33 тыс. тонн, но уже в октябре 2020 года. В обоих случаях перевалка грузов осуществлялась через терминал «Портэнерго». Покупателем являлась одна и та же компания – трейдер Vitol.

Как видно, полная несопоставимость объемов продаж нефтепродуктов и ограниченность их временного предложения не позволяют провести должное (а не формальное) сравнение эффективности российского направления с литовским или латышским.

Реальная цена нефтепродукта на новом базисе поставки формируется не из разовой партии в какой-то узкий временной момент рынка, а из постоянства, доступности и гарантированного количества ресурса на этих условиях для широкого круга потенциальных клиентов. Основой высокой цены является то, что нефтетрейдеры буквально «приучают» покупателя к конкретному продукту на конкретном нефтяном терминале, и выстраивают программы продаж так, чтобы рынок принял и почувствовал новое предложение и новые объемы нефтепродуктов.

Только после этого цена на продукт начинает отражать его реальную стоимость и расти, а у игроков рынка появляется заинтересованность в нем, на основании которой они уже и сами планируют работу с данным видом топлива в долгосрочной перспективе.

Ничего подобного в отношении российских портов со стороны «Белорусской нефтяной компании» не предпринималось: две разовые партии никак не сделали «погоды» на рынке.

Кроме того, к этим пробным сделкам есть определенные вопросы коммерческого характера.

Например, покупатель обоих пробных партий – Vitol – имеет свой терминал в латвийском порту Вентспилс (Ventspils nafta terminals), на который он активно везет большое количество светлых нефтепродуктов: белорусских, российских и других.

По этой причине Vitol заинтересован именно в загрузке своего собственного терминала, в котором он контролирует и логистику доставки, и саму цену продукта. Соответственно, нефтетрейдер будет давать на своем терминале большую цену по сравнению со своим же предложением на российских терминалах.

Вопросы межгосударственного сотрудничества и отношений между Россией и Белоруссией не волнуют ни одну мировую трейдерскую компанию, их интересуют исключительно собственные позиции и прибыль.

Также любой участник рынка знает, что белорусская сторона имеет очень ограниченное количество покупателей, которыми являются мировые трейдинговые компании. Перечислить их можно, пересчитав по пальцам одной руки: Vitol (Euromin), Glencore, Trafigura, Socar (Coral), Litasco и Gunvor. Периодически, в зависимости от условий рынка могут появляться и иные компании, однако их состав также ограничен.

Это лишает белорусскую сторону коммерческого маневра и ставит ее в прямую зависимость от воли покупателей, где цену

Подписанное соглашение устанавливает двухступенчатую систему принятия решений по поставкам белорусских нефтепродуктов через российские морские порты: на политическом и коммерческом уровне

Порт Венспилс

Источник: cont.ws

Мозырский НПЗ

Источник: rupec.ru

товара и базис поставки назначает не сам продавец («Белорусская нефтяная компания»), а покупатель (трейдер), который и определяет по какой цене, в каком порту и на каком терминале ему более выгоднее купить белорусские нефтепродукты.

Фундамент белорусской дипломатии

Не стоит забывать, что президент Белоруссии Александр Лукашенко и текущий руководитель МИДа страны Владимир Макей постоянно повторяют, что основой отношений республики с иными государствами на международной арене является так называемая «многовекторность».

Тем самым, подчеркивается самостоятельность в принятии решений и суверенитет от Российской Федерации, несмотря на запущенные интеграционные механизмы в рамках Союзного государства и ЕАЭС.

Энергетическая составляющая белорусской «многовекторности» играет для стран Европейского союза не последнюю роль.

Помимо того, что все объемы морского экспорта белорусских нефтепродуктов идут через порты трех стран-членов ЕС: Литвы, Латвии и Эстонии и, тем самым, поддерживают их транзитную инфраструктуру, приносят доход в бюджеты этих государств и компаний, отдельного внимания заслуживает факт, что более половины от всего нефтяного экспорта Белоруссии идет с назначением в Нидерланды и Великобританию.

Белорусские нефтепродукты поставляются в Нидерланды и Великобританию не для прямого потребления в качестве моторного топлива, а для блендирования с иными нефтепродуктами и формирования партий уже для конечных клиентов непосредственно. Именно в этих двух королевствах находятся известные мировые площадки по обработке и перераспределению и нефти, и нефтепродуктов.

Таким образом, белорусские нефтепродукты отправляются конечным потребителям уже от имени европейских и глобальных нефтяных компаний, и позволяют им получать неплохой профит от таких торговых операций.

Рис. 2. Поставки в Великобританию и Нидерланды в общем объеме экспорта белорусских нефтепродуктов в период с 2010 года по январь-октябрь 2020 года, млн тонн

Источник: Белстат

В свою очередь, участники европейского и мирового нефтяного рынка выступают одними из самых эффективных и активных лоббистов энергетического сектора Белоруссии.

Потому не удивительно, что ни одна компания нефтяной отрасли республики не попала под действие трех недавно принятых санкционных пакетов Европейского союза в отношении Белоруссии. Европейские санкции коснулись лишь одного белорусского бизнесмена из нефтяного сектора – Николая Воробья, но носили они исключительно персональный характер и в большей степени основывались на общеизвестной информации о его приближённости к властям Белоруссии. Санкции не коснулись ни одного из его активов в сфере производства и реализации нефтепродуктов, хотя они известны широкому кругу лиц, в том числе и европейским функционерам.

«Старые» неразрешенные вопросы

Прошлый год был ознаменован очередным ценовым спором на нефть между Белоруссией и Россией. Данный спор вылился в отсутствие контрактов на поставку нефти в республику до середины апреля 2020 года, возобновление импорта в страну нероссийской нефти, а также целого ряда высказываний и заявлений со стороны белорусского истеблишмента.

В 2020 году Белоруссия не смогла получить от Российской Федерации ничего из своих заявленных требований в энергетической сфере. Напротив, условия поставок российского сырья в 2021 году стали более рыночными и дорогими для белорусских переработчиков.

Тем не менее, очевидно, что тема переориентации белорусских нефтепродуктов в российские порты используется руководством Белоруссии как аргумент при обсуждении цены на российские нефть и газ и придает ему статус «переговорного козыря».

Приквел переориентации

Отдельные эксперты и журналисты справедливо отмечают в своих выступлениях и материалах, что вопрос переориентации белорусских нефтепродуктов в российские порты и ранее поднимался в межгосударственных отношениях России и Белоруссии.

В частности, в августе 2017 года президент России Владимир Путин на совещании по развитию транспортной инфраструктуры северо-запада России в Калининграде на доклад руководителя РЖД Олега Белозерова о том, что белорусские НПЗ отказываются от услуг российских железных дорог в пользу прибалтийской инфраструктуры, отметил: «Это нужно рассматривать в более широком формате. Ведь на белорусских НПЗ перерабатывается наша нефть, другой там нет и вряд ли появится, поэтому это нужно запакетировать – получение нашей нефти от соответствующих вопросов использования нашей инфраструктуры» [7].

Железнодорожная перевалка белорусских нефтепродуктов
Источник: dichat.ru

В тот период белорусская сторона отказывалась от поставок нефтепродуктов через российские порты, мотивируя такой шаг наличием долгосрочных контрактов на экспорт с прибалтийскими терминалами, и, как мы показывали выше, якобы неэффективностью реализации пробной партии.

Однако вопрос переориентации белорусских грузов в порты российской Балтики имеет более давнюю историю.

Еще 9 ноября 2012 года президент Белоруссии Александр Лукашенко на встрече с губернатором Ленинградской области

Александром Дрозденко заявил, что тема переориентации обсуждалась с Владимиром Путиным и было принято решение [8].

В марте-апреле 2013 года «Беларуськалий» выкупает 30-ти процентную долю в литовском терминале насыпных грузов Biriu Kroviniu Terminalas и концертирует там весь морской экспорт калийных удобрений под, что называется, «железобетонным» основанием необходимости загрузить собственный терминал.

Следует обратить внимание, что из всех возможных вариантов: построение нового собственного терминала, покупка всего или контрольного пакета акций действующего терминала, «Беларуськалий» выбирает весьма странный и сомнительный вариант – покупка миноритарного пакета акций, который в действительности никаким образом не влияет на контроль над терминалом и не обеспечивает ему полное управление им.

Для понимания роли белорусского предприятия в загрузке Biriu Kroviniu Terminalas важно привести следующие данные: в 2019 году литовский терминал осуществил перевалку 10 млн тонн удобрений. Из них 9 млн тонн – это калийные удобрения производства «Беларуськалий» [9].

В 2014–2016 гг. «Белорусская нефтяная компания» осуществляла попытки приобретения доли в латвийском терминале Woodison Terminal (порт Рига). Между сторонами было подписано соответствующее соглашение: вхождение «Белорусской нефтяной компании» в акционерный капитал под гарантии постоянной и полной загрузки мощностей терминала.

Однако, вследствие имеющихся определенных несогласий в белорусско-латвийских межгосударственных отношениях этому проекту не суждено было реализоваться. Он не прошел согласование

Переход в российские порты приведет к ломке уже устоявшихся десятилетиями схем реализации белорусских нефтепродуктов, а в сохранении их работы имеется интерес многих участников

Цистерны, используемые для перевалки белорусских нефтепродуктов, будут российскими
Источник: wikipedia.org

в высших эшелонах власти Белоруссии, хотя руководство «Белорусской нефтяной компании» имело очень амбициозные планы его дальнейшего развития и уже анонсировало участие в модернизации другого латвийского терминала (его название не раскрывали) опять же под гарантии поставок нефтепродуктов.

Преимущества российских портов, о которых мало говорят

Нефтяной трейдинг, как и любая отдельная сфера, имеет свои существенные тонкости и детали, которые понимают только сами игроки этого бизнеса. И какого бы класса ни был эксперт, для постороннего взгляда множество нюансов будут скрыты всегда.

Например, терминал «Усть-Луга Ойл» с его проектной мощностью в 30 млн тонн в год и текущей загрузкой в 28,3 млн тонн, а также имеющимися резервуарным парком, сливными эстакадами и причалами не имеет себе равных среди прибалтийских терминалов.

Во-первых, он является, как говорят в нефтяном бизнесе, «независимым терминалом», то есть не связан непосредственно с каким-либо нефтяным трейдером и не находится в его собственности, в аренде или оперативном управлении.

Это позволяет комфортно работать с широким кругом покупателей без какого-либо риска со стороны владельца терминала, так как последний не имеет коммерческих интересов в торговых операциях и не участвует в них.

Во-вторых, «Усть-Луга Ойл» уже является сформированной и действующей торговой площадкой, на которой присутствует большой объем различных нефтепродуктов от многих экспортеров. Это дает множество инструментов и пространство для создания различных трейдинговых программ, изменения качества продукции, ее смешивания, покупки дополнительных объемов и иных операций с топливом. Все это в итоге ведет к увеличению прибыли от продаж.

Единственными терминалами, которые теоретически по техническим возможностям способны «потягаться» с «Усть-Луга Ойл» являются Liwathon E. O.S. (порт Мууга, Эстония) и Ventspils Nafta Terminals (порт Венспилс, Латвия).

Однако, терминал Liwathon E. O.S. испытывает существенные проблемы в части загрузки имеющихся мощностей (а фактически – пустует) после того, как оттуда окончательно ушли крупные российские нефтяные компании, а Ventspils Nafta Terminals находится в собственности уже упомянутого ранее мирового нефтяного трейдера Vitol и используется им исключительно в своих целях.

Соглашение-2021

25 января текущего года после визита в Москву белорусского премьера Романа Головченко, было подписано межправительственное соглашение между Российской Федерацией и Республикой Беларусь об организации перевозки и перевалки нефтепродуктов через морские порты РФ.

Событие, однозначно, является знаковым и сопровождено программным документом, в котором определяются конкретные объемы нефтепродуктов, индикативные ставки провозного тарифа и перевалки.

Сторонами разработан порядок согласования и принятия решения по данному вопросу, определены государственные органы, ответственные за приведение решения в действие.

Количество тонн нефтепродуктов находится в пределах 3,1–3,5 млн тонн в зави-

Нефтеперевалка в Усть Луге

Источник: «Газпром»

Не стоит сбрасывать со счетов сильное прибалтийское лобби в белорусском истеблишменте, которое очень активизировалось с момента поручения о проработке вопроса переориентации грузов

симости от периодов поставок на 2021–2023 гг. При этом, мазут и масло предполагается направлять в Санкт-Петербург, а газойли и бензин – в Усть-Лугу.

Все это говорит о том, что уже проведена техническая и коммерческая работа с терминалами по профилю деятельности, а также, потенциально, с покупателями грузов.

Подписанное соглашение также устанавливает двухуровневую систему принятия решений по вопросу поставок белорусских нефтепродуктов через российские морские порты: политическую и уровень хозяйствующих субъектов.

Государственные органы договаривающихся сторон согласовывают принципиальные вопросы, однако коммерческая составляющая все равно отнесена на уровень компаний.

И вот тут уже возникает вопрос: как именно будут решать данные коммерческие вопросы сами компании, когда уже существует система контроля над их действиями, и предполагается, что государственные органы будут более активны в этой сфере.

Риски переориентации

На основании уже имеющегося опыта, а также при анализе поведения белорусской стороны в рассматриваемом и смежных вопросах, попытаемся оценить и дать прогноз, каков будет ход событий в текущем 2021 году и позднее.

Вариант экономической неэффективности российского транзита белорусских нефтепродуктов отбрасывается, так как приведенные выше данные, расчеты и подписанные индикативные ставки сразу же опровергают эту «теорию».

Впрочем, многолетняя практика показывает, что отказываться от прибалтийских маршрутов белорусская сторона добровольно не собирается, хотя и декларирует это. Дело в том, что переход в российские порты приведет к ломке уже устоявшихся десятилетиями схем реализации белорусских нефтепродуктов, а в сохранении их работы имеется интерес многих участников.

Политическое руководство страны лишается одного из элементов своей внешнеполитической доктрины «многовекторности», которую оно оберегает словно священную корову.

Еще один политический и экономический игрок – Европейский союз – в лице представителей его бизнеса может получить своеобразный «торговый удар». Со сменой портов очень велика вероятность, что в качестве покупателей белорусских нефтепродуктов могут появиться иные компании и перебить ценой действующих европейских посредников, а сами грузы уже не пойдут в Роттердам или Ливерпуль для последующей перекомпоновки.

Не стоит сбрасывать со счетов и само прибалтийское лобби в белорусском истеблишменте, которое имеет там достаточно сильные позиции и очень активизировалось с момента поручения Александра Лукашенко по проработке вопроса переориентации грузов.

Определенные риски заложены и в самом соглашении, которое содержит принцип «бери или плати».

В результате этих рисков, принятое в конце января соглашение может прописать формальный порядок перевалки белорусских нефтепродуктов, а указанные в приложении к документу объемы могут остаться невыбранными. Подобная ситуация уже наблюдалась в 2013 году при попытке внедрения в энергобаланс двух стран механизма возврата белорусских нефтепродуктов за российскую беспошлинную нефть. Он предполагал продажи на российской бирже до 3,3 млн тонн в год белорусских бензина и дизельного топлива, выработанных из российской беспошлинной нефти. На деле было продано несколько сотен тысяч тонн белорусского топлива.

