

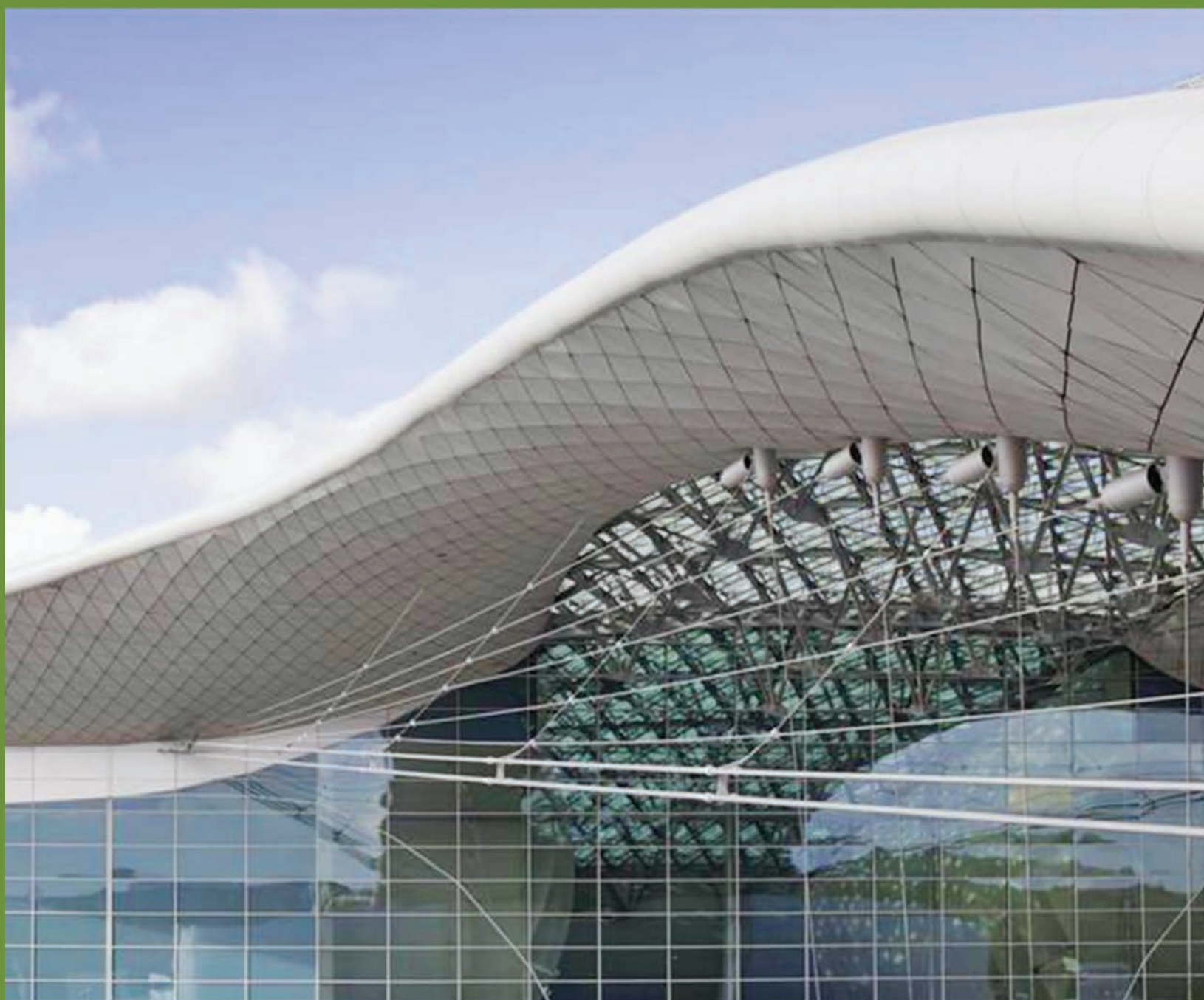


СОВРЕМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

www.ssk-inform.ru

КРОВЛЯ И ИЗОЛЯЦИЯ

2-3
(94-95)
2022



Издается с 1998 года

Реклама на сайте www.ssk-inform.ru



**Объективная, достоверная, оперативная
информация для специалистов**



Учредитель: ООО «ССК-Информ»
Издатель: ООО «Агентство ССК-Информ»

РЕДАКЦИЯ:

109125, Москва, Волжский бульвар, 13, к. 279
(м. «Текстильщики»)
Тел./факс: (499) 177-1807
Сайт: www.ssk-inform.ru
E-mail: info@ssk-inform.com

Главный редактор

Гаврилов-Кремичев Н.Л., к.т.н.

Зам. главного редактора

Николаева И.Л.

Допечатная подготовка

Прокофьева Е.А.

Информационно-техническая подготовка

Климушина А.В.,

Крымова В. П.

НА ЖУРНАЛ МОЖНО ПОДПИСАТЬСЯ:

В РЕДАКЦИИ:

т/ф.: (499) 177-1807, info@ssk-inform.com

В АГЕНТСТВАХ:

Агентство «Урал-Пресс» www.ural-press.ru

Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 130

тел.: (343) 26-26-543 (многоканальный)

e-mail: info@ural-press.ru

Москва, тел.: (495) 961-23-62, 789-86-36 (37)

e-mail: moscow@ural-press.ru

Санкт-Петербург, тел.: (812) 677-32-07

e-mail: spb@ural-press.ru

Представительства Урал-Пресс за рубежом:

ФРГ, Берлин, тел.: +49 30 33890115

e-mail: frg@ural-press.ru

Казахстан, Петропавловск, тел.: (7152) 36-51-08

e-mail: kazakhstan@ural-press.ru

«ДЕЛОВАЯ ПРЕССА»

г. Киров, тел.: (8332) 67-24-19

e-mail: delpress-zakaz@yandex.ru

www.d-pressa.ru

г. Тюмень, тел.: (3452) 696-750, 696-540;

e-mail: delpress-zakaz@yandex.ru

НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА»

Москва, Тел.: (499) 122-6411

факс: (499) 789-49-00

e-mail: periodicals@informsystema.ru

www.informsystema.ru

АО Агентство «Роспечать»

123308, Москва, тел.: (495) 921-25-50

www.rosp.ru

info@rosp.ru

skotnikova@rosp.ru

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных объявлений и достоверность представленной фирмами информации. Редакция оставляет за собой право на литературную правку текстов рекламных статей и объявлений. Точка зрения редакции не всегда совпадает с мнением авторов публикаций и рекламодателей. При перепечатке текстов и таблиц, а также при цитировании и размещении на интернет-сайтах ссылка на издания серии «Современные Строительные Конструкции» обязательна.

Претензии принимаются в течение 2-х недель с момента выхода номера из печати.

Печать: «КПИ», «Медиа-Кухня» (РФ).

Тираж 4500 экз. Цена свободная.

Зарегистрировано в Комитете РФ по печати.

Пер. ПИ №77-5912.

В НОМЕРЕ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Н.Л. Гаврилов-Кремичев (ИЦ «ССК»). Об энергетическом кризисе и не только	2
В. К. Савин, Н.Г. Волкова (НИИСФ РААСН). Современные вызовы и энергофизика	4
Р.И. Зубаиров, Т.М. Бочкарева (ПНИПУ). Анализ конструктивных схем утепления подземной части здания	46

МАТЕРИАЛЫ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ

Изделия из полимеров для кровли. Краткий обзор	8
Вышел новый аналитический отчет «Производители ПВХпрофилей в России»	12

СТРОИТЕЛЬСТВО

Еще раз о возобновляемой энергетике	13
Развитие возобновляемой энергетике на фоне энергетических кризисов	14
Статистика.....	20

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Национальный ботанический сад в Пекине	28
Международный аэропорт Абу-Даби: затянувшееся строительство.....	31

КРОВЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Исследование эффективности испарения и охлаждения зеленых крыш	34
Элементная крыша Domico: крыша для крыши	37
Н. Крымов. О «солнечных модулях» и некоторых концепциях	41

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Российский бизнес переходит на отечественные ИТ-продукты.....	51
Е.С. Кравченко, В.В. Овсянникова (ДНУЭИТ им. М. Туган-Барановского). Цифровые бизнес-модели предприятия: сущность, структурные элементы, форматы.	52

ПОДПИСКА.	3-я стр. обложки
-----------------------	------------------



ОБ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КРИЗИСЕ И НЕ ТОЛЬКО

Н.Л. ГАВРИЛОВ-КРЕМИЧЕВ,

к.т.н., ИЦ «Современные Строительные Конструкции»

«Цели устойчивого развития», освященные авторитетом ООН, предусматривали осуществление так называемого «зеленого перехода», итогом которого должно была стать уничтожение всей существующей «грязной» промышленности в мире.

Энергетический кризис как итог

Красивые слова об «инклюзивном новом мире», защите природы и снижении выбросов парниковых газов скрывают главную цель – сохранение так называемой «мировой элитой» своего доминирующего положения. «Устойчивое развитие» с «зеленым переходом» – лишь камуфляж разрабатывавшейся еще с 90-х гг. XX века концепции «великой трансформации», означающей переход к новому миропорядку под тотальным контролем этой «элиты».

Затраты на «зеленый переход» в Европе изначально оценивались в несколько триллионов долларов, но по последним оценкам экономистов Deutsche Bank должны составить не менее **27 триллионов долларов** – в полтора раза больше, чем совокупный ВВП стран ЕС в 2021 г. Есть за что побороться! Тем более, что «оплату банкета» предусматривалось переложить не «развивающиеся» страны (чтобы «развивались» не слишком быстро).