Порт Клайпеды

Источник: igorkoz / fotokonkurs.ru

Использованные источники

1. *Новак назвал сроки начала поставок нефтепродуктов Белоруссии через Россию // РБК. – URL: https://www.rbc.ru/business/04/01/2021/5fed839b9a794779998a0c46 (дата обращения – 12.01.2021).*
2. *«Мы им покажем, что такое санкции» – Лукашенко обещает ответ на санкционные меры // БелТА. – URL: https://www.belta.by/president/view/my-im-pokazhem-chto-takoe-sanktsii-lukashenko-obeschaet-otvet-na-sanktsionnye-mery-404569-2020/ (дата обращения – 12.01.2021).*
3. *Москва и Минск прорабатывают перенаправление поставок нефтепродуктов из портов Литвы в РФ // ТАСС. – URL: https://tass.ru/ekonomika/9365439 (дата обращения – 12.01.2021).*
4. *БНК приостановит отгрузки нефтепродуктов через порт Клайпеды // Argus. – URL: https://www.argusmedia.com/ru/news/2169200-бнк-приостановит-отгрузки-нефтепродуктов-через-порт-клайпеды?backToResults=true (дата обращения – 12.01.2021).*
5. *БНК решила не продлевать договор с литовской LTG Cargo на перевозку нефтепродуктов по ж/д. «Интерфакс». – URL: https://interfax.by/news/biznes/businesses/1289634/ (дата обращения – 12.01.2021).*
6. *БНК приостановит отгрузки нефтепродуктов через порт Клайпеды // Argus. – URL: https://www.argusmedia.com/ru/news/2169200-бнк-приостановит-отгрузки-нефтепродуктов-через-порт-клайпеды?backToResults=true (дата обращения – 12.01.2021).*
7. *Путин призвал договориться с Минском поставлять нефть из России через РЖД // РИА Новости. – URL: https://ria.ru/20170816/1500454799.html (дата обращения – 12.01.2021).*
8. *Беларусь переориентирует перевалку больших объемов грузов с портов стран Балтии на порты Ленинградской области // БелТА. – URL: https://www.belta.by/president/view/belarus-pereorientiruet-perevalku-bolshih-objemov-gruzov-s-portov-stran-baltii-na-porty-leningradskoj-ob-77475-2012/ (дата обращения – 12.01.2021).*
9. *Biriu Kroviniu Terminalas Official Site in Internet // URL: https://bkt.lt/ru/o-nac/ (дата обращения – 12.01.2021).*

УДК 622.691.4 DOI 10.46920/2409-5516_2021_2156_58

Ведь, если трубы строят, значит это кому-нибудь нужно?

if pipelines are laid, it is something that somebody needs?

Светлана САЙГАТКИНА
Обозреватель журнала
«Энергетическая политика»

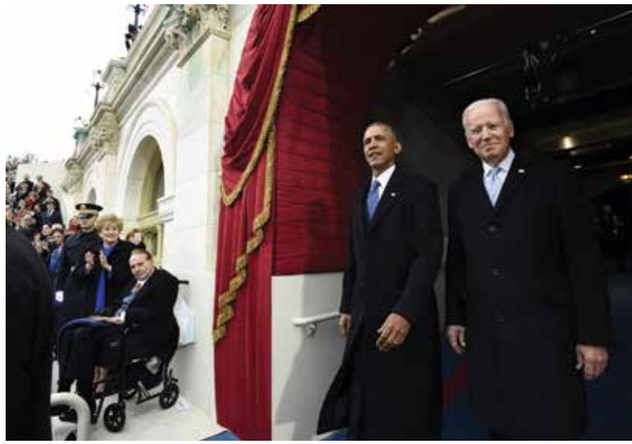
Svetlana SAYGATKINA
Columnist for Energy Policy

Укладка труб газопровода «Северный поток 2» *Источник: fotkaew.ru*

Аннотация. Статья рассматривает ситуацию вокруг строительства газопровода «Северный поток 2». Автор анализирует потребности Евросоюза в российском газе, наличие конкуренции между американским СПГ и российским трубопроводным газом на европейском рынке, а также риски вытеснения российского газа из энергобаланса Европы за счет увеличения доли ВИЭ. Особое внимание уделено перспективам использования «Северного потока 2» для развития водородной энергетики.
Ключевые слова: газопровод, санкции, строительство, укладка трубопровода, конкуренция, водород.

Abstract. The article examines the situation around the construction of the Nord Stream 2 gas pipeline. The author analyzes the needs of the European Union for Russian gas, the presence of competition between American LNG and Russian pipeline gases in the European market, as well as the risks of displacing Russian gas from the European energy balance by increasing the share of renewable energy sources. Particular attention is paid to the prospects of using Nord Stream 2 for the development of hydrogen energy.
Keywords: gas pipeline, sanctions, construction, pipeline laying, competition, hydrogen.

«Северный поток 2» – один из самых многострадальных энергопроектов в современной истории, затронувший интересы крупнейших экономик мира



Инаугурация Дж. Байдена на пост президента США
Источник: newsweek.com

Никто не ожидал, что новый президент США Джо Байден ослабит экономические санкции против России. Большинство экспертов, наоборот, полагали, что ограничительные меры только усилятся, особенно против газопровода «Северный поток 2», строительство которого столь яростно сдерживал его предшественник Дональд Трамп. Однако в позиции новой администрации США просквозила склонность к переговорам, поскольку она нацелена на укрепление отношений с Европой, готовой отстаивать газопровод, как коммерческий и необходимый для энергоперехода проект. На этом фоне строительство газопровода в водах Дании и Германии возобновилось.

Негостеприимное Балтийское море

Газопровод «Северный поток 2» – один из самых многострадальных энергетических проектов в современной истории, в котором задействованы интересы крупнейших экономик мира.

США называют «Северный поток 2» вредным для Европы проектом, направленным на усиление энергетической зависимости от России. Европа отвергает «экстерриториальные» санкции и подчеркивает, что проект является коммерческим. Россия прямо называет американские санкции «неценовой конкуренцией», нацеленной

Трубоукладчик «Академик Черский» *Источник: uk.news.yahoo.com*

на продвижение американского сжиженного природного газа (СПГ) на европейский рынок.

Трубопровод мощностью 55 млрд кубометров газа в год прокладывается из России в Германию по дну Балтийского моря. Предполагалось, что его строительством займутся пять европейских нефтегазовых компаний совместно с «Газпромом», по аналогии с «Северным потоком 1», однако противодействие Польши привело к тому, что европейские Uniper, Shell, Engie, OMV и Wintershall Dea стали лишь финансовыми инвесторами. Для проектирования, строительства и эксплуатации газопровода «Газпром» учредил в Швейцарии компанию Nord Stream 2 AG.

Затем задержка реализации произошла из-за позиции Дании, которая очень долго не выдавала разрешение на строительство трубы в своих водах по предложенному «Газпромом» проекту. А США ввели санкции против компаний, участвующих в строительстве. В результате в конце 2019 года швейцарский трубоукладчик Allseas остановил укладку почти построенной трубы и покинул воды Дании, а «Газпром» решил достраивать ее самостоятельно. Порядка года потребовалось компании, чтобы модернизировать для этих целей судно «Академик Черский».

Перед своим уходом президент США Дональд Трамп, правда, попытался наложить вето на законопроект об оборонном бюджете США на 2021 год, который предполагал усиление санкций против «Северного потока 2», но это вето было преодолено конгрессом. Подсанкционными стали считаться компании, предоставляющие страховые, сервисные услуги, геодезические, траншейные, сварочные и другие работы, а также предприятия, осуществляющие тестирование и сертификацию газопровода. В результате в проекте прекратили участие норвежская сертификационная компания Det Norske Veritas Holding AS, датский консультант Ramboll и швейцарская страховая компания Zurich Insurance Group AG.

Ухудшение в начале 2021 г. взаимоотношений России и Евросоюза привело к призывам ряда политиков в ЕС и США к новым санкциям против «Северного потока 2». Но Германия не поменяла свою позицию

В последний день своего президентства Д. Трамп ввел санкции в отношении российского трубоукладчика «Фортуна», участвующего в прокладке «Северного потока 2», и его владельца ООО «КВТ-РУС».

Ухудшение в начале 2021 года политических взаимоотношений России и Евросоюза привело к призывам ряда политиков в ЕС и США к новым санкциям против российского проекта. Однако Германия во главе с Ангелой Меркель не поменяла свою позицию. «В свете событий в России… оставляем за собой право продолжить введение санкций, прежде всего в отношении физических лиц», – заявила А. Меркель, подчеркнув, что «позиции по «Северному потоку 2» это пока не касается».

Топливо переходного периода

В свою очередь прибывший в Москву в начале февраля высокий представитель ЕС по иностранным делам Жозеп Боррель заявил в интервью «Интерфаксу», что «наши отношения с Россией в области энергетики в будущем должны быть сконцентрированы на энергетическом переходе». «А природный газ сыграет ключевую роль в этом переходе», – подчеркнул глава европейской дипломатии, отметив, что ЕС против санкций третьих стран в отношении европейских компаний, осуществляющих законную деятельность.

Пик спроса на газ в Европе был пройден еще в 2010 г., но с учетом падения объемов собственной добычи ЕС в ближайшие 10–15 лет будет нуждаться в дополнительном импорте этого энергоресурса

Директор по исследованиям VYGON Consulting Мария Белова поясняет, что энергопереход не подразумевает полного отказа Европы от использования природного газа. «Поэтому даже несмотря на то, что пик спроса на газ в Европе был пройден еще в 2010 году, с учетом падения объемов собственной добычи Европа в ближайшие 10–15 лет будет нуждаться в дополнительном импорте», – сказала она.

По словам аналитика по газу Центра энергетики Московской школы управления

Трубоукладчик «Фортуна» *Источник: Leonid Eremeychuk / Depositphotos.com*

Сколково Сергея Капитонова, «Северный поток 2» важен Германии для поддержки энергоперехода, как гарантия безопасности в периоды «проседания» выработки возобновляемых источников энергии (ВИЭ). «Как минимум на ближайшие десять лет – до коммерциализации и масштабирования водородной экономики – такая страховка стране нужна. Несмотря на то, что выводящиеся мощности угольной и атомной энергетики преимущественно замещаются ВИЭ, рост спроса на газ в секторе электрогенерации тоже происходит», – подчеркнул он.

Трубоукладчик «Фортуна» *Источник: portalmorski.pl*

«Со стороны предложения, в ближайшие годы в Германии истечет целый ряд контрактов на поставки норвежского газа. Также, в силу естественных причин (окончания разработки месторождения Гронинген), в ближайшие два-три года будут существенно сокращены поставки газа из Нидерландов. Это может создать потребность в новых объемах газа из России», – сказал эксперт.

По оценке Международного энергетического агентства (МЭА), потребность Европы в импортном газе в 2021 году вырастет на 6 % благодаря восстановлению спроса, и продолжающемуся падению внутренней добычи газа. Спрос на газ в Европе в пандемийном 2020 году упал, по оценке МЭА, на 3 %, а в 2021 году может восстановиться на 2 %.

Как подсчитал заместитель генерального директора Фонда национальной энергетической безопасности (ФНЭБ) Алексей Гривач, сейчас доля новых ВИЭ в энергобалансе Европы составляет около 10 %, а доля углеводородов – порядка 75 %. «Для того, чтобы совершить этот энергопереход, нужно постепенно заменять более грязные источники на чистые. Значительную долю ископаемых углеводородов занимают нефть и уголь, которые являются более грязными и производят больше вредных выбросов и отходов, чем природный газ. Соответственно все разумные модели развития предполагают так или иначе использование значительных объемов газа в ближайшие десятилетия в Европе», – сказал он.

Кроме истощения своих ресурсов, планируемый постепенный выход из угля потребует 200 млрд кубометров в газовом эквиваленте, подсчитал А. Гривач. Он отметил, что это в 4 раза больше мощности «Северного потока 2». Даже если исходить из того, что частично их заменят ВИЭ и механизмы энергосбережения, потенциал для роста потребления природного газа есть, уверен эксперт.

ПХГ «Реден», земля Нижняя Саксония, Германия *Источник: «Газпром»*

Заместитель генерального директора Института национальной энергетики Александр Фролов скептичен в отношении перспектив планируемого энергоперехода Европы. «Наша цивилизация переживала уже несколько энергопереходов: от дров до атомной энергии. Ни один из них не приводил к тому, что ранее доминировавший энергоноситель переставал использоваться. Более того, после энергоперехода потребление старого энергоносителя продолжало расти. С одной стороны, никто не даёт гарантии, что у этого правила не может быть исключений. С другой стороны, даже дрова сейчас плотно обосновались в секторе возобновляемых источников энергии», – заявил он.

«Есть обоснованные сомнения в том, что Евросоюзу удастся отказаться от ископаемых энергоносителей в обозримой перспективе. Полагаю, если бы крупнейшие энергетические компании Европы считали иначе, они бы инвестировали не в «Северный поток 2», а Германия не вкладывала бы деньги в расширение газотранспортной инфраструктуры. Напомню, что к началу 2021 года в этой стране из 216,7 ГВт суммарной установленной мощности электростанций, 116,65 ГВт приходились на солнечные и ветровые электростанции», – сказал А. Фролов.

По его словам, преимущества «Северного потока 2» лежат не в области конкуренции с ВИЭ, а в создании более энергоэффективных и надёжных маршрутов доставки газа в ЕС. Этот маршрут на 1,5–2 тыс. км короче действующих газопроводов (за исключением первого «Северного потока»).

Кроме того, благодаря «Северному потоку 2» Германия может стать крупнейшим транзитером природного газа в мире. «После его реализации через Германию в форме поставки газа или транзита будет проходить до 150 млрд кубометров газа в год. Конечно, это и прибыли германских газотранспортных операторов, и по-

Выход ЕС из угля потребует 200 млрд м³ газа. Это в 4 раза больше мощности «Северного потока 2». Даже если этот объем частично заменит ВИЭ, потенциал роста потребления газа значительный

Летом 2020 г., когда рухнули спотовые цены на газ, экспортеры СПГ из США отказывались от его закупки, предпочитая платить неустойку, и американский СПГ на несколько месяцев покинул Европу

тенциально более выгодные цены на газ по сравнению с другими странами, далее по транспортной цепочке», – подчеркнул С. Капитонов.

Смена риторики

С избранием президентом США Джо Байдена, который был тесно связан с Украиной, будучи вице-президентом при администрации Барака Обамы, никто не ожидал изменения в его риторике в отношении «Северного потока 2».

«Новый президент Джо Байден… еще до своего президентства, так сказать, имел глубокие отношения с Украиной и хорошо понимает россиян, хорошо понимает разницу между Украиной и Россией и, мне кажется, хорошо понимает ментальность украинцев», – заявил президент Украины Владимир Зеленский в интервью The New York Times, отметив, что в отношении «Северного потока 2» США «точно сыграли главную скрипку». «Поэтому я должен поблагодарить за это Соединенные Штаты периода Дональда Трампа и его администрации. Я благодарен за то, что мы стали партнерами НАТО с расширенными возможностями, за все санкционные действия против России, а также за обучение с НАТО», – подчеркнул президент Украины.

Директор Московского центра Карнеги Дмитрий Тренин заявил, что «возможно, Байден предоставит немцам самим решать судьбу «Северного потока 2», чтобы преодолеть созданный Трампом разлад между Вашингтоном и Берлином». Однако беспокойство Вашингтона по поводу зависимости ЕС от российских энергоносителей никуда не денется», – уверен он.

«Американский конгресс все жёстче противодействует любым энергетическим проектам Москвы в Европе. Поэтому, вполне вероятно, Байден продолжит вслед за Трампом давить на Германию, чтобы та отказалась от «Северного потока 2», – отметил эксперт.

Д. Байден не обманул ожиданий. «Президент все еще считает, что «Северный поток» – это плохая сделка для Европы», – заявила пресс-секретарь Белого дома Дженнифер Псаки, отметив, что президент изучит ранее введенные санкции против «Северного потока 2». «Он продолжит консультироваться с европейскими партнерами по этому вопросу», – добавила пресс-секретарь.

Однако в начале февраля газета Handelsblatt сообщила со ссылкой на источник в американской администрации, что США выразили готовность обсуждать вопрос о «Северном потоке 2» при условии выполнения ряда требований. В частности, США хотят увязать это с введением механизма, который позволит останавливать газопровод, если Россия сократит транзит газа через Украину. «В зашедшем в тупик споре по поводу «Северного потока 2» возникло движение: впервые США сигнализируют о своей готовности говорить о прекращении санкций США против вызывающего споры балтийского трубопровода из России в Германию. Однако американцы ожидают, что германская сторона тоже сделает предложение. Немцы должны предложить пакетное решение. В противном случае мы не сможем снять с повестки тему «Северного потока 2», – пишет издание.

По данным германского СМИ WirtschaftsWoche, власти Германии рассматривают возможность такого механизма. «На самом деле ни федеральный канцлер Ангела Меркель, ни ее министр иностранных дел социал-демократ Хайко Маас не готовы выйти из спорного проекта – смена администрации в Белом доме ничего в этом не изменила. Однако сейчас обсуждается идея снабжения трубопровода механизмом отключения», – сообщает издание.

Единственным публичным подтверждением обсуждения этой идеи стало предложение главы комитета бундестага по внешней политике Норберта Реттгена о согласовании Евросоюзом, Россией и США «моратория на строительство, однако на этот раз не в качестве санкции, а в качестве паузы для начала переговоров с целью рассеять самое большое беспокойство Запада, которое состоит в том, что данный трубопровод будет использоваться как геополитическое оружие против восточноевропейских стран».

Загрузка СПГ-танкера в порту

Источник: gspgt.ru

Экономическая выгода «Северного потока 2» в том, что это кратчайший бестранзитный маршрут от Бованенково до границы ФРГ. Для «Газпрома» это серьезная экономия на транзитных платежах

По мнению госпожи М. Беловой, это предложение является явным доказательством того, что истинные причины санкций против «Северного потока 2» отличаются от озвученных при их введении. «Ведь если бы задачей США было оградить Европу от усиления зависимости от российских энергоносителей (а именно эти причины указаны в вводных частях санкционных законов), то подобный размен никогда бы не был предложен. А так получается, что, пересекая территорию Украины российский газ «демократизируется» ровно в той степени, что и «Северный поток 2», и уже становится не так вреден для Европы», – сказала она.

«После таких предложений начинаешь верить в то, что одной из целей санкций было недопущение достройки «Северного потока 2» до 2024 г. – срока окончания текущего транзитного соглашения с Украиной. Теперь же, когда наши американские партнеры видят, что оператор проекта ищет варианты обхода санкций, которые могут быть поддержаны Европой, украинский размен кажется попыткой решить задачу сохранения транзита газа по территории Украины, которую не получится достичь путем прямых санкций против потока», – полагает эксперт.

За последние полгода на магистральных газопроводах украинской газотранс-

портной системы (ГТС) произошло две крупные аварии. «К сожалению, эта труба катастрофически недофинансирована. А возможность получить долгосрочные внешние инвестиции для своей газотранспортной системы Киев утратил ещё в 2002 году. Никто не хочет ждать того неизбежного момента, когда ГТС Украины начнёт окончательно разваливаться», – напоминает А. Фролов.

С одной стороны, новая администрация США заявляет, что они будут реанимировать Трансатлантическое партнерство, но это очень сложно сделать, одновременно осуществляя репрессии против европейского бизнеса. «Поэтому, – полагает А. Гривач, – они сейчас ищут какие-то такие шаги, которые помогли бы им сохранить лицо, с одной стороны, а с другой стороны, все-таки не «выплеснуть с водой ребенка». Просто отменить санкции они не могут, потому что, во-первых, санкционный пакет принят законодательно конгрессом, и у администрации не так много свободы действий, во-вторых, это станет сразу для них предметом критики, что они американские интересы продали за бублик».

«А интересы США в том, чтобы сократить конкуренцию со своим газом на европейском рынке и глобальном, для того чтобы американский СПГ стал прибыльным и привлекательным для новых инвесторов. Сейчас значительное количество новых проектов подвисло, потому что для них нет понятного рынка. С учетом этих экономических проблем, проблем с окупаемостью всей цепочки – кто будет подписывать новые сделки на закупку СПГ или долгосрочные контакты, понимая, что это приведет к обвалу цены в Европе и соответственно к убыткам, которые сейчас получаются при поставках американского СПГ на рынки?», – резюмировал эксперт.

Даже в 2019 г., когда были достигнуты рекордные объемы импорта СПГ в Европу, регазификационные терминалы были загружены в среднем на 50 %, а трубопроводы – практически на максимуме

ПХГ «Хайдах», Австрия
Источник: RAG

Вопрос цены или цена вопроса

Летом пандемийного 2020 года, когда спотовые цены на газ обрушились до небывалых отметок, экспортеры американского СПГ отказывались от его закупки, предпочитая заплатить неустойку за сжижение, в результате американский СПГ на несколько месяцев покинул европейский рынок.

По словам Ж. Борреля, Евросоюз не отдает предпочтения ни российскому газу, ни американскому СПГ, Брюсселю в первую очередь важен хорошо отрегулированный и прозрачный рынок газа. «Реальным конкурентом природному газу является мир без использования ископаемых источников энергии, что необходимо для борьбы с изменением климата во всем мире, и что должно являться нашей истинной целью», – заявил он.

Для того, чтобы иметь ликвидный рынок, нужна вариативность поставок, считает А. Гривач. «При этом даже в позапрошлом году, когда были достигнуты рекордные объемы импорта СПГ в Европу, регазификационные терминалы были загружены в среднем на 50 %, а трубопроводы – практически на максимуме, кроме тех, где были проблемы с ресурсной базой, как, например, в Алжире», – резюмировал эксперт.

«Сравнивать стоимость СПГ необходимо в целом с трубопроводным газом из России, который продается в рамках контрактной модели «Газпрома». Клиенты платят за поставки по формуле, которая в определенные периоды приводит к превышению цен на спотовый СПГ над ценами на российский трубопроводный газ, в другие периоды – ситуация может быть обратной. В целом, с учетом полных затрат, безусловно, трубопроводный газ «Газпрома» будет дешевле СПГ из США», – отметил С. Капитонов.

«Экономическая выгода «Северного потока 2» в том, что это кратчайший бестранзитный маршрут от Бованенковского кластера на Ямале до границы ФРГ. Для «Газпрома» с точки зрения операционных издержек – это, безусловно, значительная экономия на транзитных платежах и топливном газе», – подчеркнул он.

М. Белова полагает, что «с учетом того, что большая часть российского газового экспорта в Европу, да во многом и американского, осуществляется в рамках долгосрочных контрактов с нефтяной, спотовой или гибридной привязкой, говорить о конкурентоспособности поставок по «Северному потоку 2», сравнении с американским СПГ или с другими трубными поставками газа не совсем корректно – в данном случае себестоимость поставки газа на рынок сбыта не влияет на ценообразование». «А в случае с российским газом его прокачка по «Северному потоку 2» во многом будет перераспределением газа между текущими экспортными маршрутами», – полагает она.

«Ряд исследователей почему-то предполагал ценовую войну между «Газпромом» и СПГ из США. Но события 2019–2020 годов показали всем заинтересованным сторонам, кто на что способен на рынке Европы», – заявил А. Фролов, отметив, что крупнейший поставщик СПГ в Европу в рекордном для этого рынка 2019 году был Катар (32,2 млрд кубометров, по данным BP), а поставки американского СПГ составили лишь 18,3 млрд кубометров.

«Кроме того, рынок ЕС (за исключением аномального 2019 года) не является слишком привлекательным для поставщиков СПГ. Они преимущественно рвутся в Азию, на которую приходится порядка 75 % мирового импорта сжиженного природного газа. Компании, сотрудничающие с американскими заводами, не исключение. Наиболее показательным в этой связи является второе полугодие 2020 года. Так, к примеру, в ноябре (в период высокого спроса) в один только Китай, по данным EIA, из Соединённых Штатов ушло 1,28 млрд кубометров СПГ, а в страны Евросоюза – 1,12 млрд кубометров. Азия – премиальный рынок. Европа – нет. А ведь есть ещё и фактор Латинской Америки. В Бразилию в ноябре 2020 года из Штатов ушло 855 млн кубометров газа», – считает эксперт.

По его мнению, если отбросить финансовый фактор, то модель потребления трубопроводного газа отличается от модели потребления СПГ. «В ситуации резкого роста спроса (а этой зимой в ЕС наблюдалось несколько резких всплесков) только трубопроводные поставки и подземные хранилища газа могут гарантировать удовлетворение спроса на сутки вперёд. Кроме того, трубопроводные поставки при прочих равных энергоэффективнее, так как потери самого газа при прокачке по трубе гораздо меньше, чем при сжижении и регазификации», – подчеркнул он.

СПГ-терминал, Зебрюгге
Источник: seatracker.ru

Последний мост

На текущий момент недостроенными остались примерно 148 километров газопровода «Северный поток 2» из общей протяженности двух его ниток в 2460 километров. В водах Дании осталось уложить 120 километров и около 28 километров в водах Германии.

По мнению экспертов, у России есть технические возможности достроить «Северный поток 2» самостоятельно, но продолжение санкционной политики не будет

У России остаются юридические возможности для защиты интересов, если газопровод стоимостью 10 млрд евро не будет достроен. Инфраструктура создана в Германии и Чехии

этому способствовать. В любом случае, у России остаются юридические возможности для защиты своих интересов в случае, если газопровод стоимостью почти 10 млрд евро не будет достроен. «Естественно, если будет какое-то политическое решение, которое приведет к потере этих инвестиций, это повлечет за собой действия по защите интересов через судебные инстанции», – считает А. Гривач.

«Инфраструктура создана, и не только в России, но и в Германии, и в Чехии. Эти газопроводы построены профессиональными операторами, которые должны их окупить за счет получения тарифов за транспортировку газа. В рамках европейского законодательства есть контрактные обязательства, заключаемые до начала строительства газопровода, и это тоже может стать предметом разбирательства, если газопровод не будет построен не по вине инвестора», – напомнил он.

Президент Германии Франк-Вальтер Штайнмайер высказал мнение, что энергетические отношения являются чуть ли не последним мостом между Россией и Европой, и разрушение этого моста не стало бы признаком силы.

«После устойчивого ухудшения отношений в последние годы, энергетические отношения стали чуть ли не последним мостом между Россией и Европой. Обе стороны должны задуматься о том, стоит ли полностью и безвозвратно разрушать этот мост. Я считаю, что разрушение мостов – не признак силы. Как нам оказывать влияние на ситуацию, которую мы считаем неприемлемой, если мы разрубим последние связи?» – сказал Штайнмайер в интервью газете Rheinische Post.

Тем временем в Германии власти федеральной земли Мекленбург-Передняя Померания одобрили создание специального Фонда для обхода санкций против «Северного потока 2». Планируется, что этот фонд позволит компаниям, задействованным в строительстве трубопровода, закупать оборудование и стройматериалы. Поскольку они будут делать это не напрямую, а именно через фонд, это должно защитить их от ограничительных мер США. Почти сразу же после этого судно «Фортуна» приступило к трубоукладке «Северного потока 2» в водах Дании.

Строительство газопровода «Северный поток 2» *Источник: rusdozor.ru*

Газовые электростанции Irsching 4 и 5, Германия *Источник: akm.ru*

Другой газ

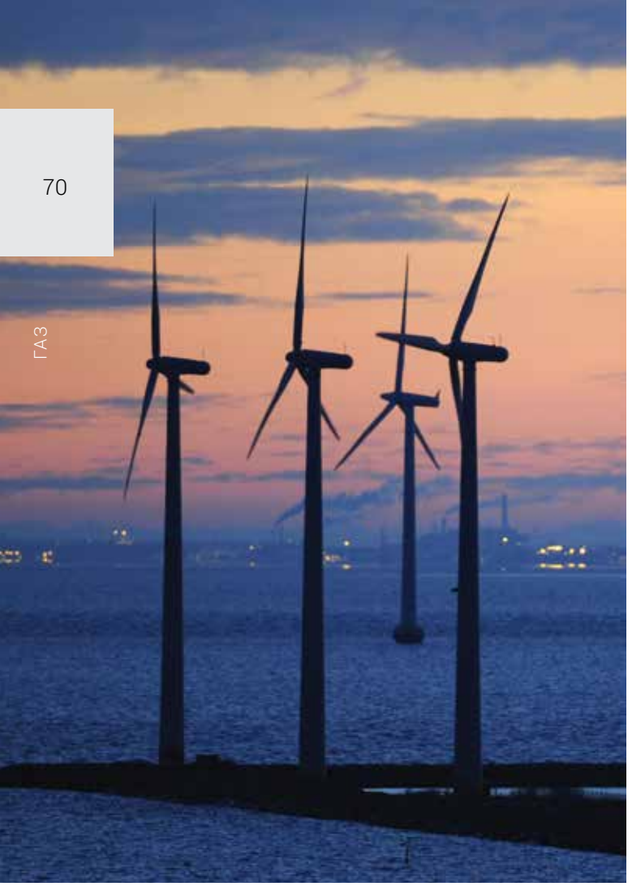
Европа поставила себе цель добиться нулевых выбросов парниковых газов к 2050 году, для чего планирует отказаться от использования ископаемых видов топлива и потреблять декарбонизированный газ, то есть, водород. В настоящее время основным способом получения водорода является паровая конверсия метана, то есть природного газа – фактически у него отбирают вредный углерод, оставляя лишь молекулу водорода. Это серый водород, а если к нему добавить технологии улавливания и хранения углерода, то голубой.

При этом Европейский союз нацелен на то, чтобы сделать основным способом получения водорода электролиз, который «разбивает» воду на водород и кислород, при этом электроэнергия должна быть из ВИЭ – получается зеленый водород.

По оценке МЭА, в 2018 году затраты на производство серого водорода составляют 1–1,8 долларов за кг в зависимости от стоимости газа, на производство голубого водорода – 1,5–2,4 долл./кг, зеленый же водород обойдется не менее, чем в 4,5 долл./кг, при этом основные затраты придутся на выпуск электроэнергии. По некоторым оценкам, стоимость зеленого водорода может приближаться к $10 за кг.