Для осуществления «великой трансформации» требовалось подавить несогласных, а для этого – сформировать в мировом сообществе атмосферу всеобщего страха и покорности (как это не раз делалось в XX веке). Лучшее средство – мировой кризис. Репетиция была в 2008-2009 гг., но оказалась не слишком удачной. Для осуществления второй попытки нашли мощное средство – «пандемию коронавируса». Она должна была сформировать в обществе необходимый консенсус, основанный на страхе, а также привести к закрытию промышленных объектов и снижению энергопотребления, что, в свою очередь, должно было

облегчить ликвидацию «грязных» ТЭС и их замену на «экологически чистые» ветровые и солнечные электростанции.

Но далее что-то пошло не так. Вначале коронавирус ударил не по тем этносам. Затем провалом для апологетов «великой трансформации» стал климатический саммит в Глазго (см. публикации 2021 г.), где страны БРИКС отвергли требования ограничить темпы своего развития под надуманным предлогом «обеспечения углеродной нейтральности».

Далее – мощнейший энергетический кризис в Европе, который стал закономерным результатом «зеленого перехода». Фактически, кризис продемонстрировал несостоятельность всей концепции «устойчивого развития». Это привело к новому нагнетанию истерии в «мировых СМИ» и новому витку военно-политического обострения, результатом которого стала спецоперация на Украине.

А если бы кризиса не было?

Даже беглый анализ показывает, что коллапс ветроэнергетики в 2021-2022 гг. далеко не случаен. Как это неоднократно бывало, распиаренные «инновационные технологии» на поверку обернулись большими проблемами. Только некоторые из них:

- Полная зависимость от природно-климатических условий – не только от наличия или отсутствия ветра, но и от температуры и влажности воздуха (так, снижение температуры ниже 20°C стало причиной обледенения лопастей и остановки ВЭС в Техасе (США) в феврале 2021 г., вызвав энергетический кризис в масштабах штата).

- Высокая, как оказалось, нагрузка на окружающую среду: шум, вибрация, гибель птиц и насекомых, воздействие на атмосферные потоки.

- Дороговизна получаемой электроэнергии, что предопределяет необходимость постоянных государственных субсидий (без них ВЭС не конкурентоспособны).

- Короткий, по сравнению с объектами «традиционной» энергетики срок

службы (15-30 лет, в зависимости от мощности и конструкции).

- Отсутствие экологически чистых технологий переработки и вторичного использования материалов, применявшихся в выведенных из эксплуатации ВЭС, как того требуют принципы «зеленого перехода». Особенно это касается отработанных лопастей ветрогенераторов (единственный применяемый способ – захоронение).

О серьезности проблем свидетельствует динамика ввода новых ВЭС в Германии: 2016 г. – 4625 МВт; 2017 г. – 5334 МВт; 2018 г. – 2402 МВт; 2019 г. – 1078 МВт; 2020 г. – 1431 МВт при плане федерального правительства ввести 2800 МВт. Можно лишь догадываться, каким будет ввод по итогам 2022 года.

Напомним, средние мировые цены на газ за 1 тыс. куб. м в декабре 2020г. составляли около \$400, в декабре 2021г. – более \$1000, к концу августа 2022г. – более \$3000. Европа «распечатывает» угольные шахты, реанимирует торжественно закрытые ТЭС и готовится к тяжелой зиме, отложив «зеленый переход» до лучших времен.

Но кто же виноват в кризисе? Большая девочка из Швеции, которую идеологи «зеленого перехода» сделали своим послушным орудием? Или же идеологи и «мировые СМИ», навязавшие «зеленую повестку» всему миру? Или политики, уверовавшие одновременно в «устойчивое развитие» и «великую трансформацию»? Или те, кто стоит за ними – теньевые «кукловоды», преследующие собственные цели?

Расцвет «неформальной логики»

Как известно, есть логика математическая, есть формальная и диалектическая, есть предикатная и сентенциальная, есть даже женская. Но сегодня мы наблюдаем расцвет нового феномена – логики, которую можно назвать «неформальной». Перечислять примеры такой «неформальной логики» не имеет смысла – они во множестве при-



существуют практически в каждом номере так называемых «мировых СМИ».

Вот, к примеру, один из них – статья «Россия сокращает потоки газа, нацеливая экономическое оружие на Европу», опубликованная 16.06.2022 г. в The Wall Street Journal, рупоре американских деловых кругов. Статья сопровождается иллюстрацией, с поистине «гениальной» подписью; «Производители газа в США находятся под давлением, поскольку Россия прекращает поставки в Европу».

Сразу же возникает несколько вопросов – тестов на элементарную логику:

1. Вы, господа, за свободный от государственных, административных, таможенных и других барьеров могучий глобальный рынок? Да или нет?

2. Если «да», то, исходя из провозглашаемых принципов «свободного» рынка, на нем должна процветать свободная конкуренция, которая, как утверждается, является главным мотором развития? Да или нет?

3. Эта свободная конкуренция предусматривает, что при ослаблении позиций кого-либо из конкурирующих субъектов его доля на рынке сокращается, вплоть до обнуления, а его место на рынке занимают конкуренты – более сильные, более инновационные, более удачливые. Да или нет?

Если авторы, редакторы, владельцы указанного издания в действительности являются сторонниками глобализации и свободного рынка, они должны ответить «да» на все поставленные вопросы. Если, конечно, не соврут.

Но тогда возникает еще один вопрос: каким образом освобождение части того самого глобального рынка одним из конкурентов может создать «давление» на других конкурентов, поставляющих аналогичный товар?

Ответ только один: в случае, если эти конкуренты не в состоянии заместить выбывающий товар собственным товаром, не уступающим по качеству, в необходимом количестве и не по завышенной цене.

А вот и откровенное признание: «Пока Европа пытается отвыкнуть от российских энергоносителей, американские производители природного газа изо всех сил пытаются удовлетворить спрос, а цены растут».

Содержание самой же статьи выглядит тривиально: «Действия Москвы по сокращению экспорта природного газа в Европу подвели энергетический кризис на континенте к новой опасной фазе, которая угрожает истощить жизненно важные запасы топлива и подорвать экономику континента». Причина, оказывается, в том, что «российский газовый гигант ПАО «Газпром»... ограничил поставки по трубопроводу «Северный поток» в Германию, обвинив в этом недостающие детали турбин, которые застряли в Канаде из-за санкций» (перевод с англ.).

Вновь та же «неформальная логика»: «Газпром» виноват в углублении энергетического кризиса в Европе, потому что Канада наложила санкции на турбину (находящуюся, между прочим, в собственности «Газпрома»). То ли смешно, то ли грустно...

Указанная статья – лишь одна из многих, объединенных той же «логикой». Вот только некоторые цитаты из статей в The Wall Street Journal: «Европейские лидеры обвинили Москву в использовании газа в качестве оружия» (19.07.2022 г.), «В то время как Владимир Путин ведет обычную войну на Украине, он открыл второй фронт в Европе, который приближается к апогею» (21.07.2022 г.), «Европа проходит новое испытание, на этот раз энергетикой, инфляцией и Путиным» (22.07.2022 г.), «Алексей Миллер, сторонник Путина и глава «Газпрома», ведет энергетическую войну с Европой» (12.08.2022 г.) и т. д.

Что делать?

Пора бы задуматься европейцам о том, каковы действительные причины энергетического кризиса? Разразившегося, напомним, не в 2022 году, когда началась спецоперация на Украине, а осенью предшествующего, 2021 года. Может, стоит вспомнить, как радостно Европа закрывала угольные шахты и АЭС, как утыкала «ветряками» свою территорию, как, не считаясь с затратами и элементарным здравым смыслом, продвигала «зеленую энергетику»? Как еще в начале 2021 года появился манифест МЭФ о грядущей «великой трансформации» миропорядка с целью сохранения и упрочения господства

«мировой элиты», закамуфлированной лозунгами «устойчивого развития»?

Так к чему теперь впадать в истерики, обвиняя Россию и «Газпром»?

Чтобы узнать, кто виноват, лучше просто почаще смотреть в зеркало.

А вообще-то лучший ответ на «неформальную» логику – руководствоваться логикой «нормальной».

Проще говоря, если тебя ударили – дай сдачи. В ином случае – не будут уважать. Тем более, что «международные правила», о которых так много рассуждают лидеры «демократических стран», не отличаются от принятых в дворовых «разборках». Признается только сила, и сильный всегда прав!

Ввели санкции? Дай ответ. Проигнорировав неизбежные истошные крики «либеральной общественности». Как это было, например, с запретом поставок сельскохозяйственной продукции из «недружественных стран».

Уважают только сильных!

Пора, наконец, перестать подыгрывать «западу» в его геополитических играх. Китай научился превосходно использовать эти игры в своих интересах и успешно в них выигрывает. Россия – не научилась. Другой менталитет. Поэтому, наряду с методами восточных единоборств, придется применять и другие. Если, конечно, хотим выиграть.

Европа замерзнет? Помочь, путем полного прекращения подачи газа к началу отопительного периода.

Намечается кризис в сельском хозяйстве? Прекратить поставку минеральных удобрений. Продовольственный кризис в мире? Поставлять продовольствие только дружественным странам, а остальные – пусть кормятся своими санкциями.