Для того, чтобы сделать экологичные виды топлива более конкурентоспособными по отношению к более дешевым ископа-

Затраты на производство серого водорода составляют 1–1,8 долл./кг, голубого – 1,5–2,4 долл./кг, зеленого – не менее 4,5 долл./кг, при этом основные затраты приходятся на электроэнергию



Ветровая электростанция, Дания
Источник: gliding.ru

емым, Европа думает ввести углеродный налог. «Но это противопоставление себя почти всему остальному миру. Из-за введения этого пограничного налога Европа может лишиться большей части продукции из Китая, Индии и так далее. Потому что эти экономики крайне углеродоемкие. Кроме того, как мы знаем большие виды на европейский рынок энергоресурсов имеют США», – прокомментировал А. Гривач.

Впрочем, по словам М. Беловой, даже в случае ускоренного движения в сторону безуглеродной энергетики «Северный поток 2» может быть востребован, поскольку допускает возможность транспортировки по нему метано-водородной смеси.

А. Гривач подчеркивает, что в газопроводах на сегодня нельзя иметь примеси водорода, это запрещено контрактами, да и регуляторами тоже. «Если появляются какие-то примеси, поставщик получает штраф. Поэтому речь идет пока о создании регуляторной базы и подготовке инфраструктуры. Где-то можно добавить немного водорода, а где-то нет, поскольку водород – довольно специфический газ с повышенной летучестью и взрывоопасностью, нужны и дополнительные вложения, и повышенные меры безопасности», – сказал он.

«К тому же «Северный поток 2» не подвешен в вакууме. Даже если в него подмешать водород, его надо где-то произвести, подвести, затем транспортировать, а потом еще дальше по газотранспортной системе Европы. Это комплексная задача, к которой еще только-только примериваются в самой Европе. Если европейцы будут развивать свои газотранспортные сети для транспортировки водорода, то природный газ, который будет приходить по «Северному потоку 2», можно эффективно использовать для производства водорода в Европе с технологиями улавливания CO_2. Но это дело очень отдаленного будущего, если оно вообще наступит», – считает эксперт.

«Это будущее, к которому надо двигаться постепенно. Кроме того, пока непонятно, как будет развиваться регулирование: например, Германия приняла водородную стратегию, которая не предполагает никакого другого водорода, кроме зеленого. А на уровне ЕС, наоборот, есть допущение использования того же голубого, бирюзового водорода», – заметил А. Гривач.

Как сказал старший аналитик Центра энергетики Московской школы управления Сколково Юрий Мельников, согласно исследованиям «Газпрома» и немецкой VNG приводились данные о том, что существующая газотранспортная инфраструктура может допускать до 20 % содержания водорода в перекачиваемом газе, а современные газопроводы типа «Северного потока» – до 70 %. «Безусловно, этот вопрос потребует проработки технических и контрактных деталей, но потенциал перекачки водорода по «Северному потоку 2», несомненно, есть. Вопрос «что выгоднее?» тоже требует серьезной проработки», – считает он.

«С одной стороны, подмешивание в «Северный поток 2» зеленого водорода, произведенного в России, может иметь долгосрочные (в том числе и после 2030 г.) перспективы на европейском рынке, стратегически ориентированном именно на водород, полученный с помощью ВИЭ, с минимальным углеродным следом. В перспективе 15–20 лет возможны подобные проекты с голубым или желтым водородом», – сказал Ю. Мельников.

«С другой стороны, сооружение завода по производству голубого или бирюзового водорода на европейском конце газопровода позволит свести к минимуму изменения в газотранспортной инфраструктуре и долгосрочных контрактах на поставку газа. К недостаткам этого варианта можно отнести раннюю стадию развития технологии пиролиза метана и ее неготовность к промышленному применению, сложности с размещением CCUS у европейских потребителей и более высокий (по сравнению с первым вариантом) углеродный след производимого водорода, связанный с углеродным следом самого перерабатываемого газа. Углеродный след газа объективно тем больше, чем дальше он от места добычи», – резюмировал аналитик.

А. Фролов полагает, что водородная стратегия Евросоюза – это в первую очередь попытка решить проблему прерывистости электрогенерации на основе ветра и солнца (водород как батарейка), а во вторую – создать точку роста для европейской экономики. «В этой связи наиболее приоритетными для них будут производства водорода на своей территории. Притом – из воды. Организация производства водорода из природного газа возможна и разумна, но – на территории ЕС», – полагает он.

Ветровая электростанция, Дания
Источник: webdiscover.ru

В «Газпроме» с оптимизмом смотрят на рост интереса к водороду, поскольку одним из наиболее перспективных и логичных способов его получения является производство из природного газа

В «Газпроме» с оптимизмом смотрят на рост интереса к водороду, поскольку одним из наиболее перспективных, экономичных и логичных способов получения этого топлива является его производство из природного газа. В частности, перспективной технологией считается технология пиролиза метана, которая позволяет производить водород абсолютно без выбросов углекислого газа, получая в процессе производства чистый твердый углерод.

По словам заместителя председателя правления компании Елены Бурмистровой, развитие использования водорода, биогаза и синтетических газов в сочетании с природным газом создает синергетический эффект, так как позволит использовать уже созданную инфраструктуру для транспортировки и хранения, и в полной мере раскрыть все ее преимущества. «Ведь трубопроводный газ – это наиболее дешевый способ передачи единицы энергии на расстояние. Гибкая развитая инфраструктура уже есть, это крайне ценный актив, которым неразумно было бы не воспользоваться», – подчеркнула она.

«Зеленый водород слишком дорог и энергозатратен, а масштабирование его производства потребует колоссального напряжения ресурсов всей европейской экономики. Разумно ли идти на такие траты в момент борьбы с последствиями кризиса? При этом едва ли возможно нарастить и мощности ВИЭ настолько, чтобы покрыть весь будущий спрос не только на электроэнергию, но и на водород. А кроме того, он лишь усиливает проблему доступности количества пресной воды. Так стоит ли искусственно создавать такие ограничения, которые отдалят потребителя от самой выгодной из альтернатив?», – вопрошает Е. Бурмистрова.

УДК 004.05 DOI 10.46920/2409-5516_2021_2156_72

Информационное моделирование закрытия АЭС

Information modeling of NPP closure

Любовь ШИЛОВА
Руководитель группы НИИ Стратегического планирования, доцент НИУ МГСУ, к. т. н.
e-mail: ShilovaLA@mgsu.ru

Liubov SHILOVA
Senior lecturer, C.T.Sc, NR MSUCE
e-mail: ShilovaLA@mgsu.ru

Андрей ПУСТОВГАР
НИУ МГСУ, профессор, к. т. н.
e-mail: PustovgarAP@mgsu.ru

Andrey PUSTOVGAR
MSUCE, professor, c. tech. sc.
e-mail: PustovgarAP@mgsu.ru

Власти приняли решение о сносе Крымской АЭС, одной из самых дорогих недостроенных атомных станций

Источник: vprokate.su

Аннотация. В статье рассмотрена история развития энергетики в России и мире. Отмечено, что за последние годы значительно изменились требования к бетонам, в том числе к их физико-механическим характеристикам. Выросли требования по защите реактора. Проанализированы основные подходы при выводе из эксплуатации и демонтаже энергоблоков, представлены результаты сравнительного анализа. Освещен вопрос особенностей утилизации строительных отходов после остановки энергоблока и выдвинуто предположение о перспективах использования технологий информационного моделирования на этапе вывода энергоблоков атомных станций из эксплуатации.
Ключевые слова: бетон, информационное моделирование, отходы, технологии информационного моделирования.

Abstract. The article examines the history of the development of energy in Russia and the world. It is noted that in recent years, the requirements for concrete have changed significantly, including their physical and mechanical characteristics. The requirements for the protection of the reactor have also increased. The main approaches to the decommissioning and dismantling of power units are analyzed, the results of a comparative analysis are presented. The issue of the peculiarities of utilization of construction waste after the shutdown of a power unit is highlighted and an assumption is made about the prospects for using information modeling technologies at the stage of decommissioning power units of nuclear power plants.
Keywords: concrete, information modeling, waste, information modeling technologies.

В России энергоблоки построены по проектам трех поколений – 60-х, 70-х, 80-х годов. Энергоблоков первого поколения насчитывается 16 единиц

Готовность к закрытию

Вывод из эксплуатации АЭС является масштабным организационным и техническим мероприятием, во многом сопоставимым по объему требуемых для его реализации временных, материальных и трудовых ресурсов с процессом первоначального сооружения блока. По сути, это комплексный процесс, включающий несколько этапов, на которых осуществляется разработка программы вывода, проведение полного инженерного и радиационного обследования, подготовка проекта вывода, дезактивация и демонтаж оборудования и т. д. На любом этом этапе принятие обоснованных решений может гарантироваться исключительно наличием и полнотой требуемой информации.

Сегодня в мире работает около 500 энергоблоков АЭС мощностью свыше 370 ГВт, более 80-ти ядерных энергоблоков строится.

В России энергоблоки построены по проектам трех поколений – 60-х, 70-х, 80-х годов. Энергоблоков первого поколения в России насчитывается 16 единиц, они расположены на Нововоронежской АЭС, Кольской АЭС, Ленинградской АЭС, Курской АЭС, Белоярской АЭС и Билибинской атомной теплоцентрали. Эти энергоблоки выстроены до принятия основных нормативных документов по безопасности в области атомной энергии.

Блоки, которые спроектированы и построены по стандартам ОПБ-73, ОПБ-82, ПБЯ-04–74, относятся к энергоблокам второго поколения. Их также насчитывается 16 единиц, которые расположены на Балаковской АЭС, Калининской АЭС, Кольской АЭС, Курской АЭС, Ленинградской АЭС, Нововоронежской АЭС, Смоленской АЭС и Белоярской АЭС [3].

Энергоблоки, модифицированные с учётом требований ОПБ-88, относятся к третьему поколению. Это энергоблоки Балаковской АЭС, Калининской АЭС и Ростовской АЭС.

До 2030 года в России планируется построить шесть крупных атомных станций. Все они будут оснащены энергоблоками новых типов, аналогичных тем, что установлены на Нововоронежской и Ленинградской АЭС-2.

Однако АЭС не только строятся, но и закрываются по разным причинам, как правило, в связи с окончанием срока эксплуатации. Вывод из эксплуатации или «Декомиссия» («Back End») является

Курская АЭС
Источник: icarclubs.com

неотъемлемой и неотвратимой стадией жизненного цикла любой атомной станции. Он требует проведения целого комплекса мероприятий уже после удалениия ядерного топлива, исключающих использование блока в качестве источника энергии и обеспечивающих безопасность персонала, населения и окружающей среды. На данный момент в России остановлено 4 энергоблока на Нововоронежской АЭС и Белоярской АЭС. В период с 2016 г. по 2021 г. должны быть выведены из эксплуатации еще 8 энергоблоков: это 3 и 4 блоки Нововоронежской АЭС, первые и вторые блоки Кольской, Билибинской и Ленинградской станций. А до 2030 года в России ожидается закрытие еще 21 атомной энергоустановки. Из эксплуатации будут выведены старые типы АЭС: ЭГП-6, БН600, ВВЭР-440, срок эксплуатации которых достигал 44–45 лет. В России было построено 11 блоков РБМК-1000 на трёх АЭС. На данный момент все они работают. До 2030 года возможно будут закрыты 10 из 11 блоков РБМК-1000. В полном составе до 2030 года останутся работать все ВВЭР-1000. Первый ВВЭР-1000 был построен в 1981 году на Нововоронежской АЭС. Он планируется к закрытию только в 2036 году. Ожидаемый срок эксплуатации – 55 лет. Для ВВЭР-1000 серия 320, срок службы будет продлён до 60 лет. В России до 2030 года предстоит закрыть 13,042 ГВт мощностей АЭС. При том, что с 1991 по 2015 гг. мощности уменьшились всего на 706 МВт. Кроме того, в России насчитывается около 90 исследовательских реакторов различного назначения. Из которых работают только около 50. Остальные установки находятся в различных режимах длительной или окончательной остановки и начала вывода из эксплуатации.

По статистическим данным МАГАТЭ[1], в мире на разных стадиях подготовки к закрытию находится более 100 энергоблоков АЭС.

Способы закрытия и демонтажа энергоблоков АЭС

Жизненный цикл АЭС, как и других строительных объектов, состоит из ряда взаимосвязанных этапов: инженерные изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения. Вывод обычного строительного объекта из эксплуатации, как правило, не вызывает трудностей. Однако, когда дело касается закрытия и демонтажа энергоблоков атомных станций, этот процесс становится в сотни раз сложнее. Каждый шаг строго регламентирован нормативными документами. Главной задачей становится обеспечение безопасности персонала, населения и окружающей среды. Одновременно должна решаться проблема захоронения радиоактивных отходов. Не менее важным становится вопрос о социально-экономических последствиях для региона, в котором закрывается атомная станция – основной источник рабочих мест и дешевой электроэнергии.

[1] Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) – международная организация, созданная для развития сотрудничества в области мирного атома. В состав организации входят более 150 государств, в том числе Россия. Нормы безопасности МАГАТЭ не имеют юридически обязательной силы и носят рекомендательный характер. РФ используют эти нормы при разработке своих норм и правил.

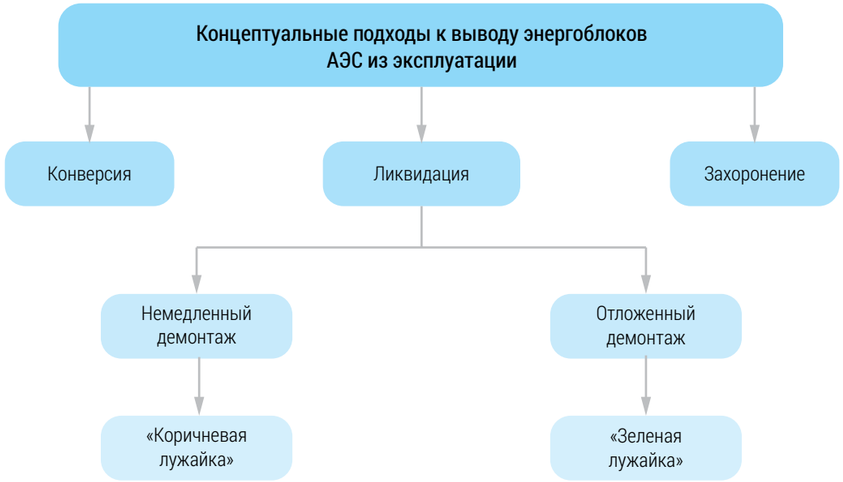


Рис. 1. Концептуальные подходы к выводу АЭС из эксплуатации

Согласно позиции МАГАТЭ, при выводе из эксплуатации энергоблоков можно использовать 3 основных сценария [4,6,7]. Концептуальные подходы к выводу энергоблока АЭС из эксплуатации, принятые большинством стран, использующих ядерную энергию, представлены на рис. 1.

С технической точки зрения «конверсия» не является вариантом вывода АЭС из эксплуатации, тем не менее, может быть рассмотрена как промежуточный этап. При выборе сценария «ликвидация» можно пойти по двум направлениям. Первое направление предусматривает полный демонтаж оборудования, зданий и сооружений, исключенных из дальнейшего использования, переработку и вывоз всех радиоактивных отходов с площадки реакторной установки. Оно носит название «коричневая лужайка» [3]. По итогам реализации данного сценария территория, на которой был расположен энергоблок атомной станции, может быть повторно использована для строительства нового энергоблока или хранилища радиоактивных отходов.