Но главное – последовательно исключать валюты «недружественных стран» (доллар, евро, фунт, йену, швейцарский франк) из международной торговли, используя во взаиморасчетах рубли, юани, лиры, рупии, риалы, динары и др. Использовать клиринг, бартер. Бить в самое уязвимое место – долларовую ренту, которую ФРС США и МВФ снимают за использования доллара, как основной резервной валюты.

Вот только хватит ли мужества для этого у руководства страны...



СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ЭНЕРГОФИЗИКА

В. К. САВИН, д.т.н., профессор, член-корр. РААСН, главный научный сотрудник НИИСФ РААСН;
Н. Г. ВОЛКОВА, к.т.н., ведущий научный сотрудник НИИСФ РААСН

В XXI веке, с его климатическими и политическими переменами, от многих технологий и идеологий придется отказаться. Современный путь развития экономики на Земле себя изжил. Перед специалистами, работающими в строительной отрасли, как и в прочих секторах экономики, стоит глобальная задача в необходимости соединения анализа и оценки разносторонних и разноплановых факторов, регулирования хозяйственных систем. Необходимость выбора новых подходов возникает при оценке эффективности проектных решений, а также расчетах энергозатрат при строительстве и эксплуатации зданий. В существующих экономиках в качестве единицы измерения приняты денежные знаки («резинковая линейка»), что приводит к затратной логистике производственных процессов. Экономические вычисления, производимые в энергетических единицах, киловатт-часах позволяют перевести технологические системы на новый уровень.

Современное человечество оказалось на рубеже глобальных перемен [1,2]. Многополярный мировой порядок, с пугающим ускорением, приходит на смену однополярному. Мощные многоходовые преобразования в нашей стране базируются на нейтрализации мировых санкций, приводя к позитивному эффекту и способствуя построению мира, основанного на новом подходе к суверенитету и отечественной безопасности. Укрепляются союзы между государствами, такие как ШОС и БРИКС, формируя иные логические цепочки поставки товаров и продукции.

Политические, эпидемиологические и климатические чрезвычайные ситуации приводят к значительному импульсу развития государственности нашей страны. Так, необходимость изоляции больных при пандемии привела к строительству десятков госпиталей с красными зонами, что позволило с относительно небольшими потерями выйти из тяжелейшей ситуации. К позитивному опыту следует отнести новые технологии быстровозводимых зданий, основанных на новейших модульных конструкциях, разработанных Министерством обороны РФ. Дальнейшее развитие получило панельное домостроение при восстановлении зданий в разрушенных городских районах, подвергнутых нападению на Донбассе.

При глобальных проблемах, с которыми столкнулось человечество, необходимы новые рычаги регулиро-

вания хозяйственных систем, с учетом решения многоуровневых задач гармоничного взаимодействия человека и природы. Глобальная «невидимая рука рынка» не в состоянии справиться с острейшими проблемами современности, для решения которых необходима новая модель экономического и политического развития экономики. В данной ситуации целесообразно привлечение энергофизики – аппарата, разработанного для оценки в энергетических единицах связей хозяйственных систем. Методология энергетического и экономического анализа разработана Савиным В.К., профессором, доктором технических наук, членом-корреспондентом РААСН.

Мы сталкиваемся с отсутствием целостного представления о процессе функционирования экономики страны, к рассмотрению принимаются лишь ее отдельные звенья. В существующей экономической системе есть правила для выбора решения (законы), но нет правил для выбора этих правил, которые привели бы к эффективному развитию всей страны и строительства, в частности. Поиск без правил – тупик. Стратегическая направленность при принятии решений касаются качественного и количественного обновления всего строительного комплекса, изначально обладающего многофакторными связями между смежными отраслями народного хозяйства и наделенного системообразующими и интегри-

рующими функциями. Принципиальные изменения в строительной сфере окажут позитивное влияние на экономику всего народного хозяйства. По расчетам академика РАН Фортова В.Е. из четырех секторов экономики – сельского хозяйства, строительства, промышленности и транспорта – доля строительной отрасли составляет 60%. Следовательно, внутренний валовый продукт (ВВП) страны и благосостояние людей в основном зависят от строительства. Ниже представлены некоторые элементы новой идеологии и принципов расчета, оптимизации и минимизации суммарных энергозатрат при строительстве и эксплуатации зданий со сроком их эксплуатации до 100 лет. Создание на этой основе проблемно-целевой программы позволит минимизировать энергозатраты и в разы увеличить объемы строительства.

Посредством энергии осуществляются все объектные преобразования в течение жизненного цикла здания. На основе балансового уравнения получены четыре критерия (безразмерные цифры), которые преобразуют в единое целое различные многочисленные факторы [3]. В строительной отрасли предлагается использование безразмерных цифровых уравнений, позволяющих обеспечить наименьшие затраты первичных источников энергии. В идеальном варианте необходимо совместное рассмотрение всех составляющих элементов энергопереноса в системе из



безразмерных цифровых уравнений, определяющих эксплуатацию здания с целью обеспечения его максимальной энергетической эффективности.

Все экономические вычисления следует производить в энергетических единицах – киловатт-часах. Сейчас экономики основаны на затратных технологиях, в которых в качестве единицы измерения приняты денежные знаки («резиневая линейка»).

Мироустройство экономики должно основываться на накопленных знаниях в области науки и культуры, соединенных в единое целое, что даст возможность создать качественно новую модель ведения народного хозяйства. Любой элемента оболочки здания может быть описан простой формулой, учитывающей межотраслевые и междисциплинарные связи и их взаимное влияние на процесс переноса энергии через ограждения и в целом через здание.

Природа и человек в этой модели должны находиться в гармонии. Такой путь производства товаров связан с эффективным развитием страны на основе цифры (минимизации энергозатрат) и образа (культуры производства). Определяющая задача состоит в том, чтобы на основе цифровой экономики при одних и тех же ресурсах увеличить объемы строительства в разы, обеспечив при этом безопасное и комфортное проживание людей в помещениях и в целом в районах застройки, не нанося вред природе.

Новая глобальная социальная, экономическая и климатическая реальность, с которой столкнулось мировое сообщество, усложнила решение задач, стоящих перед учеными, проектировщиками и специалистами строительной отрасли. С. К. Шойгу в академгородке г. Новосибирска обозначил необходимость строительства в Сибири крупных городов, с населением от 300 тысяч человек и более до 1 миллиона. При реализации этой задачи следует учитывать последние научные достижения и опыт проектирования современных комфортных и безопасных жилых зданий, разработанных с учетом энергосберегающих

цифровых технологий, междисциплинарных связей и высокой степени вероятности сюрпризов погоды в виде различных аномалий, увеличивающих напряжение при принятии стратегических решений в строительстве.

Городская территория делится на промышленную и селитебную зоны. Единицей селитебной зоны может быть микрорайон или жилой район. На территории микрорайона размещаются жилые дома, учреждения и пункты повседневного обслуживания населения. Жилой район состоит из нескольких микрорайонов с общим центром и культурно-бытовыми учреждениями. Микрорайон представляет собой объемную целостную систему архитектурно-художественных форм, которые выражают эстетические, функциональные и конструктивные композиции.

В области градостроительного проектирования районов застройки накопилось множество задач и проблем, которые необходимо решать в ближайшее время. Эти проблемы обозначены в федеральных законах №184-ФЗ «О техническом регулировании» и №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности». В первую очередь, с точки зрения безопасности и энергосбережения, необходима разработка технического регламента градостроительного проектирования, в основе которого должны лежать Градостроительный кодекс РФ и новые социально-экономические отношения в стране. Основной задачей градостроительного проектирования является создание комфортных и безопасных условий проживания граждан, которые должны быть обеспечены с максимальным эффектом и минимальными суммарными затратами энергии на строительство и эксплуатацию района застройки. Наша страна обладает значительными территориями и при строительстве зданий в малонаселенных местностях наиболее комфортным и эффективным для большей части населения может оказаться малоэтажное строительство, при соблюдении экологических составляющих места застройки [4]. Основными источниками загрязнения воздуш-

ной среды являются автомобильный, железнодорожный и авиационный транспорт, промышленные предприятия. Повышенный уровень шума может приводить жителей к заболеваниям. При проектировании городов и рабочих поселков серьезное внимание следует уделять естественному освещению и солнечной инсоляции жилищ.

Некоторые сложности могут возникать с инфраструктурой. В этом случае, для строительства дорог возможно и целесообразно применение материалов, подвергнутых вторичной переработке, т. е. первоначально утилизированных. Дорожные покрытия обладают значительным потенциалом в части использования материалов, исчерпавших свой жизненный ресурс.

Проектирование зданий и сооружений начинается с документа СНиП 23-01 «Строительная климатология», обслуживающего большую часть строительных нормативных документов, являясь фундаментом хозяйственной жизни страны [5]. Для жизнедеятельности людей этот основополагающий документ-закон позволяет проектировщикам обеспечивать территориальное обустройство страны, характеризующее градостроительными, экономическими, экологическими, социальными, морально-этическими и другими показателями. К ним относится климатическое обоснование проектов планировки и застройки населенных мест, выбор архитектурно-планировочных решений зданий и сооружений, проектирование ограждающих конструкций, определение нагрузок и воздействий, использование строительных материалов и т.д.

Строительные климатические нормативы базируются на информации организаций Росгидромета, что позволяет проводить расчеты для обеспечения энергоэффективности зданий, эффективного использования материальных и топливно-энергетических ресурсов, используя почасовые, месячные и годовые климатические показатели, в том числе и градусо-сутки отопительного периода. С появлением дополнительной после-



дующей климатической информации, при необходимости, идет уточнение границ строительного районирования, с учетом комплексного подхода к рассмотрению основных климатических параметров, используемых при проектировании и строительстве зданий. Информация об аномальных климатических воздействиях востребована при обеспечении надежности и долговечности строительных объектов [6].