При выводе реакторов АЭС из эксплуатации, объемы отходов оцениваются в 100–300 тыс. тонн бетона, 10 тыс. тонн стали и около 500 тонн прочих несгораемых радиоактивных материалов

Второе направление предусматривает полный демонтаж зданий и сооружений реакторной установки, переработка, упаковка и удаление радиоактивных и нерадиоактивных отходов, а также рекультивация территории [3]. Такой подход носит название «зеленая лужайка» и подразумевает возможность использования территории после ее рекультивации без ограничений.

Ликвидация энергоблока с немедленным демонтажем подразумевает, что здания, сооружения, оборудование, системы, структуры, компоненты и части энергоблока АЭС, содержащие радиоактивные вещества, демонтируются или дезактивируются до уровней, при которых возможно неограниченное или частично ограниченное их использование. При этом энергоблок АЭС после окончательной остановки освобождается полностью или частично от регу-

Подход к выводу энергоблока из эксплуатации		Достоинства	Недостатки
Конверсия		• обеспечение безопасности для персонала, населения и окружающей среды; • снижение объемов радиоактивных отходов; • обеспечение возможности использования для демонтажа радиоактивных систем, конструкций, оборудования инновационных технологий; • сохранение здания и сооружения, инфраструктуры блока, квалифицированных кадров.	• наличие потенциально опасных зон захоронения, содержащих радиоактивные вещества и материалы; • необходимость организации длительного контроля безопасности «зон захоронения»; • высокие первоначальные финансовые затраты, связанные с работами в радиационно-опасных условиях.
Ликвидация	Немедленный демонтаж	• возможность повторного использования земельного участка, отведенного под АЭС, в том числе для строительства новой АЭС с использованием существующей инфраструктуры и квалифицированного персонала; • возможность повторного использования участка после проведения на этой территории работ по рекультивации при доведении его до состояния «зеленая лужайка»; • сокращение финансовых затрат за счет отсутствия необходимости блока АЭС.	• высокие дозовые нагрузки на персонал, занимающийся демонтажем конструкций; • большие объемы радиоактивных отходов, требующих значительных финансовых затрат на переработку, упаковку и транспортировку в места захоронения.
	Отложенный демонтаж	• возможность значительного уменьшения радиационных доз на персонал, снизить активность и объемы радиоактивных отходов за счет радиоактивного распада в период длительного хранения; • возможность снижения затрат на переработку радиоактивных отходов и их захоронение; • обеспечение возможности использования для демонтажа радиоактивных систем, конструкций, оборудования инновационных технологий; • отсутствие необходимости наличия большого количества хранилищ для хранения радиоактивных отходов.	• высокие финансовые затраты, связанные с обеспечением режима длительного сохранения блока АС под наблюдением; • высокие финансовые затраты, связанные с обеспечением безопасности населения и окружающей среды вследствие возможных природных и техногенных катастроф, террористических актов; • необходимость обеспечения устойчивости, долговечности и несущей способности железобетонных и металлоконструкций зданий АС в условиях воздействия разнообразных внешних факторов.
Захоронение		• высокая безопасность для персонала, населения и окружающей среды; • уменьшение объемов радиоактивных отходов; • обеспечение возможности использования для демонтажа радиоактивных систем, конструкций, оборудования инновационных технологий; • относительно низкие затраты реализации данного подхода.	• высокие первоначальные затраты, связанные с работами в радиационно-опасных условиях.

Таблица 1. Сравнительный анализ достоинств и недостатков концептуальных подходов к выводу энергоблоков АЭС из эксплуатации

лирующего контроля [3]. При отложенном демонтаже энергоблок АЭС переводится в состояние долговременного сохранения под наблюдением. При выборе сценария «захоронение» радиоактивные элементы заключаются в оболочку (сооружается либо оболочка из бетона, либо герметичная зона) и выдерживаются до тех пор, пока в результате радиоактивного распада нуклидов их излучение достигнет приемлемого уровня, который допускает освобождение энергоблока АЭС от регулирующего контроля. Результаты сравнительного анализа по достоинствам и недостаткам описанных концептуальных подходов в соответствии с [3,8] представлены в табл. 1.

В России, как правило, используют два подхода: либо ликвидацию энергоблока (немедленный либо отложенный демонтаж), либо захоронение блока на месте АЭС. Очевидно, что на выбор подхода оказывают влияние научно-технические, экономические, законодательные и социальные аспекты.

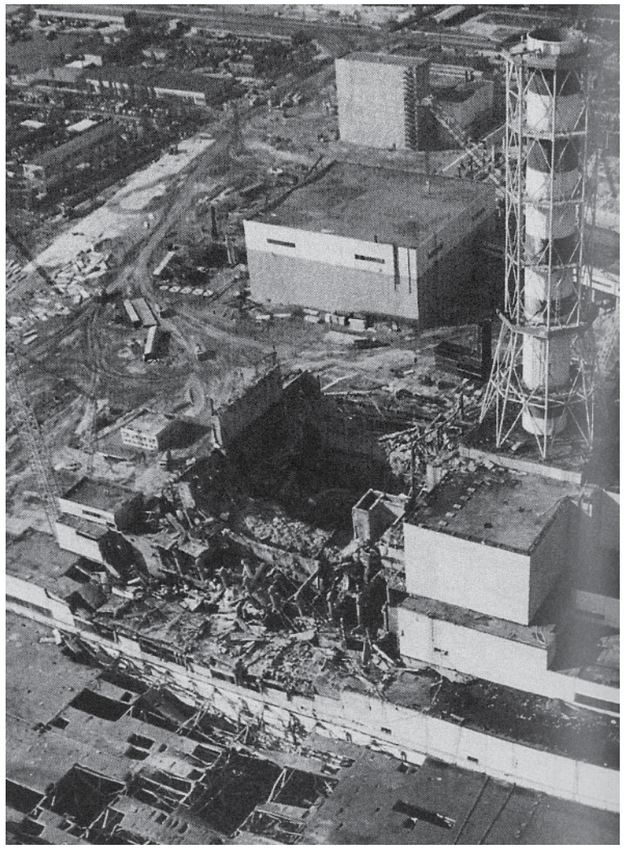
Вот почему проблема демонтажа строительных и защитных конструкций в атомной отрасли все еще остается крайне актуальной.

Основные проблемы закрытия энергоблоков АЭС

С одной стороны, использование ядерной энергии позволяет уйти от множества экологических проблем за счет снижения выбросов парниковых газов и сокращения использования ископаемого сырья. С другой стороны, авария на АЭС может привести к страшным последствиям. Так, например, при аварии на Чернобыльской атомной станции, которая произошла в 1986 году, радиоактивно зараженными оказались вода, поверхностная почва и растительность. Во время аварии на АЭС Фукусима-1 в Японии в 2011 году, причиной которой стало мощное землетрясение и последовавшее цунами, произошел мощный выброс радиоактивных материалов на большой территории.

Чернобыльская АЭС

Источник: blagin-anton.livejournal.com



В РФ уже остановлено 4 энергоблока на Нововоронежской и Белоярской АЭС. В 2016–2021 гг. должны быть закрыты 8 энергоблоков. До 2030 года ожидается остановка еще 21 атомной энергоустановки

Вместе с тем, опасность ядерной энергетики заключается, как правило, не только в возможных авариях и катастрофах. Нерешенной остается проблема отработанного ядерного топлива и радиоактивных отходов (РАО), которая тесно связана с вопросами вывода выработавших свой ресурс реакторов из эксплуатации [9]. Радиоактивные отходы – это не подлежащие дальнейшему использованию материалы и вещества, а также оборудование, изделия (в том числе отработавшие источники ионизирующего излучения), содержание радионуклидов в которых превышает предельно допустимые уровни, установленные правительством РФ. На практике в производстве и использовании радионуклидов количество радиоактивных отходов может быть уменьшено, однако полностью устранить их невозможно.

Классификация радиоактивных отходов в Российской Федерации в соответствии с Федеральным законом от 11 июля 2011 года № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» представлена на рис. 2.

Кроме того, выделяют радиоактивные отходы, образовавшиеся при добыче и переработке урановых руд, радиоактивные отходы, образовавшиеся без связи с работой АЭС, и отработавшие закрытые источники ионизирующего излучения.

К жидким радиоактивным отходам относятся не подлежащие дальнейшему использованию органические и неорганические жидкости, пульпы и шламы; к твердым радиоактивным отходам – отработавшие свой ресурс радионуклидные источники, не предназначенные для даль-

нейшего использования материалы, изделия, оборудование, биологические объекты, грунт, а также отвержденные жидкие радиоактивные отходы. К газообразным радиоактивным отходам относятся не подлежащие использованию газообразные смеси, содержащие радиоактивные газы и аэрозоли, образующиеся при производственных процессах.

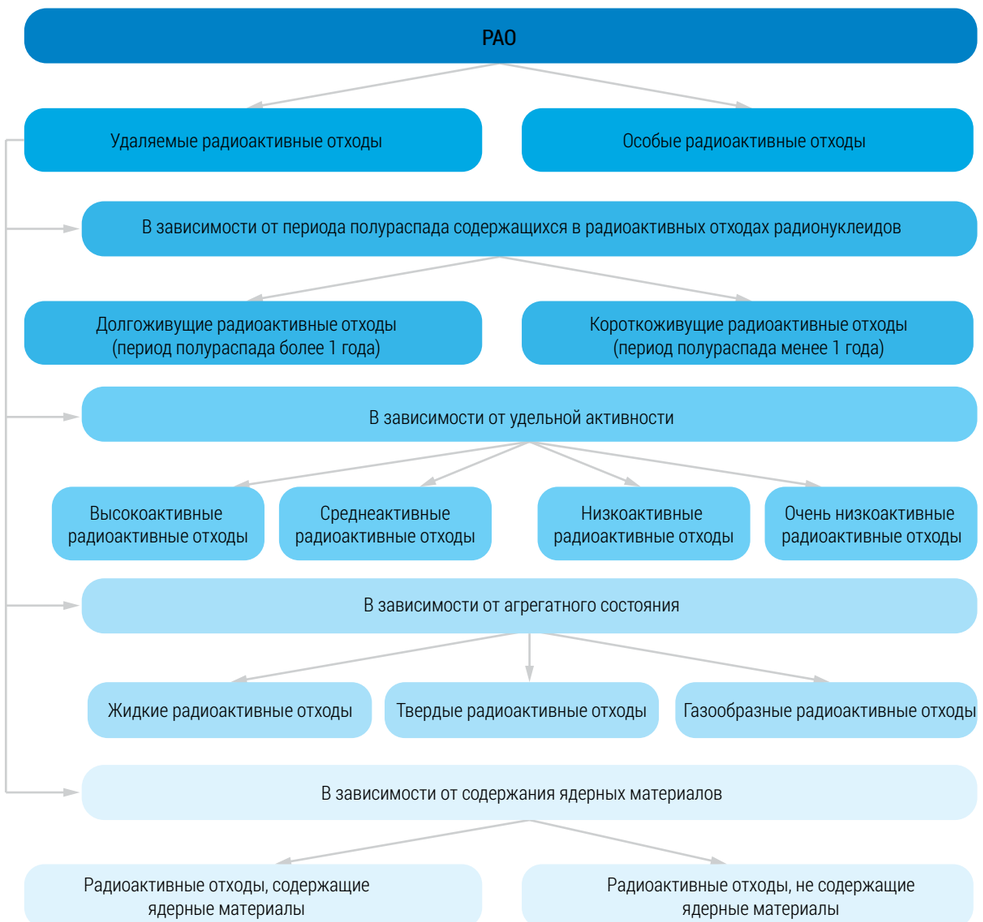
При выводе реакторов из эксплуатации, по данным экспертов, объемы отходов для различных АЭС оцениваются в 100 тыс. – 300 тыс. тонн бетона, 10 тыс. тонн стали и около 500 тонн прочих несгораемых радиоактивных материалов [8]. Примерные объемы радиоактивных отходов, образующихся при выводе энергоблоков из эксплуатации, представлены в табл. 2.

При этом, наведенная радиоактивность бетонных и железобетонных конструкций атомных станций зависит от того, какие компоненты входят в состав бетона. Таким образом, при остановке реактора, материалы, в том числе бетоны, остаются радиоактивными. Соответственно, актуальной становится задача по подбору состава бетона, чтобы исключить компоненты, способствующие возникновению наведенной радиоактивности, когда при попадании в них нейтронов они сами становятся радиоактивными.

Долгоживущая наведенная радиоактивность бетонных и железобетонных конструкций защитных экранов атомных станций определяется радионуклидами с различными радиационными характеристиками, образованными в основном за счет активации изотопов химических элементов, входящих в состав компонентов защитных бетонов в качестве примесных и следовых, таких как 134Cs, 60Co, 152Eu. Они входят в состав таких компонентов бетона как портландцемент, и отдельных видов заполнителей, таких как гранитный щебень. Следует отметить, что с наведенной радиоактивностью бетонов, можно и нужно бороться, например, правильно выбирая компоненты и организуя необходимый входной контроль исходного сырья при производстве бетонов. Научные основы такого подхода впервые были предложены сотрудниками кафедры строительства ядерных установок НИУ МГСУ, в частности, Игорем Енговатовым.

Возникает проблема и при использовании металлической арматуры, потому что данный материал также подвержен активации под действием нейтронов. Железобетонные изделия, использованные при возведении АЭС, классифицируют по разным классам радиоактивных отходов: высокой, средней и низкой активности. Соответственно, для каждого класса предъявляются жесткие требования к захоронению. Чем выше их активность, тем дороже стоит захоронение. С учетом того, что отходы бетонных и железобетонных конструкций при закрытии атомных станций могут составлять десятки тысячи тонн, вопрос

Рис. 2. Классификация РАО в России



Тип блока	Бетоны, тонны	Металлоконструкции, тонны	Оборудование, тонны
ВВЭР-440	9000	500	4000
ВВЭР-1000	12000	900	6000
РМБК-1000	36000	2500	15000

Таблица 2. Объемы радиоактивных отходов, образующихся при выводе энергоблоков из эксплуатации

Источник: по данным сайта Российского атомного сообщества (www.Atomic-Energy.ru)

Нововоронежская АЭС

Источник: «Росэнергоатом»

АЭС Сан-Онофре, закрытая еще в 2013 г., Калифорния, США

Источник: wikimedia.org

наведенной радиоактивности становится очень актуальным и требует учета уже на стадии проектирования состава бетона.

В советский период (период возведения первых станций) о наведенной активности не задумывались, и часто использовали бетоны без учета наличия в цементе и заполнителях примесных и следовых изотопов химических элементов, дающих наибольший вклад в наведенную радиоактивность. При выводе из эксплуатации атомных станций такие бетонные и железобетонные конструкции могут существенно увеличить объем радиоактивных отходов. Основу отходов в данном случае будут составлять железобетонные и бетонные конструкции, которые подвергались воздействию нейтронного излучения. Строительные конструкции, не входящие в состав ядерного острова, как правило, не представляют опасности. После радиационного контроля и подтверждения уровня радиоактивности в рамках допустимых показателей по естественной радиоактивности, их можно демонтировать и отправлять на переработку. После того как материалы или конструкции отнесли к той или иной категории по классу радиоактивных отходов, все работы производятся в порядке, предусмотренном нормами и национальными нормами «Росатома». При необходимости проводится дезактивация демонтируемых строительных конструкций путем промывки поверхности специальными растворами, чаще всего кислотными, которые растворяют верхний слой из бетона. Такие железобетонные конструкции можно использовать для переработки как обычные отходы от сноса жилых зданий.

Таким образом, высокую удельную активность имеют только активированные нейтронным излучением строительные конструкции, расположенные в реакторном пространстве, внутрикорпусные устройства и корпус реактора. Такие материалы невозможно дезактивировать, их необходимо направлять на длительное хранение и захоронение в региональные могильники. Доля таких конструкций составляет не более 2–3 % от общего объема РАО.

Проектирование блоков АЭС, которые подлежат остановке в ближайшем будущем, проводилось 40–50 лет назад. Вся проектная и конструкторская документация готовилась в бумажном виде

Остальные отходы – это, в основном, поверхностно загрязненные материалы с низкими и средними уровнями радиоактивного загрязнения, такие как железобетон, металлы. После дезактивации, переплавки и других процедур дезактивации [8,10] они могут быть направлены на переработку для дальнейшего использования.

Деление отходов по видам и выбор сценария по их захоронению или переработке производится на первом подготовительном этапе к выводу энергоблоков из эксплуатации. Это достаточно сложная задача, эффективное решение которой можно получить с применением технологий информационного моделирования.

Использование технологий информационного моделирования при закрытии АЭС

Проектирование блоков АЭС, которые подлежат в ближайшем будущем остановке, проводилось 40–50 лет назад. Вся проектная и конструкторская документация готовилась в бумажном виде. Мало того, на большинстве действующих АЭС хранение проектной и эксплуатационной документации организовано до сих пор только на бумажных носителях. Очевидно, что кардинально изменить ситуацию с информационным сопровождением работ по закрытию энергоблоков возможно только при создании специальной обновляемой и поддерживаемой на протяжении всех стадий вывода из эксплуатации базы данных проектной и эксплуатационной документации блока АЭС, обеспечивающей ее долговременное и надежное хранение. Термин «база данных по выводу из эксплуатации блока АЭС» принят в нормативных документах Ростехнадзора и руководящих документах концерна «Росэнергоатом». В них под этим термином понимается не компьютерная реализация базы данных, а только концептуальное хранилище информации, необходимой для подготовки, планирования и обеспечения закрытия АЭС. Создание и наполнение такой базы данных по выводу из эксплуатации позволит централизованно сохранить и передать всю необходимую информацию и документацию будущим поколениям специалистов. Все это определяет важную роль информационных технологий не только как надежного и удобного средства долговременного сохранения знаний, но и как инструмента, позволяющего управлять процессом вывода из эксплуатации, повышать его эффективность, существенно оптимизируя затраты.

Хурагуа, Куба

Источник: Pinterest.com

С целью повышения качества и уровня контроля возведения строительных объектов создаются более эффективные методы конструирования зданий и сооружений, разрабатываются новые строительные материалы и т. д. Одним из наиболее ярких нововведений в строительной отрасли сегодня по праву считаются BIM – информационные модели зданий и сооружений. В настоящее время BIM применяются для полной информационной поддержки жизненного цикла строительных объектов с использованием трехмерных моделей. Принято считать, что жизненный цикл информационной модели строительного объекта состоит из:

- проектирования, включая эскизное проектирование, создание трехмерной модели, инженерный анализ конструктивных решений, графическое представление объекта и подготовка табличной документации по нему;
- строительства, включая управление процессом закупок, строительства, монтажа, построение план-графика работ;

– эксплуатации объекта, включая эффективный контроль над ним с учетом актуальной технической информации;
– реконструкции и сноса [11].

В случае с моделированием жизненного цикла промышленного объекта (блока АЭС) технология трансформируется в PIM (Plant Information Model), как эффективный способ управления таким объектом.

Информационная модель интегрирует разнородную информацию об АЭС и всех участников процесса управления в единую информационную среду, включая заказчика, эксплуатирующие, строительные, проектные, конструкторские, ремонтные, научно-исследовательские и прочие субподрядные организации, а также различные контролирующие и регулирующие органы. Данный подход позволяет минимизировать организационные, функциональные, информационные и финансовые потери и обеспечить эффективное управление активом на протяжении его жизненного цикла. Структура, детальность, размерность модели, состав атрибутов элементов модели, способы пополнения и визуализации данных модели выбираются, исходя из решаемой на АЭС задачи.

АЭС «Козлодуй»
Источник: di-tradebg.com

К моменту наступления стадии вывода объекта из эксплуатации при правильном формировании структуры и постоянном пополнении базы данных, формируется пакет актуальной информации по объекту для следующего этапа его жизненного цикла – закрытия. Но, в настоящее время, из-за того, что большая часть объектов ядерной энергетики строилась в 70–80-е годы XX века, информация о них содержится лишь в бумажных версиях проектной и исполнительной документации. Разрозненные данные по технологическим решениям, конструктивам, информация по материалам и запасным частям, не позволяют говорить о наличии полноценного цифрового актива этих объектов. Поэтому, для актуализации, а в некоторых случаях, и для создания с нуля информационной модели объектов необходимо использовать современные инструменты:

— сканирование проектной и исполнительной документации;
— перевод «плоских» чертежей в 3D-модели в САПР;
— первоначальная «оцифровка» информационной модели;
— лазерное сканирование помещений и оборудования, для уточнения геометрических размеров помещений, элементов конструкций, перекрытий, блоков;
— совмещение облака точек, полученного в результате лазерного сканирования с созданной 3D-моделью по проектным документам, выявления отклонений от проекта при проведении лазерного сканирования;
— сферическое фотографирование для анализа проектных и текущих данных, авторского надзора, создания сферических фотопанорам для максимальной степени визуализации объекта, контроля этапов работы над проектом, например, при строительстве, или при демонтаже;
— радиационное обследование (гамма-сканирование) – для получения интегральной инженерно-радиационной модели объекта и достоверной информации для проектирования работ по вывозу радиоактивных отходов и демонтажу конструкций.

Основной целью создания и применения информационной модели вывода из эксплуатации блока АЭС является снижение издержек и повышение безопасности выбранного стратегического варианта закрытия за счет системного управления требованиями к проекту вывода.

Таким образом, BIM-модель, по сути, это специальным образом организованная информация по объекту, которая имеет численное описание и может быть использована, как на стадии проектирования и строительства объекта, так и в период его эксплуатации, а также во время его вывода из эксплуатации [12], [13].

Вместе с тем, технологии информационного моделирования имеют значительный потенциал при их интеграции в процесс вывода энергоблоков из эксплуатации. Данный факт подтверждается пилотным проектом, разработанным компанией «Неолант». Сотрудники организации разработали цифровую инженерно-радиационную BIM-модель АЭС «Козлодуй» при выводе из эксплуатации блоков атомных станций [14].

Данная эксплуатационная инженерно-радиационная BIM-модель позволяет решать ряд важных задач, включая выявление радиационных источников, формирование пространственно-распределённого радиационного источника в помещениях объекта использования атомной энергии, а также проектирование вывода энергоблоков из эксплуатации.

Заключение

Очевидно, что сегодня основным трендом развития отрасли является цифровое строительство, интеграция информационных технологий на всех стадиях жизненного цикла строительного объекта, начиная от изысканий и включая его вывод из эксплуатации.

Строительные отходы, образующиеся при выводе из эксплуатации ядерно-технических установок, в основном представлены несущими и ограждающими конструкциями из бетона, объемы которых, в зависимости от вида ядерно-технической установки, могут достигать тысяч кубометров. Строительные отходы разнородны по своему составу, и отличаются как по виду, так и по уровню радиоактивного загрязнения.

Использование информационных моделей энергоблоков атомных станций на этапе вывода их из эксплуатации позволяет сократить время на подготовку необходимых сопроводительных документов, автоматизировать процесс определения объемов радиоактивных отходов, а также объемы бетона, которые можно повторно использовать после соответствующей технологической переработки.

Использованные источники

1. *Андрюшин И. А., Чернышёв А. К., Юдин Ю. А. Укрощение ядра. Страницы истории ядерного оружия и ядерной инфраструктуры СССР. Саров, 2003. 481 с.*
2. *Грешилов А. А., Егупов Н. Д., Матущенко А. М. Ядерный щит. М.: Логос, 2008. 438 с.*
3. *Дубровский В.Б. Строительство атомных электростанций / В.Б. Дубровский, П.А. Лавданский, И.А. Енговатов. М.: АСВ. 2010. 359 с.*
4. *Кремнев В.А., Елин В.А., Гаврилов С.Д. Концепция прекращения эксплуатации АЭС в СССР и ряде стран – членов СЭВ // Атомная энергия, 1990. т. 68, вып. 5. С. 371–373.*
5. *URL: http://mntk.rosenergoatom.ru/mediafiles/u/files/2018/Materials/SHutikov_A.V._MNTK_2018.pdf*
6. *Волков В.Г., Зверков Ю.А., Колядин В.И. и др. Подготовка к выводу из эксплуатации исследовательского реактора МР в РНЦ «Курчатовский институт». 2008, т. 104, вып. 5. С. 259–264.*
7. *Новорефтов Р. Российский дизайн «Атомного окна» в Европу. Аналитика – Актуальный вопрос. Energyland.info [Электронный ресурс]. – URL: http://www.energyland.info/analitic-show-56898 (дата обращения 02.02.2010).*
8. *Енговатов И.А. Комплексное инженерное и радиационное обследование в проблеме вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС // Вестник МГСУ. 2013. №1. С. 125–132.*
9. *Грищенко А.И. Особенности лицензирования деятельности в области использования атомной энергии в мирных целях: дис. канд. юрид. наук. Москва, 253 с.*
10. *Кузнецов В.М. Историко-технические аспекты и инженерно-экологические особенности вывода из эксплуатации объектов атомной энергетики: дис. канд. техн. наук. Москва, 2004. 191 с.*
11. *Ginzburg A., Shilova L., Adamtsevich A., Shilov L. Implementation of BIM-technologies in Russian Construction Industry According to the International Experience //Journal of Applied Engineering Science, 14, 4, 2016, P. 457–460.*
12. *Sharov K.G., Martirosov A.S. The Dry Mortar Consumption Calculation Automation in the Finishing Work Organization// IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, 913(3), 032042*
13. *Epifanov R.P., Shilova L.A. Development of an algorithm for creating an insolation solution for a building within the construction area// IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, 913(3), 032074*
14. *Электронное периодическое издание AtomInfo.Ru – URL: http://www.atominfo.ru/newss/z0108.htm (дата обращения: 02.02.2021)*

УДК 621.311.21: 631.67 DOI 10.46920/2409-5516_2021_2156_84

Центральная Азия: геополитика воды и энергии

Central Asia: geopolitics of water and energy

Дмитрий СОЛОВЬЕВ
ОИВТ РАН, ИО РАН,
старший научный сотрудник, к. ф.-м. н.
e-mail: solovev@guies.ru

Dmitry SOLOVYEV
JIHT RAS, IO RAS, C. Ph. – Math. Sc.
e-mail: solovev@guies.ru

Амурдарья

Источник: uzgip.uz

Аннотация. Центральная Азия в российской геополитике обычно рассматривается в увязке с интересами преимущественно Китая и отчасти США. В настоящей статье эта проблема рассмотрена более предметно, в частности применительно к задачам энергетической и водной инфраструктуры.
Ключевые слова: Центральная Азия, российская геополитика, водно-энергетические проблемы, энергетика, водные ресурсы.

Abstract. Central Asia in Russian geopolitics is usually considered in conjunction with China's interests and partly the United States. However, this article deals with this issue more substantively, particularly about energy and water infrastructure problems.
Keywords: Central Asia, Russian geopolitics, water and energy problems, energy, water resources.

Наиболее остро проблемы водопользования в странах Центральной Азии проявляются, если водотоки протекают по территории нескольких государств

Для России стабильность в центральноазиатских странах является жизненно важной как с точки зрения безопасности, так и в качестве условия межрегионального торгово-экономического развития.

Этот регион богат углеводородами и другими полезными ископаемыми. Его ресурсы достигают 3 млрд тонн нефти, 7 трлн кубометров газа, 40 млрд тонн угля, 685 тыс. тонн урана. В странах региона имеется разветвлённая система трубопроводов, сеть автомобильных и железных дорог [1].

Немаловажно и то обстоятельство, что данный регион исторически и цивилизационно (культура, язык и т. д.) связан с Россией. Поэтому вполне объяснимо то приоритетное место, которое Центральная Азия занимает в инициированных Россией евразийских интеграционных проектах, в первую очередь в Евразийском экономическом союзе (ЕврАзЭС), а также в китайском проекте «Экономического пояса Шёлкового пути». Заложенный в этих проектах вектор формирования общего экономического пространства предоставляет широкие возможности для гармонизации усилий его участников. Одновременно здесь закладываются новые «кирпичики» в строительство общеевропейского цивилизационного дома.

Центральная Азия находится в фокусе изменений направленности динамических потоков между главными потенциальными участниками их образования: севером (Россия) и югом (Южная Азия); востоком (Китай и Ближний Восток) и западом (Европа). Таким образом, не обладая значимым в мировом масштабе экономическим природно-ресурсным потенциалом, этот регион стал объектом конкурентной борьбы за влияние на него со стороны Китая, России и США.

Географическое положение вынуждает центральноазиатские страны искать выходы к морским портам, направляя вектор торгово-инвестиционных отношений на север и юг. Поэтому в структуре привлечения инвестиций отражается определённая неуравновешенность в политических взаимоотношениях, в том числе и со стратегическими партнёрами. Россия и Китай преобладают в структуре внешней торговли и внешних инвестиций в экономику этих стран. Хотя наблюдается присутствие капиталов из Великобритании и США. Иранские инвестиции работают в экономике Туркмении и Таджикистана, турецкие – в Киргизии и Туркмении. При этом основная часть внешних инвестиций в экономику стран Центральной Азии направляется в сферы энергетики и природных ресурсов. Это – углеводороды в Казахстане, Узбекистане, Туркмении, гидроэнергетические ресурсы в Таджикистане и Киргизии.

Рис. 1. Водные ресурсы бассейна Аральского моря

Источник: Всемирный банк

Именно с гидроэнергетикой и водоснабжением связаны серьёзные инфраструктурные проблемы в регионе Центральной Азии.

Водные ресурсы Центральной Азии включают в себя четыре бассейна: Каспийского моря, реки Обь, озера Балхаш и Аральского моря (бассейны двух главных рек – Амударьи и Сырдарьи) (см. рис. 1). Первые три бассейна находятся в Казахстане, а четвёртый простирается на территории всех стран региона.

Они обладают такими гидрографическими особенностями, как:

а) неравномерность распределения водных запасов. В основном они сосредоточены в Таджикистане и Киргизии. Туркмения и Узбекистан обладают весьма скудными запасами воды;

б) в регионе много трансграничных рек, пересекающих несколько государств (Амударья, Сырдарья, Чу, Талас, Или, Тарим и Иртыш). В настоящее время основные конфликты по поводу водных ресурсов связаны со строительством крупных гидроэлектростанций на притоках Амударьи и Сырдарьи.