В строительных нормах отражено устойчивое состояние климатической системы территории РФ. Климатические перемены принято оценивать через изменение средней температуры приземного воздуха территории. Специалисты строительной отрасли чаще других нормативных параметров применяют температуру воздуха наиболее холодной пятидневки, влияющей на принятие стратегических решений при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений, по динамике изменения холодной пятидневки можно судить об устойчивости климата данной территории в холодный период года. Анализ климатического норматива за период разработки документов СНиП «Строительная климатология» с 60-х годов XX века и до настоящего времени показал, что для большинства городов РФ темп потепления составляет 0,25 °С за десятилетие и ниже. Незначительное потепление за рассматриваемый период наблюдается на большей части территории РФ; максимальное – в Республике Саха (Якутия) и Нижегородской области – 4 °С и более. Средняя скорость изменения температуры воздуха наиболее холодной пятидневки за десятилетие для Оймякона и ряда других пунктов Крайнего Севера достигает величины 0,42 °С за десятилетие, что вызывает необходимость мониторинга состояния вечной мерзлоты таких территорий, в зонах застройки, дорог и коммуникаций. В тоже время, в ряде пунктов территории РФ за рассматриваемый период наблюдается похолодание: максимальное – в Архангельской области – до 3 °С; отно-

Таблица 1.
Гигиенические требования к тепловому режиму жилища в зависимости от возрастной группы

Возрастные группы	Помещения	Температура воздуха, °С	Влажность воздуха, %	Скорость воздуха, м/с
12-13 лет	жилые спальни	20-22	45-50	0,1-0,15
		16-17	38-50	0,08-0,1
20-30 лет	жилые спальни	18-20	45-50	0,1-0,15
		14-15	38-50	0,08-0,1
55-60 лет	жилые спальни	20-22	45-50	0,1-0,15
		16-17	38-50	0,08-0,1

сительно небольшое – до 1 °С в Белгородской области.

Перенос тепла и массы из помещений зданий наружу осуществляется при постоянных параметрах внутреннего воздуха и переменных - наружного. Параметры внутреннего микроклимата воздуха, создающие комфортные условия пребывания человека в помещении, являются исходными данными для расчета тепломассопереноса через оболочку здания. Микроклимат помещений зданий характеризуется состоянием внутренней среды помещения, которая должна удовлетворять физиологическим и психологическим потребностям человека и обеспечивать минимальные стандартные качества жизни. Жилище человека, в котором он проводит 70-80% своей жизни, должно быть экологически чистым, защищать людей от вредных воздействий шума и химических веществ, возникающих в помещениях вследствие применения некачественных материалов. Пребывание людей в помещении должно вызывать положительные эмоции, соответствовать их духовным запросам, санитарно-гигиеническим регламентам и требованиям. Жилище, как среда обитания людей, среда жизнедеятельности человека, должно отвечать не только требованиям гигиены и культурного быта, но и способствовать восстановлению творческих сил и здоровья населения. Микроклимат помещений создается с помощью ограждающих конструкций зданий и систем обеспечения необходимого теплового, воздушного и светового режимов. Наружные строительные конструкции должны:

- совместно с системами отопления и вентиляции обеспечивать в по-

мещениях зданий требуемый тепловой и воздушный режим (комфорт);

- не допускать конденсации водяных паров внутри конструкций или на их внутренних поверхностях;

- обеспечивать в помещениях необходимый световой и акустический комфорт;

- обеспечивать наибольшую теплозащиту при эксплуатации здания и наименьшую энергоемкость при их создании;

- обладать высокой долговечностью и ремонтпригодностью.

Перед проектировщиками и застройщиками стоит задача минимизации расхода энергии при строительстве и эксплуатации зданий и обеспечения нормируемых параметров микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий, установленных в ГОСТ 30494-96. Для гражданских зданий рекомендуются нормативные значения параметров теплового микроклимата (оптимальные, допустимые или их сочетание) в зависимости от назначения помещения и периода года. В таблице 1 приведены рекомендации Киевского НИИ общей и коммунальной гигиены.

Из табл. 1 видно, что в ночное время в спальнях рекомендуется держать температуру $t_{в}$ на 4-5 °С ниже расчетной, так как сон в условиях даже небольшого перегрева протекает беспокойно, в то же время как при $t_{в} = 14-17^{\circ}\text{C}$ сон становится глубоким.

Температурные перепады как в горизонтальном сечении помещения, так и по вертикали не должны превышать 0,2-0,5 °С/м. При больших градиентах ногам человека становится холодно, а голове – жарко, и он может заболеть. Комфортным для человека является теплообмен с внутренними поверхно-



стями стен, отличающимися от температуры внутреннего воздуха на несколько градусов (2-4 °С). Оптимальной величиной относительной влажности в помещении физиологи считают $\varphi_0 = 45\%$.

На пятом Международном конгрессе по проблемам холода была дана классификация, определяющая комфорт следующими факторами: «акустическими; обонянием и дыханием; механическим ощущением; зрением, влиянием цветов; температурой, влажностью, воздушным потоком, вибрацией и колебаниями здания; особыми факторами (например, солнечный луч, ионизация); безопасностью; гигиеническими факторами; групповым поведением; факторами повседневной жизни; влиянием неожиданных опасностей; экономическими факторами».

Санитарная норма жилой площади была установлена в России в 1919 году в размере 8,25 м² на человека и в 1922 г. она была увеличена до 9 м². рекомендуется принимать жилую площадь в зависимости от состава семьи: на одного человека – 14-15 м², на двух – 20-25 м², трех – 30-35 м². Обоснование высоты помещений здания 3 м изложено во многих работах, как обеспечивающее соблюдение требований закона №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Другие размеры помещения (ширина и длина) выбираются также из санитарно-гигиенических требований строительных норм. Согласно санитарно-эпидемиологическим нормам, при обеспечении жилого здания воздухом на одного человека в помещение должно поступать 30 м³/ч и кратность воздухообмена помещения равняться единице. Кроме того, на 1 м² площади помещений требуется доставить 3 м³/ч наружного воздуха. Исходя из этих соображений, минимально-допустимая площадь жилой комнаты может быть 10 м². Жилая комната площадью 20 м² при заселении ее двумя людьми также отвечает санитарно-гигиеническим требованиям обеспечения людей воздухом.

Эталонном компактности одноэтажного здания может служить гладкостенное здание квадратной фор-

мы, в котором коэффициент компактности его формы равен единице.

$$\bar{k}_\phi^3 = \frac{F_{\text{опр}}}{F_{\text{пол}}} = \frac{4 \times 12 \times 3}{12 \times 12} = 1 \quad (1)$$

Если удельный расход энергии, идущей на вентиляцию и водоснабжение, а также электроснабжение зданий, не зависит от этажности, то удельный расход энергии на его отопление зависит от числа этажей [7]. Наибольший удельный расход энергии на отопление наблюдается в одноэтажных домах, наименьший – в высотных зданиях. Это связано с наличием теплопотерь через пол и покрытие, на первом и последнем этажах, подлежащих учету.

Критерий формообразования здания зависит не только от его плана, но и от этажности и наличия или отсутствия лифта [8]. Эта математическая зависимость состоит из произведения трех величин:

$$Sa_{\text{форм}} = \frac{F_{\text{опр}}}{F} = \bar{k}_\phi \bar{k}_{\text{эт}} \bar{k}_л, \quad (2)$$

где:

$\bar{k}_\phi = \frac{F_{\text{опр}}}{F_{\text{пол}}}$ – коэффициент компактности форм здания;

$\bar{k}_{\text{эт}}$ – коэффициент этажности;

$\bar{k}_л$ – коэффициент, учитывающий наличие или отсутствие в здании лифта.

Форма и размеры здания и его помещений должны обеспечивать выполнение Федеральных законов: №184-ФЗ и №261-ФЗ, приведенных ранее, что позволит обеспечить комфортные условия проживания людей в помещениях [9].

Данный подход рассчитан прежде всего на современное строительство в малонаселённых районах нашей страны, когда молодые социально-активные люди будут готовы к освоению новых территорий. В этом случае, наряду с госбюджетными квартирами эконом-класса необходимо осуществлять формирование комфортной среды микрорайона по месту застройки, в котором следует располагать культурно-оздоров-

ительные учреждения, спортивные площадки, юношеские и молодежные научные центры, «Дворцы культуры», выставочные площадки и др. Такое окружение, формирующее ОБРАЗ современного города, позволяющего молодым людям, найти приложение своим талантам, обрести друзей по своим интересам и наклонностям, что способствовало бы и решению демографических проблем.

Литература:

1. Савин В.К. Влияние глобального потепления на энергетическую эффективность здания. / «АВОК», 2020, № 6, с. 52-56.
2. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2016 год. – М., 2017. –70 с.
3. Савин В.К. Строительная энергофизика. Энергосбережение. Образ и число. – М.: Изд-во «Лазурь», 2018.
4. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в российской федерации за 2019 год. – Росгидромет, 2020.
5. Савин В.К., Волкова Н.Г. ФГБУ «НИИСФ РААСН». О нормировании климатических параметров в строительстве. / «АВОК», 2021, № 7, с. 68-70.
6. Доклад о климатических рисках на территории РФ. – Росгидромет, СПб., 2017. – 105 с.
7. Табунчиков Ю.А., Бродач М.М., Шилкин Н.В. Энергоэффективные здания. – М.: «АВОК-Пресс», 2003. – 200 с.
8. Савин В.К. ФГБУ «НИИСФ РААСН». Влияние формообразования здания на энергетическую эффективность. – Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли РФ в 2020 г.: Сб. науч. тр. РААСН. Т.2. – М.: Изд-во «АСВ», 2021, с. 231-236.
9. Шубин И.Л., Умнякова Н.П., Бутовский И.Н. Четверть века реализации нормирования энергопотребления российских отопляемых зданий». – «БСТ», 2020, № 6, с. 7-12.



ИЗДЕЛИЯ ИЗ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ КРОВЛИ КРАТКИЙ ОБЗОР

Полимерные материалы находят все более разнообразное применение в строительстве: теплоизоляционные материалы, кровельные покрытия, оконные рамы, сайдинг, стеновые панели, напольные покрытия, широкий спектр отделочных материалов и т. д.

Применение полимерных материалов для крыш и кровель ассоциируется, в первую очередь, с рулонными кровельными материалами, предназначенными для кровельных покрытий, и с теплоизоляционными материалами. К наиболее прогрессивным рулонным кровельным материалам обычно относят полимерные мембраны на основе ПВХ, а к теплоизоляционным – вспененные материалы и изделия на основе PIR (полиизоцианурат) и XPS (экструдированный пенополистирол). Кроме этого, к рулонным материалам (по определению) относятся паро-, ветро- и гидроизоляционные мембраны.

Все эти материалы, их назначение, характеристики и особенности неоднократно описаны в многочисленных публикациях и достаточно хорошо известны.

В данной статье речь пойдет о менее известной области применения полимерных материалов, а именно – о весьма обширной номенклатуре изделий, необходимых при устройстве кровель.

Системы водоотвода

Системы водоотвода по своему назначению укрупненно можно подразделить на две группы:

- водосточные системы;
- дренажные системы.

Назначение водосточных систем – организованный отвод дождевой и талой воды с поверхности кровли и далее от здания с целью защиты стен, отмостки и фундамента здания от разрушающего воздействия влаги.



Рис. 1. Водосточная система «ТехноНиколь»
Источник: www.tn.ru

Назначение дренажных систем – прием дождевой и талой воды и отвод ее от здания и с прилегающей территории.

Водосточные системы состоят из следующих компонентов (изделий):

- водосточные желоба;
- водосточные трубы;
- водосточные трубы с муфтами (раструбом);
- воронки желобов сливные (желоб – труба);
- угловые элементы желобов;
- углы желобов регулируемые (эркерные);

- соединители желобов (полумуфты);

- колена труб;
- муфты труб;
- муфты труб переходные;
- тройники;
- коллекторы
- сливы труб;
- заглушки;
- кронштейны для желобов, поворотные элементы;
- хомуты для труб;
- крепежные элементы;
- дополнительные элементы (сетки, клипсы и др.).



Рис. 2. Водосточная система «Альта-Профиль»
 Источник: www.altaprofil.ru

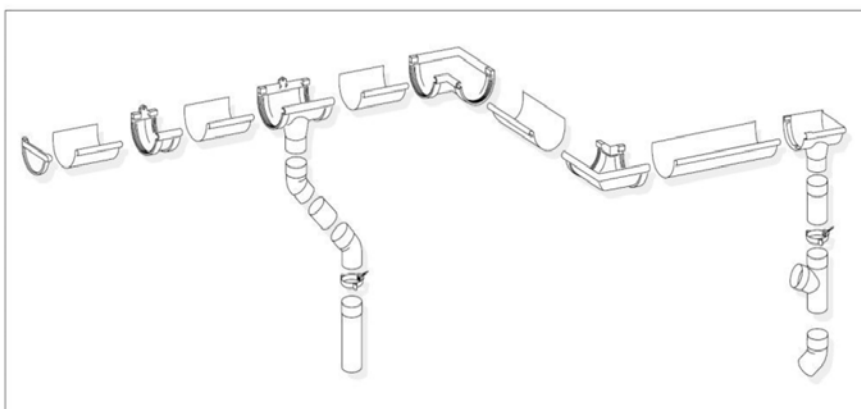


Рис. 3. Водосточная система FineStok («Файнбер»)
 Источник: <http://fineber.ru/>

В номенклатуре угловых элементов желобов и колен труб обычно предусматривается несколько различных углов поворота. Угловые элементы (углы) желобов могут изготавли-

ваться регулируемыми, с возможностью изменения угла поворота (например, 120-145 градусов).

В качестве основного полимерного материала для изготовления

водосточных систем используется жесткий ПВХ (поливинилхлорид). Основные элементы водосточных систем из ПВХ (желоба, трубы, муфты, колена, заглушки) изготавливаются из композиции на основе ПВХ методами экструзии и литья под давлением. Кронштейны изготавливаются из стали или из ПВХ; могут быть так же комбинированными. Хомуты и крепежные элементы (шпильки с гайками, саморезы) изготавливаются из стали.

Водосточные системы из ПВХ обладают рядом преимуществ по сравнению с водосточными системами из металлов:

- имеют значительно меньший вес;
- обладают высокой стойкостью к воздействию УФ-излучения и атмосферных воздействий;
- обладают стойкостью к умеренным (неразрушающим) механическим воздействиям: в отличие от металлических водостоков, на водостоках из ПВХ после таких воздействий не остается вмятин;
- могут изготавливаться и поставляться в различных цветах, которые можно подбирать в соответствии с колористическими особенностями фасадов зданий, при этом обладают высокой устойчивостью к выцветанию;
- не требуют высокой квалификации при монтаже.

Компенсация изменений линейных размеров элементов водосточных систем из ПВХ под воздействием перепадов температур обеспечивается в соединениях этих элементов.

Водосточные системы из ПВХ при соблюдении нормальных условий эксплуатации имеют расчетную (условную) долговечность 40-50 лет, т. е. в 4-5 раз большую по сравнению с традиционными водосточными системами из листовой оцинкованной стали (жести). По долговечности они не уступают водосточным системам из стали с полимерным покрытием. Однако при этом следует иметь в виду, что при нарушении полимерного покрытия последние неизбежно подвер-



гаются коррозии, резко сокращающей их фактический срок службы. По показателю долговечности вне конкуренции оказываются водосточные системы из меди, однако они значительно дороже, а их монтаж требует высокой квалификации подрядчиков.

Ведущими компаниями-производителями водосточных систем из ПВХ являются «Альта-Профиль» (система «Альта-Профиль»), «Дёке Экструджн» (система Docke), «Файнбер» (система FineStok). Водосточные системы из ПВХ производят так же компании «Гранд Лайн» (система Grand Line), «Винил-ОН» (система VinylON), «Нордсайд» (система Nordside). Все указанные компании являются производителями сайдинга из ПВХ (основная продукция). Водосточные системы изготавливаются как часть комплексной отделки фасадов малоэтажных зданий.

Состав типовых водосточных систем «Альта-Профиль» и FineStok приведен на рис. 2 и рис. 3.

Для сбора воды, стекающей с крыши, производители водосточных систем из ПВХ рекомендуют использовать соответствующие дренажные системы. Они предназначены для защиты фундамента дома и придомового участка от талых, ливневых и сточных вод.

При отсутствии водоотвода результатом обильных осадков может стать подтопление фундамента с намоканием несущих конструкций. Кроме того, в результате подтопления происходит вымывание грунта из-под фундамента, что может привести к проседанию дома и появлению трещин на стенах.

Применение дренажной системы позволяет организовать надежный водоотвод от фундамента, что продлевает срок эксплуатации здания в целом. Дренаж позволяет так же предотвратить заболачивание придомового участка, защитить дорожные покрытия, снизить риск получения травм при перемещении по придомовой территории во время дождя или таяния снега.

Дренажные системы состоят из следующих компонентов (изделий):

- каналы водоотводные (лотки);
- решетки каналов (металлические, пластиковые или полимеркомпозитные);
- отводы;
- дождеприемники;
- корзины к дождеприемникам;
- надстройки, перегородки и решетки к дождеприемникам;
- пескоуловитель;
- корзина пескоуловителя;
- торцевые заглушки;
- крепежные элементы.

Для точечного сбора вод под водостоками, возле входа в дом, на террасах и в других местах, где требуется быстрый водоотвод, применяется точечный дренаж.

Для отвода поверхностных вод с большого участка устанавливают линейную дренажную систему.

Конструкции дождеприемников различны; они определяются необходимой пропускной способностью и условиями эксплуатации (точечный или линейный дренаж; место установки). Один из вариантов дождеприемника показан на рис. 4.



Рис. 4. Дождеприемник

В отличие от водосточных систем, изготавливаемых из ПВХ, основные элементы дренажных систем (каналы, отводы, дождеприемники, пескоуловители, корзины) изготавливаются из полипропилена.

Софиты

Виниловыми софитами называют панели особого профиля, изготовленные из ПВХ (точнее, композиции на основе ПВХ) и предна-

значенные для отделки карнизов, фронтонов, свесов и выступов крыш, потолков открытых террас и т.д.

Софиты защищают конструкции от атмосферных воздействий, обеспечивая необходимую естественную вентиляцию, а также выполняют декоративные функции. Особенностью софитов является наличие перфорации – отверстий различной площади для вентиляции подкровельного пространства. Отверстия обеспечивают свободное движение



Рис. 5. Софиты FineBer («Файнбер»)

Источник: <http://fineber.ru/>

воздуха под софитами, но размер и форма отверстий предотвращают доступ насекомых к деревянным конструкциям. Количество отверстий на 1 кв. м поверхности софитов различно, что позволяет подобрать необходимую модель в зависимости от конкретных требований. Софиты без перфорации используются для облицовки потолков внутри помещений.