Наиболее остро проблемы водопользования проявляются, если водотоки протекают по территории нескольких государств. Те страны, в ведении которых находятся верховья рек, оказываются в положении монополистов, способных по собственному усмотрению регулировать сток воды, отводя её для нужд сельского хозяйства и промышленности, строя гидротехнические сооружения и т. п. Следствием такого положения является обострение межгосударственных конфликтов.

С точки зрения распределения гидроресурсов все пять стран Центральной Азии можно разделить на две группы:

Не обладая значимым в мировом масштабе экономическим природно-ресурсным потенциалом, Центральная Азия стала объектом конкурентной борьбы за влияние со стороны Китая, России и США

а) страны с недостаточными гидроресурсами – Казахстан, Узбекистан, Туркмения. Они заинтересованы в использовании стоков рек в оросительном режиме;

б) страны, богатые водными ресурсами – Киргизия и Таджикистан. Они в большей степени заинтересованы в гидротехническом использовании рек.

Энергетические приоритеты стран верховья противоречат сельскохозяйственным интересам стран низовья: одним нужна, в первую очередь, электроэнергия, а вторым – вода для орошаемого земледелия. В результате наблюдается все более углубляющийся разрыв энергетических связей и нарастание водных противоречий с взаимными упрёками и претензиями. По данным ООН, из-за несогласованности решений в сфере координации водных проблем Центральная Азия ежегодно теряет не менее 1,75 млрд долларов [2].

Рациональное и взаимовыгодное использование водно-энергетических ресурсов стран Центральной Азии, включая развитие инфраструктурных связей, может быть достигнуто при наличии согласованной водно-энергетической стратегии.

Энергетические приоритеты стран верховья противоречат аграрным интересам стран низовья: одним нужна электроэнергия, а вторым – вода для земледелия. В итоге растут политические противоречия

Одновременно должен быть выработан новый экономический механизм совместного комплексного использования водно-энергетических ресурсов. Приоритетом такого подхода могло бы стать признание взаимозависимости стран в использовании водных ресурсов, совместное обеспечение безопасности и взаимовыгоды их использования вместо требования обеспечения суверенитета в этой сфере.

Мировое сообщество располагает богатым опытом межгосударственного регулирования аналогичных проблем. Можно насчитать порядка 50 межгосударственных

Аральское море

Источник: Tengrinewskz / twitter.com

соглашений в этой сфере. Например, США оплачивает услуги Канады по регулированию стока реки Колумбия при помощи канадского каскада водохранилищ. Применительно к Центральной Азии также могут быть разработаны и зафиксированы в межправительственных соглашениях научно обоснованные расчёты по определению стоимости таких услуг. Должны быть даны, в частности, гарантии поставки летом ирригационной воды нуждающимся в ней странам.

Озабоченность мирового сообщества проблемой энергетических и водных ресурсов в Центральной Азии выразилась, в частности, в подготовленной Всемирным банком «Центральноазиатской программе развития энергетических и водных ресурсов» (CAEWDP, The Central Asia Energy-Water Development Program) [3] (рис. 2).

Очевидно, что и Россия не может стоять в стороне от решения указанных проблем. Тем более, что для неё здесь присутствует не только экономический интерес. Для России важны и экологический, и социальный аспекты. Нарушение экологического баланса в Центральной Азии из-за усыхания Арала приводит к климатическим аномалиям и в самой России. Кроме того, Россия как, пожалуй, никакая другая страна, заинтересована в стабильности в регионе. Любые конфликты, в том числе и на почве водных ресурсов, ей не нужны.

В условиях западных санкций сельскохозяйственная продукция из стран Центральной Азии могла бы найти в России дополнительные рынки. В порядке компенсации за поставки сельхозпродукции Россия могла бы, например, компенсировать Таджикистану и Киргизии нехватку электроэнергии в зимний период, поставляя её через энергосистемы Казахстана.

Рис. 2. Центральноазиатская программа развития энергетических и водных ресурсов

Источник: Всемирный банк

Российская также могла бы войти в долевое участие в вопросе обеспечения региона питьевой водой. Ведь южные регионы России сами испытывают большую потребность в воде. Области Южного Урала – Свердловская, Тюменская, Оренбургская, Челябинская, Курганская – нуждаются в переводе части стока рек в этот регион. Идея заключается не в том, чтобы заполнить Арал, а в том, чтобы подавать питьевую воду в Центральную Азию. Тогда меньше воды будет забираться из Сырдарьи.

Рис. 3. Карта проекта CASA-1000

Источник: http://www.casa-1000.org/ru/home-russkij/

Для решения водно-энергетических проблем Центральной Азии может быть также изучен вопрос о перетоке свободных ресурсов сибирских рек в этот регион. Речь идёт не о пресловутом «повороте сибирских рек», а лишь о возможном частичном использовании этих ресурсов для орошаемого земледелия в полупустынных районах Центральной Азии [4,5].

Интеграция гидроэнергетического комплекса Сибири, Тянь-Шаня и Памира смогла бы позволить Киргизии и Таджикистану не развивать у себя ГЭС, ущемляя водохозяйственные интересы Узбекистана, Казахстана и Туркмении. Центральноазиатские реки могут быть в большей степени ориентированы на нужды ирригации всех регионов, а электрическая энергия сможет поступать сюда от сибирских ГЭС с последующим продолжением высоковольтных линий электропередачи через Центральную Азию в районы Пакистана, Индии и юго-восточного Китая, замыкая тем самым южную ветвь евразийской энергетической системы [5].

Таким образом, при всей сложности и многогранности проблемы использования водных ресурсов трансграничных водотоков, она все же может иметь решение при условии комплексного подхода к ней. При этом, основное внимание должно быть уделено принятию обязывающих решений на межгосударственном уровне, в том числе и с использованием потенциала Шанхайской организации сотрудничества.

Говоря о создании инфраструктуры, связывающей Центральную и Южную Азию через Афганистан, и либерализации региональной торговли, мы упомянули проект строительства высоковольтной ЛЭП из Киргизии и Таджикистана в Пакистан через территорию Афганистана – CASA-1000 (рис. 3).

Это инфраструктурный проект региональной торговли электроэнергией между странами Центральной и Южной Азии. Он входит в программу Всемирного банка, осуществляемую совместно с Азиатским банком развития и при содействии Исламского банка развития.

На примере проекта CASA-1000 лишний раз можно убедиться, что, несмотря на инвестиционную поддержку со стороны мировых финансовых структур, несогласованность и взаимное недоверие между отдельными центральноазиатскими странами могут серьёзно тормозить реализацию насущного международного проекта.

Проект CASA-1000 охватывает четыре страны – Киргизию, Таджикистан, Афганистан и Пакистан. Первые две являются поставщиками электроэнергии, две другие – её потребителями. Проектом предусматривается продажа электроэнергии в летний период, когда Киргизия и Таджикистан производят сброс большого объёма воды для ирригационных нужд соседних Казахстана и Узбекистана. Проект рассчитан на передачу электроэнергии в объёме 1300 мегаватт в год.

Главным препятствием на пути реализации этого проекта (помимо ситуации

В мире существует богатая практика урегулирования государственных конфликтов в сфере водопользования. Например, США оплачивает услуги Канады по регулированию стока реки Колумбия

в Афганистане, где всё ещё продолжаются военные действия) остаётся дефицит генерирующих мощностей в самой Киргизии. Рост потребления электроэнергии в республике привёл к её нехватке на внутреннем рынке. И это не только инфраструктурная проблема. В течение последних лет в Киргизии всё чаще наблюдается сокращение количества осадков, и это приводит к уменьшению объёма воды в водохранилищах. Впервые за многие годы Киргизия зимой 2015 года импортировала электроэнергию из Казахстана.

Но успешность проекта CASA-1000 во многом будет зависеть не только от способности Киргизии и Таджикистана выра-

Нурекская ГЭС, Таджикистан
Источник: energybase.ru

батывать электроэнергию в требуемом объёме, но и от того, насколько успешно и эффективно обе страны смогут управлять водными ресурсами. Тем более, что этот вопрос связан и с политическими факторами. В частности, с позицией Узбекистана, который выступает против ввода новых гидроэлектростанций как в Киргизии, так и в Таджикистане. Узбекское руководство полагает, что подобные объекты приведут к сокращению стока рек, используемых Узбекистаном для ирригации [6].

Вместе с тем, согласно предварительным оценкам Всемирного банка и Исламского банка развития, инфраструктура, необходимая для выработки электроэнергии в рамках CASA-1000, уже имеется даже без ввода новых генерирующих мощностей. Но чтобы осуществить её поставку в Южную Азию, необходимо построить две ЛЭП общей протяжённостью свыше 1200 км, а также три подстанции – в Санктуде, Кабуле и Пешаваре.

Важно констатировать, что работа над проектом продолжается. Его реализация будет способствовать интеграции и расширению рынков в интересах развития торговли, а также поможет найти устойчивые решения в области управления водными ресурсами. В частности, в Таджикистане рассчитывают завершить строительство линий электропередачи в рамках CASA-1000 в установленные ранее сроки. Пандемия не повлияла на ход работ в рамках энергетического проекта на территории Таджикистана. В настоящее время работы идут по плану, завершение строительства таджикистанского участка CASA-1000 ожидается до конца 2021 года.

Напомним, что в рамках проекта CASA-1000, стоимость которого оценивается в более чем 1 млрд долларов, планируются поставки электроэнергии из Таджикистана и Киргизии в Афганистан и Пакистан. Инвесторами выступили Всемирный банк, Европейский банк реконструкции и развития, Исламский банк развития, правительство Британии и другие.

Освоение природного и энергетического потенциала стран Центральной Азии выгодно не только им самим, но и наиболее передовым развивающимся странам, соседствующим с этим регионом. Если говорить конкретно о Евразийском экономическом союзе, то он объективно заинтересован в создании системы торговых и промышленных кластеров в целях взаимного обмена необходимыми товарами и услугами. Подобная интеграция может дать импульс развитию и индустриализации стран региона, сопровождаясь значительным синергетическим эффектом.

Реализация как внутренней, так и внешней энергетической политики России предполагают строительство новой и развитие существующей инфраструктуры, включая межгосударственные инфраструктурные проекты. К числу стратегических задач России относится формирование общих экономических и энергетических пространств. В первую очередь это касается территорий бывших советских республик. И государства Центральной Азии занимают здесь отнюдь не последнее место.

ЛЭП, Таджикистан
Источник: unsplash.com

Участие России в реализации международных инфраструктурных проектов, в особенности в Евразии, обусловлено не только её уникальным геостратегическим и геополитическим положением в этой части мира. Без участия России ни один из евразийских (в том числе и центральноазиатских) проектов не может быть реализован с достаточной экономической эффективностью. Однако Россия не стремится к доминированию в этих проектах. В конечном итоге создание международной энергетической инфраструктуры – самый надёжный путь к построению евразийской энергетической цивилизации в интересах всех народов, проживающих на этом пространстве.

Использованные источники

1. *Фролова И.Ю. Центральная Азия в энергетической стратегии Китая / Центральная Азия: проблемы и перспективы (взгляд из России и Китая): сб. ст.: Российский институт стратегических исследований; Китайская академия современных международных отношений // М., РИСИ. 2013. С. 125–141.*
2. *Боришполец К.П. Водно-энергетические проблемы Центральной Азии и сравнительные возможности ЕврАзЭС и ШОС в деле их решения // Вестник МГИМО Университета. 2011. № 2.*
3. *Varis O. Resources: Curb vast water use in central Asia // Nature News. 2014. № 7520(514). С. 27.*
4. *Центральноазиатская Программа развития энергетических и водных ресурсов [Электронный ресурс]. 2017. URL: http://www.vsemirnyjbank.org/ru/region/eca/brief/caewdp (дата обращения: 21.08.2017).*
5. *Богуш Б.Б., Хазиахметов Р.М., Бушуев В.В., Воропай Н.И., Беллендир Е.Н., Ваксова Е.И., Чемоданов В.И., Подковалышков С.В. Основные положения Программы развития гидроэнергетики России до 2030 года и на перспективу до 2050 года // Энергетическая политика. 2016, № 1. С. 3–19.*
6. *Sasaki D., Nakayama M. A study on the risk management of the CASA-1000 project // Hydrological Research Letters. 2015. № 4(9). С. 90–96.*

УДК 721.01: 620. 9

DOI 10.46920/2409-5516_2021_2156_92

Город-сказка, город-мечта: миллиарды пропадают, пропадают навсегда

A fairy tale city, a dream city: billions fall, disappear forever

Алена ЖУРАВЛЕВА
Обозреватель журнала
«Энергетическая политика»
e-mail: anna.gorshik@yandex.ru

Alena ZHURAVLEVA
Columnist for Energy Policy
e-mail: anna.gorshik@yandex.ru

Экогородок Тенга, Сингапур

Источник: Юрий Фомин / swissexpert.tourister.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу проектов по строительству идеальных искусственных городов. В ней приводится обзор попыток человечества внедрить подобные системы и проанализированы причины неудач. Приводится описание действующих проектов. Подробно разобран и описан план Саудовской Аравии по строительству города без машин The Line. Статья содержит вывод о необходимости анализа опыта Японии при строительстве небольших поселений коммун, использующих современные энергоэффективные технологии.
Ключевые слова: идеальный город, энергоэффективность, безуглеродная энергетика, инвестиции.

Abstract. The article is devoted to the analysis of projects for the construction of ideal artificial cities. It will provide an overview of mankind's attempts to implement such systems and analyze the causes of failure. A description of the current projects is given. Saudi Arabia's plan to build a city without cars The Line is described in detail. The article draws a conclusion about the need to analyze the experience of Japan in the construction of small settlements of communes using modern energy efficient technologies.
Keywords: ideal city, energy efficiency, carbon-free energy, investment.

Попытки создать идеальные поселения начались задолго до того, как Томас Мор придумал само слово «утопия». Практически все они провалились

Человечество всегда мечтало о лучшем мире. Попытки создать идеальные поселения начались задолго до того, как Томас Мор придумал само слово «утопия». Практически все они провалились. Однако люди не останавливаются, и по мере урбанизации Земли все чаще пытаются построить некие особые «города будущего». Некоторые должны были стать полностью закрытыми, другие отказаться от промышленности, третьи собрать «идеальных людей», четвертые – вегетарианцев, пятые – хиппи и т. д.

Мечта, далекая от идеала

Как правило, утопичные города оказывались неуспешными и не слишком подходящими для реальной жизни. Стоит вспомнить хотя бы то, как Генри Форд пытался в начале прошлого века построить в джунглях Бразилии идеальный город – Фордландию. Его жители должны были работать на плантациях гевеи, необходимой для производства каучука. Фордландия задумывалась как типично американский населенный пункт с одноэтажными домиками, библиотекой, бассейнами, кинотеатром, но без алкоголя, женщин и с жесткой дисциплиной. Оказалось, что территория для выращивания гевей непригодна, а жители не готовы к навязыванию чужой им культуры и стандартов. В результате они забастовали, и проект так и не был реализован.

Фордландия, Бразилия
Источник: historyhowe.blogspot.com

Город Темза-Таун, Китай

Источник: wowamazing.com

Экоутопии, города с горизонтальными небоскребами, летающими домами, коммуны хиппи и пьяниц – люди строили самые разные и самые нереалистичные планы по созданию идеальных городов.