Каждая панель (софит) оснащена замком, предназначенным для соединения панелей между собой, который одновременно придает всей конструкции жесткость и скрывает места крепления. Фактически, софиты могут рассматриваться как разновидность винилового сайдинга с перфорацией. Поэтому их, как правило, изготавливают те же компании, которые производят сайдинг из ПВХ: «Дёке Экструджн», «Файнбер», «Альта-Профиль», «Гранд Лайн», «Винил-мит».

Софиты изготавливаются в достаточно широкой цветовой гамме,



позволяющей обеспечить разнообразие дизайнерских решений. На рис. 5 показаны два из шести вариантов софитов, изготавливаемых компанией «Файнбер».

При облицовке поверхности софитами используют те же комплектующие (доборные) ПВХ-профили, что и для сайдинга: стартовые и финишные планки, обрамляющие и водоотливные профили, внутренние и наружные углы, Н- и J-образные профили.

Отливы и угловые элементы из ПВХ

Защищают выступающие части здания, способствуют отведению дождевых и талых вод, предотвращая их разрушительное воздействие на оконные проемы и цоколь. Альтернатива металлическим отливам и угловым элементам.

Кровельные аэраторы

Аэраторы для вентиляции подкровельного пространства обычно применяются при устройстве кровель с покрытием из гибкой черепицы. Даже при соблюдении всех требований к конструкции и самом тщательном выполнении работ, полностью исключить контакт кровельного ковра с влагой невозможно из-за подъема теплого пара из жилых помещений и образования конденсата на внутренних



Рис. 6. Точечный кровельный аэратор Doske

Источник: www.vodostoky.ru



Рис. 7. Коньковый кровельный аэратор Doske

Источник: <http://dockepie.ru>

конструкциях кровли, а также при экстремальных погодных условиях. Аэраторы обеспечивают быстрый вывод влаги, попавшей под кров-

лю, и предотвращают намокание и повреждение внутренних слоев кровельного покрытия.

Аэраторы изготавливаются из полипропилена, стойкого к УФ-излучению и атмосферным воздействиям. Конструктивно подразделяются на точечные и коньковые.

Коньковые аэраторы устанавливаются по всей длине конька скатной крыши и являются главным элементом системы вентиляции, через который удаляется содержащий водяные пары воздух. Приток организуется через карнизный свес, а также канал, по которому воздух поступает к аэратору. Аэраторы обычно оснащаются извлекаемым (для чистки или замены) фильтром, предотвращающим проникновение насекомых и задувание листьев.

Аэраторы Doske, предлагаемые компанией «Дёке Хоум Системс» как элементы комплексной системы Doske Pie для устройства кровли «под ключ», представлены на рис. 6 и рис. 7.

Многообразие изделий из полимеров, применяемых для устройства кровель, безусловно, не ограничивается рассмотренными выше. Подробнее об этих изделиях – в следующих публикациях.



Рис. 8. Пример устройства водостоков



ВЫШЕЛ НОВЫЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

«ПРОИЗВОДИТЕЛИ ПВХ-ПРОФИЛЕЙ В РОССИИ»

Дата выхода отчета: июнь 2022 г.

Язык отчета: русский.

Количество: страниц – 143, разделов – 10, таблиц – 42, графиков и диаграмм – 30.

Способ предоставления: электронная версия в формате PDF. В печатном виде не предоставляется.

Стоимость: 145 тыс. руб. (НДС не облагается).

Отчет подготовлен ИЦ «Современные Строительные Конструкции» по результатам работ, выполненных в 2009–2022 гг. в рамках реализации проекта «Мониторинг российского рынка строительных материалов и изделий».

В отчете представлено около 300 компаний-производителей экструдированных ПВХ-профилей, в т. ч. более 40 производителей системных профилей для окон и дверей, около 100 производителей панелей, вагонки и сайдинга, производители плинтуса, профилей электротехнического назначения, мебельных профилей, профилей для натяжных потолков, шпунта и др.

Отчет предназначен, в первую очередь, для производителей и поставщиков экструзионного оборудования и инструмента, ПВХ-смолы, аддитивов и компаундов. Он может быть также полезен производителям ПВХ-профилей, в т. ч. производителям системных оконных профилей (для более адекватной оценки рынка).

Отчет содержит:

1. Перечень российских компаний-производителей экструдированных ПВХ-профилей (профильно-погонажных изделий из ПВХ) с указанием местонахождения производства и видов производимой продукции.

2. Подробные данные о компаниях-производителях, сгруппированных по федеральным округам РФ:

- наименование, юридическая форма, торговая марка (марки);
- контактные данные: местонахождение офиса / производства, адрес, тел., факс, e-mail, сайт;
- Ф.И.О. руководителей и ответственных (должностных) лиц компании;
- производственная номенклатура и торговые марки;
- количество экструзионных линий;
- производственные мощности, данные об объемах производства;
- дополнительная информация, в т. ч. данные о деятельности в 2009–2022 гг.

3. Основные показатели рынка профильно-погонажных изделий из ПВХ:

- объемы производства ПВХ;
- объемы и структура потребления ПВХ в секторе производства профильно-погонажных изделий;
- производство системных ПВХ-профилей;
- импорт и экспорт;
- потребление системных ПВХ-профилей;
- структура рынка профильно-погонажных изделий из ПВХ: внутреннее производство, потребление, импорт и экспорт.

4. Сводные данные:

- перечень производителей системных оконных и дверных профилей; топ-20 ведущих компаний;
- перечень производителей подоконных досок, откосов и отливов; топ-20 ведущих компаний;
- перечень производителей панелей и вагонки; топ-20 ведущих компаний;
- перечень производителей сайдинга; топ-7 ведущих компаний;
- перечень производителей плинтуса (в т. ч. из вспененного ПВХ); топ-10 ведущих компаний;
- производители комплектующих для натяжных потолков; ведущие производители;
- производители других ППИ; ведущие производители;
- территориальное распределение производств.

Представлена производственная структура подотрасли (производство экструдированных ПВХ-профилей строительного и иного назначения) по видам изготавливаемой продукции.

Дана оценка перспектив развития рынка экструдированных ПВХ-профилей (профильно-погонажных изделий из ПВХ) в 2022–2024 гг.



По вопросам подписки на аналитический отчет обращайтесь, пожалуйста:

Тел. +7 903 798-0542, факс +7 499 177-1807

E-mail: com@ssk-inform.com



ЕЩЕ РАЗ О ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

В начале 2022 года в бюллетене «Энергетические тренды» (выпуск №104, январь 2022 г.) Аналитическим центром при Правительстве Российской Федерации был размещен объемный материал под названием «Развитие возобновляемой энергетики на фоне энергетических кризисов», в котором сделана попытка анализа причин мирового энергетического кризиса, начавшегося в 2021 г., и его возможных последствий.

Интерес к нему определяют несколько моментов:

- во-первых, попытка анализа причин энергетического кризиса ограничивается только 2021 годом, была сделана до начала спецоперации на Украине, до волны санкций, торговых войн и других событий, разворачивающихся в 2022 году; это позволяет оценить, исходя из сегодняшних реалий, в какой мере прогнозы «приправительственных» аналитиков учитывают вероятность резких изменений в мировой политике и экономике, и учитывают ли вообще;

- во-вторых, авторы выпуска, безусловно, являются сторонниками «энергетического перехода», «низкоуглеродной экономики» и реализации Целей устойчивого развития ООН; поэтому их признание, что именно распаренные возобновляемые источники энергии (ВИЭ) ответственны за разразившийся энергетический кризис, и вывод о необходимости сочетания различных источников энергии в энергобалансе – особо важно;

- в-третьих, материалы основной статьи сопровождаются большим количеством справочных материалов по «традиционным» источникам энергии и ВИЭ, которые сами по себе представляют интерес.

Ниже приведены тексты материалов бюллетеня «Энергетические тренды» (выпуск №104, январь 2022 г.), включая введение, подписанное проф. Л. Григорьевым. Все тексты приводятся без изменений, с сохранением авторской стилистики и пунктуации, и сопровождаются комментариями ИЦ «ССК».

Есть смысл ознакомиться.

ВВЕДЕНИЕ

Колебания экономической активности всегда сказывались на спросе и ценах на энергоносители. Рецессия 2020 года вызвала падение потребления энергетического сырья, что сократило капиталовложения в нефтегазовую отрасль, тем самым ограничив предложение. При этом последующее резкое увеличение экономической активности в 2021 году привело к образованию раннего цикла сырьевых товаров, эффекты которого могут проявляться и в текущем году. Рост цен на энергоносители оказался неожиданным по масштабам и последствиям на фоне установившихся трендов энергетического перехода. Но причиной развития энергетического кризиса все же послужило снижение предложения ВИЭ. В частности, сокращение выработки ВИЭ в Китае, ЕС и США (Техасе) ограничило производство электроэнергии, что увеличило потребление традиционных энергоносителей. В этих условиях расширя-

ющийся спрос на энерго-сырьевых рынках ускорил темпы роста цен на электроэнергию.

Прим. ред.:

Рост цен на энергоносители оказался неожиданным только для приверженцев «европейской» («европоцентричной») парадигмы развития, в которой цель – это безграничный прогресс, а путь – «свободный» (в теории) рынок. На этом пути возможны «колебания экономической активности», но они ни в коей мере не могут подрвать само движение. Воплощение на практике «гениальной» фразы Л.Д. Троцкого (Бронштейна): «Движение – все, конечная цель – ничто!».

То, что любой процесс имеет свое начало и свой конец, включая развитие цивилизаций – знают китайцы, индусы и некоторые другие «недо развитые» народы с многотысячелетней историей, пережившие рас-

цвет и закат цивилизаций. «Прогрессивным» европейцам это пока неизвестно (история Римской империи забыта, на ее месте – голливудские сказки).

В действительности же, в 2021-2022 гг. жестко проявились процессы, о которых 100 лет назад писал О. Шпенглер. «Зеленый переход» только ускорил их. Рост цен на энергоносители и энергетический кризис – это только начало.

Практически мы наблюдаем первый зафиксированный кризис предложения ВИЭ при продолжающемся росте их мощностей на региональном уровне с последующим расширением низкоуглеродной повестки до мировых масштабов. Амбициозные ожидания сторонников «зеленой» энергетики столкнулись с реальностью погодно-климатической изменчивости.

Например, частота возможных похолоданий в теплых районах мира



и временное падение скорости ветра могут повышать волатильность энергосистем в регионах, в значительной степени зависящих от снабжения ВИЭ. Решение проблемы устойчивости физического обеспечения энергии, в свою очередь, сопровождается высокими издержками, а также подразумевает возврат к рациональному подходу в сфере энергоснабжения и разнообразие источников энергии. Примером такой системы может служить сочетание ВИЭ, АЭС и газовых ТЭС во Франции.

Прим. ред.:

«Амбициозные ожидания сторонников «зеленой» энергетики столкнулись с реальностью... Решение проблемы устойчивости физического обеспечения энергии... подразумевает возврат к рациональному подходу в сфере энергоснабжения и разнообразие источников энергии».

Такое признание и такой вывод, сделанный сторонником «энергетического перехода, дорогого стоит.

Браво!

Достигнутые в рамках Парижского соглашения и по результатам климатического саммита COP26 в Глазго в ноябре 2021 года политические решения по ускоренному переходу к низкоуглеродной экономике предполагают как масштабный ввод мощностей ВИЭ, так и значительный вывод мощностей традиционных источников энергии. При этом климатические, деловые и политические кризисы могут воздействовать на предложение и спрос на энергоносители в различных, непредсказуемых сочетаниях. Результатом – как в 2021 году – могут быть ценовые шоки и геополитиче-

ские конфликты, которые не способствуют устойчивому развитию мира, в том числе и энергетическому переходу. Последствия значительных колебаний цен на электроэнергию, более существенные, чем эффекты волатильности нефтяных котировок, создают высокую степень неопределенности для мирового сообщества. Вместе с тем кризис на газовых рынках 2021 года протекал в условиях относительно спокойной обстановки на рынках нефти вследствие достижения договоренностей между ОПЕК, Россией и США. Таким образом, энергетический переход потребует не только колоссальных финансовых вложений, но и установления компромиссов между основными акторами мировой системы в рамках реализации Целей устойчивого развития ООН.

Главный советник руководителя Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации проф. Л. Григорьев

Прим. ред.:

Стратегия «зеленого перехода» основана на надуманном увязывании экономического развития стран мира с выбросами углекислого газа (двуокись углерода, диоксид углерода, CO₂), который объявлен основным парниковым газом, ответственным за глобальное потепление. Научных данных, однозначно подтверждающих подобное умозаключение, как не было, так и нет.

За так называемой «климатической повесткой» скрыты вполне конкретные геополитические и экономические интересы, которые в 2015 г. были освящены авторитетом ООН.

Главной целью развития человечества (пока, к счастью, только до 2030 года) провозглашена декарбонизация.

Экономика должна быть перестроена, национальные интересы подчинены достижению «нулевых выбросов» (Net Zero). Тем странам, которые безропотно примут навязанные условия игры, обещаны инвестиции. Не подчинившихся ждут штрафные санкции.

Реальной целью, которая скрывается за красивыми фразами об «энергетическом переходе», «зеленой» энергетике, «зеленом» строительстве и т. д., – сохранить и упрочить доминирующее положение так называемой «мировой элиты».

Однако на климатическом саммите COP26 в Глазго (2021 г.) эта самая «элита» получила жесткий отпор от стран БРИКС и ОПЕК. Достигнутые на саммите «политические решения» были поддержаны лишь Великобританией, США и их сателлитами. Военно-политическое обострение 2022 г. – лишь переход давно назревавшего конфликта в стадию открытого противостояния. «Установление компромиссов» возможно, но лишь на краткий период. Конфликт носит как системный, так и цивилизационный характер, поэтому может быть разрешен лишь полной перестройкой (или сломом) всей мировой политической и экономической системы.

Подробнее см., например, «Будущее мирового строительства. Как оно видится апологетам «зеленого перехода» («Современные Строительные Конструкции», №2/2021).

РАЗВИТИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ФОНЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КРИЗИСОВ

Активное внедрение ВИЭ направлено на достижение долгосрочной цели по формированию низкоуглеродной экономики, но этот процесс сопровождается дополнительными рисками для стабильности

энергосистем. Аномальные погодные условия 2020–2021 годов в Европе и США стали причиной резких сокращений генерации ВИЭ, что способствовало развитию региональных энергетических кризисов. В связи со

снижением объема генерации на фоне роста спроса рекордно возросла стоимость электроэнергии в регионах с большой долей ВИЭ в электробалансе. Впрочем, как показали результаты климатического саммита



СОР26 в Глазго в ноябре 2021 г., подобные риски пока не препятствуют долгосрочной постановке все более амбициозных долгосрочных задач по сокращению использования традиционных источников энергии и введению новых мощностей ВИЭ.

Прим. ред.:

Результаты климатического саммита СОР26 в Глазго ничего подобного не показали. В действительности, саммит показал резкое обострение противоречий между группами стран и нежелание большинства подчиняться требованиям «мировой элиты» и следовать в фарватере «атлантически-солидарного» гегемона. В этом плане явной издевкой над «элитой» и «гегемоном» выглядят обещания России и КНР достичь «углеродной нейтральности» к 2060 году, а Индии – к 2070 году. Что гласит восточная мудрость по поводу таких обещаний – известно. И похоже, что после 2030 года именно «шах» может быстро сдохнуть.

Развитие возобновляемых источников энергии в мире

Актуализация климатической повестки в мире привела к формированию тренда энергоперехода – глобальной трансформации энергетических систем, которая подразумевает кардинальное повышение их эффективности и ускоренную декарбониза-

цию экономики. Тем самым обозначена тенденция к изменению топливно-энергетического баланса: снижению использования ископаемого топлива в электроэнергетике в пользу низкоуглеродных и безуглеродных источников энергии (График 1).

Согласно данным МЭА (Международное энергетическое агентство, прим. ред.), в период с 2010 по 2019 год выработка электроэнергии на базе ВИЭ в ЕС увеличилась на 61,5%, в США – на 71,3%. При этом потенциал развития ВИЭ за обозначенное десятилетие в США был реализован не полностью: с 2016 по 2020 годы политический курс президента Д. Трампа был направлен на поддержку развития нефтяной и угольной отраслей. Однако в 2021 году в США сложились более привлекательные для развития ВИЭ условия, так как администрация нынешнего президента США Дж. Байдена придерживается «зеленой» повестки и прилагает значительные усилия для развития сектора возобновляемой энергетики.

Расширение климатической повестки способствует быстрым темпам развития и увеличения доли ВИЭ в балансе первичной энергии стран (График 1). При этом в энергобалансах крупнейших экономик мира преобладают разные типы ВИЭ. Например, в Китае значительную долю в структуре выработки ВИЭ в 2019 году занимали ГЭС (53,2%), в то время как ВЭС и СЭС – 46,8%. В России роль ГЭС (98,6%) еще более масштабна, тогда как доля ветряных

и солнечных электростанций, напротив, крайне мала. В то же время в ЕС и США в структуре производства первичной энергии на основе ВИЭ за аналогичный период преобладали ВЭС и СЭС (порядка 70%). Такое распределение обусловлено не только территориальным потенциалом и погодно-климатическими особенностями стран: региональное развитие гидроэнергетики во многом определяется политикой государства ввиду неоднозначной оценки косвенного негативного влияния ГЭС на биосферу. Несмотря на это, в ряде стран все же вводятся новые мощности ГЭС, в том числе и за счет привлекательных экономических характеристик.

В некоторых развивающихся странах темпы внедрения ВИЭ в энергосистемы также сохраняются на высоком уровне. Так, в Китае, по данным МЭА, генерация электроэнергии на базе ВИЭ к 2020 году увеличилась в 2,8 раза по отношению к 2010 году. Более того, по оценке Национальной энергетической администрации Китая, выработка ВИЭ росла даже в кризисном 2020 году (на 8,4% г/г), что позволило Китаю занять лидирующие позиции по введенной за год мощности ВИЭ.