Конечно, все города можно назвать искусственными. Но все же и среди них есть более «естественные», возникшие на удобном и подходящем для людей месте. А есть и построенные для каких-то специальных целей. Взять, например, китайский город Темза, названный в честь реки в Англии. Город, где есть красные телефонные будки, белые домики в английском стиле, церквушки, вымощенные булыжником улицы. По этим улицам ходят туристы и фотографы. В этом городе не хватает только одного элемента – жителей. Китайская Темза так и не стала настоящим населенным пунктом, оставшись лишь бутафорией.

В последние десятилетия все чаще возникают проекты по строительству «умных» домов и кварталов на основе ультрасовременных цифровых и энергоэффективных технологий с использованием ВИЭ

«Ноль выбросов, ноль машин»

В последние десятилетия все чаще возникают проекты по строительству «умных» домов и кварталов, построенных на основе ультрасовременных цифровых и энергоэффективных технологий с использованием альтернативных источников энергии. Такие дома оказываются вполне удобными и востребованными среди жителей, а также экономически рентабельными для инвесторов.

Первыми построить целый город на «умных» технологиях решились власти Саудовской Аравии. Уже подготовлен проект по строительству на побережье Красного моря полностью экологически чистого города без машин и дорог, с нулевыми выбросами углеродов. При этом, население такого города, который будет называться «Линия» – The Line – должно составить около миллиона жителей.

Город, как запланировано, станет частью футуристического и пока нереализованного делового центра Саудовской Аравии NEOM. Он будет вытянут в прямую линию протяженностью 170 километров. И пока не слишком понятно, в чем именно заключается удобство такого решения.

Первыми построить целый город на «умных» технологиях решилась Саудовская Аравия. Это будет полностью экологически чистый город без машин и дорог, с нулевыми выбросами углеродов

Презентацию нового города провел сам наследный принц Саудовской Аравии Мохаммед бен Салман. По его словам, в городе будет «ноль машин, ноль улиц и ноль выбросов углерода». Все потребности, в том числе в образовании, медицинской помощи и отдыхе, его жители смогут реализовать в пределах пятиминутной прогулки от собственного дома.

Предполагается, что зеленый город будет расположен на трех уровнях, что позволит отделить территорию для проживания и отдыха от транспортных зон. Все здания и пешеходные зоны будут расположены на первом, наземном уровне. Под ним проложат коммуникации, необходимые для функционирования города, а на третьем, самом нижнем уровне – транспортные артерии. На нем будет организовано высокоскоростное железнодорожное сообщение, благодаря которому из одного конца города в другой можно будет добраться за двадцать минут, дороги для высокоскоростного грузового транспорта, а также машин-беспилотников под управлением искусственного интеллекта. Наземные территории будут состоять из связанных между собой сообществ-модулей.

«Почему мы должны жертвовать природой ради развития? Почему семь миллионов человек должны ежегодно умирать из-за загрязнения окружающей среды? Почему мы должны ежегодно терять один миллион человек из-за дорожно-транспортных происшествий?» – задал во время презентации риторический вопрос принц.

Город обойдется в баснословную сумму – от 100 до 200 млрд долларов, а строительство его должно начаться уже до марта этого года. Впрочем, пока непонятно, где, когда и на каких условиях будут найдены такие гигантские инвестиции.

Темза Таун – пустующий кусочек Англии в Китае

Источник: shnyagi.net

Город без нефти в королевстве нефти

Принц уже заявил, что 500 млрд долларов на проект мегаполиса NEOM, частью которого станет The Line, предоставит правительство страны. Сколько из них пойдет на город без машин, пока неизвестно. Очевидно одно – пандемия и мировой экономический кризис все же могут повлиять на сроки этого проекта и заинтересованность в нем местных и глобальных инвесторов.

Да и сам проект NEOM, о котором Саудовская Аравия объявила еще в 2017 году, пока не слишком продвинулся. Супергород без ископаемого топлива, который власти хотели бы построить на площади 25 тысяч км^2, должен иметь собственные законы,

Планами по строительству «городов будущего» традиционно славятся Ближний Восток и Азия
Источник: wsdlegal.com

сам себя обеспечивать: едой за счет различных ферм, электроэнергией – благодаря ВИЭ, а жители, как ожидается, будут заниматься в том числе разработкой инновационных технологий, развитием искусства и науки. Звучит очень утопично. Но именно звучит – пока город, который должен стать в тридцать три раза больше Нью-Йорка, так и не построен.

Однако тенденция очевидна: один из крупнейших производителей нефти в мире задумывается о будущем без нее, и строит на основе этого планы дальнейшего существования. Как заявляли еще в 2017 году власти страны, глобальная цель NEOM – уменьшить зависимость Саудовской Аравии от экспорта нефти. Город сосредоточится на различных отраслях промышленности, включая энергетику и водоснабжение, биотехнологии, продукты питания, передовое производство и развлечения.

1001 город мечты

Саудовская Аравия не впервые выступает с подобными инициативами. Предшественник NEOM – город KAEC, «Экономический город короля Абдаллы» (King Abdullah Economic City). Его заложили в 2005 году. По размеру город можно было бы сравнить с Вашингтоном, однако власти до сих пор не построили большей части из задуманного. Частично город функционирует, однако до заявленных планов еще очень далеко.

Стоит вспомнить и другой арабский проект – Масдар сити, который называли первым в мире проектом зеленого углеродно-нейтрального города. Предполагалось, что он будет существовать полностью за счет солнечной энергии и других возобновляемых источников. Проектировщиками города в Абу-Даби стала знаменитая британская фирма Foster and Partners. Предполагалось, что в городе разместятся около 50 тысяч человек. ОАЭ традиционно славится высокими выбросами углерода, и город предполагает систему мониторинга потребления воды и электроэнергии, беспилотный автотранспорт, а также солнечные панели. Их должно быть не менее 87 тысяч единиц на площади в 21 гектар.

Чтобы сохранить прохладу в пустыне, разработчики несколько приподняли город над землей и построили высокую ветряную башню с тефлоновым покрытием, которая буквально засасывает прохладный воздух сверху и выпускает его на улицы. Дома находятся близко друг к другу и защищены от горячего ветра пустыни и излишне яркого тропического солнца терракотовыми стенами.

Пока построен лишь один квартал города, и жителей в нем в разы меньше, чем планируется. Город привлекает туристов, однако и добраться до него возможно лишь на автомобиле. А масштабную сеть общественного беспилотного транспорта в виде капсул планируют свернуть после строительства двух станций.

Город так и не стал углеродно-нейтральным, хоть в нем и проживает меньше тысячи человек.

Строительство проекта началось почти 20 лет назад, его планировалось завершить в 2025 году, однако теперь оно перенесено на 2030 год, и нет уверенности, что проект все же будет полностью реализован.

Солнце будет сулить прохладу

Планами по строительству «городов будущего» традиционно славится Азия. В Сингапуре, например, хотят построить экогородок Тенга на 42 тысячи домов – первый в государстве проект поселения с централизованным охлаждением, автоматическим сбором мусора и центром без автомобилей. Площадь города составит 700 гектаров, и через весь этот участок, где раньше располагались заводы, будет проходить так называемый «экологический коридор» для безопасного прохода животных. Город называют торжеством приверженцев зеленого дизайна и умных технологий. Он будет спланирован с учетом интересов в первую очередь пешеходов и велосипедистов, а все дороги, парковочные места и коммунальные части будут «спрятаны» под центром города. «Мы стремимся к идеальной концепции разделения движения, когда все находится под землей, а сам центр полностью освобожден для пешеходов – для людей. Так что это

Предшественник NEOM – город KAEC, «Экономический город короля Абдаллы». По размеру он сравним с Вашингтоном, однако власти до сих пор не построили большей части задуманного

очень безопасная среда для всех. Мы хотим город, дружелюбный для пешеходов и велосипедистов», – заявил Чонг Фук Лунг, директор группы по исследованиям и планированию Сингапурского совета по жилищному строительству (HDB). По его словам, проектировщики дорожной сети учли, что в будущем в мире, очевидно, появятся автономные и беспилотные автомобили. Естественно, в городе будут зарядки для электромобилей.

Сингапур славится своим высоким уровнем выбросов углерода на душу населения – больше, чем в Китае или Великобритании, во многом за счет активного кондиционирования воздуха

Экогородок Тенга, Сингапур

Источник: Юрий Фомин / swissexpert.tourister.ru

(на него приходится треть от потребления электроэнергии в средней семье). Однако планировщики Tengah не отказываются от кондиционеров, а стараются их переосмыслить: предполагается, что в зеленом городе их функции будет выполнять охлажденная с помощью солнечной энергии вода, которая будет проходить через дома. Жители смогут контролировать температуру в помещениях без внешних конденсаторов. По данным энергетиков, это должно позволить сократить выбросы углекислого газа в объеме, эквивалентном прекращению использования 4500 автомобилей в год. В целом Сингапур планирует сократить выбросы вдвое к 2050 году.

Также специалисты применили компьютерное моделирование, чтобы избежать эффекта «городского теплового острова», при котором город становится теплее, чем окружающая его природа. Первые квартиры в городе планируется сдать в 2023 году. Все их жители смогут через специальное приложение контролировать потребление энергии и воды, а специальные дисплеи будут сообщать горожанам об их коллективном воздействии на окружающую среду. Не исключено, что это заставит жителей разных районов конкурировать между собой, уменьшая тем самым негативное воздействие на природу, считают эксперты. В городе будет создан не только лесной коридор, но и специальный плантационный район, который обеспечит жителям доступ к общим фермерским хозяйствам. Также в Тенге планируется установить систему вакуумного подземного сбора мусора.

Дома-джунгли для комаров

Далеко не все «зеленые» проекты успешно реализуются. Какие-то оказываются недостаточно продуманными и сложными технически, другие – дорогими, третьи, кажется, просто опережают свое время.

Власти Китая, например, пытались превратить Чэнду в город-сад, построив жилой комплекс из 8 башен более чем на 800 квартир в виде «вертикального леса». На всех балконах башен разместили сады. Сами балконы были спроектированы специально, чтобы дать растениям достаточно места и освещения для жизни. Предполагалось, что вертикальный лес закроет жителей от смога и шума, и квартиры в таких башнях будут пользоваться успехом. Однако в итоге лишь ничтожно маленький процент жителей переселился в эти дома. Люди жаловались, что растения привлекают полчища комаров, они начали разрастаться и превратили необитаемые дома в «вертикальные джунгли». Кроме того, по сообщениям СМИ, далеко не все жители согласны с переселением в другие дома, оставляя свои жилища, на месте которых власти хотят построить парки.

В китайском городе-вертикальном парке Чэнду практически никто не живет
Источник: tjournal.ru

Город-парк и 10 полос

В 2002 году в 25 километрах от Сеула началось строительство Сондо (SongDo) – города будущего, который должен был перевернуть представление зажиточных жителей столицы Южной Кореи о жизни в современном мегаполисе.

Этот проект нельзя назвать провальным. Однако и на сто процентов оправдавшим ожидания его тоже не назовешь. Город в часе езды от Сеула должен был стать «самым умным в мире», экологичной и высокотехнологичной альтернативой перенаселенной столице, без пробок, с достаточным количеством парков и самой современной инфраструктурой.

Деловой район Сонгдо был построен с нуля в 2001 году на мелиорированных землях, его площадь составляет более 600 гектаров, официально он является частью города Инчхон. По сути, город должен был стать высокотехнологичной и низкоуглеводородной утопией без загрязнения воздуха, толп людей, а также деловой столицей, привлекающей международные корпорации.

Дома и улицы города оборудованы специальными датчиками контроля использования энергии и транспорта, жители могут регулировать освещение или отопление своей квартиры откуда угодно прямо со своего телефона, существует пневмосистема сбора мусора, в городе множество зелени и имеется современное предприятие по переработке воды. Стоимость проекта по сравнению с арабскими городами невысока – «всего» 40 млрд долларов.

Город еще не до конца построен, однако сейчас, если верить СМИ, людей в нем все еще недостаточно. Офисы в нем открыли лишь небольшое число компаний.

Как пишет Bloomberg, в городе, который стремился отказаться от автомобилей и развивать общественный транспорт, дороги для машин состоят из десяти полос, а машин действительно слишком много: некоторые местные жители жалуются на неудобство общественного транспорта, другие приезжают в Сонгдо работать из Сеула или других районов.

Кроме того, агентство пишет, что некоторые районы города похожи на типичные американские пригороды, где жилье удалено от объектов инфраструктуры. Немало в умном городе и незаселенных домов. Это объясняется и дороговизной жилья в нем.

Большие технологии для маленьких коммун

Возможно, именно масштабы мешают реализации грандиозных проектов самых-самых «городов будущего». В этом случае стоит начать с чего-то меньшего, как, например, это делает Япония. Ведь умный город не обязан быть мегаполисом, а пандемия как раз заставила многих людей задуматься о переездах в пригороды, города-спутники, а то и вовсе в деревни. В Японии такие общие для смарт-городов принципы, как сбережение энергии, интернет вещей, экономика совместного пользования успешно применяются для небольших сообществ. Например, умный город Фудзисава с двумя тысячами жителей был построен на месте старой фабрики Panasonic. Очевидно, разработчики города пошли нестандартным путем и концентрировались не столько на современных технологиях, сколько на самих жителях и их психологии.

Все дома в городке оборудованы солнечными панелями и системами интеллектуального мониторинга, которые позволяют жителям отслеживать потребление энергии. При этом сами горожане отмечают, что возможность увидеть цифры в масштабах всего города крайне важна, и побуждает их тратить ресурсы более осознанно и рационально. Система рассчитана на три дня автономного энергоснабжения в случае необходимости.

В китайском городе-парке Чэнду, состоящем из 8 башен на 800 квартир, почти никто не живет. Растения разрослись, стали привлекать полчища комаров и превратили дома в «вертикальные джунгли»

Кроме того, жители этого города могут получать награды за «хорошее экологическое поведение». Над реализацией проекта работали 18 организаций.

И это не частный случай. Япония в целом строит умные города на основе правительственной концепции, ориентируясь на человека. То есть не просто внедряет новые технологии, но гарантирует, что местные жители смогут освоить эти технологии и чувствовать себя комфортно.

Возможно, именно в этом и заключается весь секрет: при планировании очередного города будущего задуматься в первую очередь о самом горожанине, его потребностях, проблемах, симпатиях и удобстве, а уже затем – о технологиях, выбросах углерода и экологичности.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

Оформить подписку на журнал «Энергетическая политика» на 2021 год можно через филиалы агентства «Урал-пресс», либо в ФГБУ «РЭА» Минэнерго России. По вопросам подписки звонить по телефону +7-910-463-53-57. Стоимость подписки на полугодие (6 номеров) составит 10 700 рублей.
В каждом номере – аналитические обзоры, авторские колонки, материалы научного и научно-прикладного характера. Будь в курсе основных направлений развития ТЭК!

energypolicy.ru

НАШИ ПАРТНЕРЫ

ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ

ГАЗПРОМ НЕФТЬ | СТРЕМИМСЯ К БОЛЬШЕМУ!

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЗАРУБЕЖНЕФТЬ

ИНТЕР РАО ЕЭС энергия без границ

РОССЕТИ ФСК ЕЭС

СУЭК СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

БЛАГОТВОРИТЕЛЬНЫЙ ФОНД TATNEFT

ISSN 2409-5516

Источник фото на обложке:
Kesu01 / Depositphotos.com