Намеченный глобальный тренд на использование ВИЭ продолжает привлекать инвестиции в сектор. Несмотря на то, что с 2016 по 2020 годы более половины инвестиций в ВИЭ поступило от частных инвесторов, пророст инвестиций в возобновляемую энергетику в значительной степени

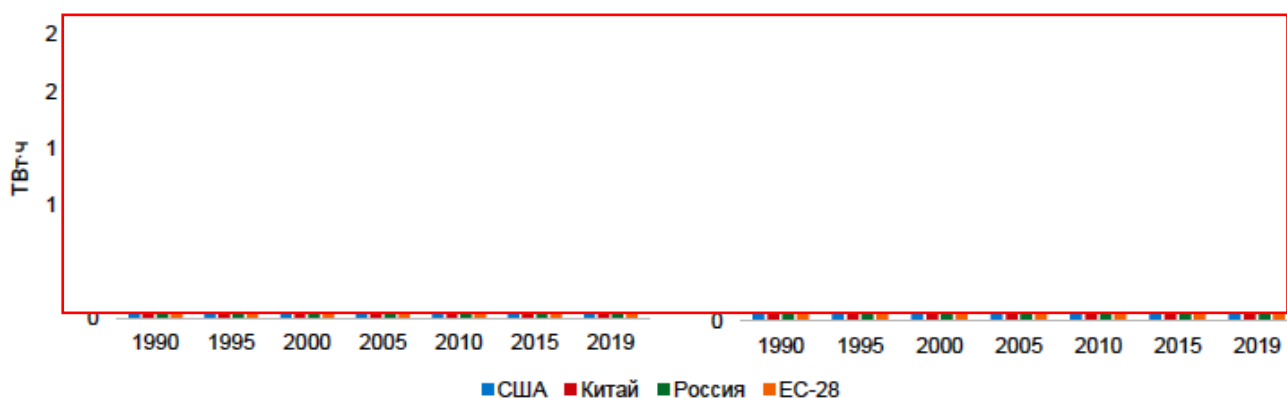


График 1. Динамика производства первичной энергии на основе ВИЭ¹ (ТВт·ч) и доля ВИЭ в производстве первичной энергии (%) в отдельных странах с 1990 по 2019 годы.

¹ ВЭС, СЭС и ГЭС. Источник: МЭА



обеспечивается бюджетными интервенциями – субсидиями и льготами. Вклад рыночных стимулов (вне льготных государственных программ поддержки) в увеличение инвестиций в ВИЭ не так значителен и, по оценкам МЭА, составляет только 5%. По оценкам Еврокомиссии, на текущий момент только для развития морских ВЭС ЕС до 2050 года требуется привлечь больше 900 млрд долл., что предполагает высокий уровень государственной поддержки сектора.

Прим. ред.:

Авторы публикации включают в состав ВИЭ только ветроэнергетику (ВЭС), гидроэнергетику (ГЭС) и солнечную энергетику (СЭС). Напомним, что после кризиса 2021 г. евроатлантическое «научное сообщество» решило включить в состав «чистых» источников энергии так же атомные электростанции (АЭС) и тепловые электростанции, работающие на природном газе (как бы временно). Можно предположить, что весьма скоро, с развитием энергетического кризиса, «чистыми» будут объявлены тепловые электростанции, работающие на мазуте и нефти, а затем – и на угле. Возобновление работы таких станций в ЕС уже началось.

Что же касается доли ВИЭ в энергобалансе, то, как видно из Графика 1, несмотря на рост в 1990-2019 гг. (между прочим, 30 лет – срок не малый), ни в ЕС, ни в Китае (КНР), ни в США доля ВИЭ в производстве первичной энергии не превысила 6% в 2019 году.

Говоря о лидирующей позиции Китая (КНР) в производстве первичной энергии на основе ВИЭ и динамике ввода мощностей ВИЭ, не следует забывать, что КНР еще в 2015 году опередила США по производству электроэнергии и сегодня является абсолютным мировым лидером по совокупной выработке первичной энергии (в которой, как следует из приведенных выше данных, доля ВИЭ составляет лишь 6%, причем более половины из этого приходится на гидрогенерацию).

С другой стороны, результатом «преобладания ВЭС и СЭС» в структуре производства первичной энергии на основе ВИЭ в ЕС и США стало сегодняшнее состояние их энергорынков.

Рассуждения же о «неоднозначной оценке косвенного негативного влияния ГЭС на биосферу» неплохо было бы дополнить оценкой воздействия ветроэлектрических станций на ту же многострадальную биосферу: гибель птиц и нарушение путей их сезонной миграции зафиксированы неоднократно, но об этом «свободные СМИ» молчат. ВЭС воздействуют и на атмосферные потоки, что, кстати, можно оценить математическим расчетом. Даже в первом приближении получается, что ВЭС, преобразуя энергию ветра в электроэнергию, снижает мощность потоков воздуха за счет уменьшения скорости перемещения воздушных масс, то есть снижая скорость ветра. Возможно, что именно этим объясняется резкое ослабление мощности атлантических циклонов, которые традиционно перемещались из Атлантики в восточном направлении, до Урала и дальше, принося с собой необходимые осадки. За последнее десятилетие на пути этих циклонов возник мощный «частокол» из ветрогенераторов, перегородивший низменности у Северного моря и проливы на Балтику.

Для прорыва через искусственно созданную преграду циклоны должны были набрать необходимую силу. И они эту силу набирали, и неоднократно прорывались на восток, приводя к штормам на Балтике и наводнениям с человеческими жертвами в Голландии, Германии, Дании, Польше и других странах (природа предупреждала, что за размещение уродующих ее «ветряков» придется платить). Но Европа не поняла предупреждений и продолжала строительство все новых и новых «ветряков» под радостные вопли «зеленых» всех мастей.

Результат: циклоны устали бороться с человеческой глупостью и

изменили маршрут – пошли на север, с последующим разворотом на юго-восток. На место влажного атлантического воздуха стал поступать горячий воздух из Сахары. Испания, Португалия, страны Средиземноморья и раньше «подсыхали», но процесс шел достаточно медленно. В 2010-2021 гг. он резко ускорился, а в 2022 году Европу накрыла засуха. На горизонте маячит продовольственный кризис.

«Глобальный тренд» показал полную несостоятельность.

Впрочем, курс на ускоренное внедрение ВИЭ в энергосистемы стран мира связан с серьезными рисками, обусловленными технологическими особенностями ВИЭ. Эти особенности, на фоне региональных погодных катаклизмов, в некоторых странах уже стали причиной энергетических кризисов предложения. В условиях сокращения выработки на базе ВИЭ высокий спрос на электроэнергию, отчасти связанный с постпандемным восстановлением экономик мира, привел к резкому росту потребления угля, природного газа и нефти. Это существенно замедляет темпы энергоперехода и противоречит «зеленой» повестке, в особенности стран ЕС. При этом отраслевой спрос, растущий на фоне рекордно низкого объема газа в подземных газовых хранилищах Европы, уже во II квартале 2021 г. начал оказывать воздействие на индекс европейской электроэнергетической торговой площадки Nord Pool (График 2). В связи с высокими ценами на ископаемые виды топлива ВИЭ должны были выступить в качестве одного из основных заменителей тепловой генерации. Однако падение выработки энергии на базе ВИЭ в конце III – начале IV квартала 2021 г. распространило влияние энергетического кризиса в Европе и на электроэнергетическую отрасль, что поставило под сомнение надежность ВИЭ как субститута традиционных энергоносителей.

Прим. ред.:

«Высокий спрос на электроэнергию... привел к резкому росту потребления угля, природного га-



за и нефти. Это существенно замедляет темпы энергоперехода и противоречит «зеленой» повестке, в особенности стран ЕС». Ну и что, что «замедляет» и «противоречит». Может, пора, наконец, понять и признать, что «зеленая повестка» ЕС прямо противоречит интересам России, да и большинства других стран мира.

Между прочим, не исключено, что засухи в российских регионах и, в частности, засуха 2022 года в Красноярском крае – это следствие постройки «частокола» ВЭС в Западной и Центральной Европе, блокирующих прохождение атлантических циклонов (см. выше). Поблагодарим еще раз наших «друзей»?

«Энергопереход», как видно, откладывается до лучших времен. Авторы признают, что «влияние энергетического кризиса в Европе... поставило под сомнение надежность ВИЭ как субститута традиционных энергоносителей». Это – по итогам 2021 года. Можно предполагать, что будут писать по итогам 2022 года.

Ценовые шоки: вклад ВИЭ в энергетический кризис 2021 года

В июне 2021 г. выработка ВИЭ в ЕС снизилась на 13,0% м/м (месяц к месяцу, прим. ред.) в связи с резким падением генерации на ВЭС (-45,2% м/м). В результате цены на электроэ-

нергию, дополнительно поддержанные ростом стоимости эмиссионных квот, резко увеличились: в июле 2021 г. индекс Nord Pool (европейской спотовой биржи электроэнергии) впервые достиг рекордных значений в 54,0 евро/МВт·ч (+24,0% м/м), в августе 2021 г. – в 65,4 евро/МВт·ч (+21,1% м/м).

Сокращение генерации в секторе ВИЭ продолжилось и в последующие месяцы: в сентябре 2021 г. выработка ВИЭ сократилась на 18,2% к прошлому месяцу. Причиной несезонного сокращения выработки электроэнергии стали неблагоприятные природно-климатические условия (снижение скорости ветра и количества осадков) в регионах с высокой концентрацией ВЭС и ГЭС. Результатом октябрьской волны сокращения генерации ВИЭ стало увеличение выработки ТЭС вопреки росту цен на традиционные энергоносители, что в еще большей мере усилило спрос на природный газ и уголь, и привело к росту стоимости электроэнергии в Европе в IV квартале 2021 г. Темпы роста среднемесячных ценовых индикаторов ускорились: преодолев отметку в 86,0 евро/МВт·ч в октябре, уже в декабре индекс Nord Pool достиг 14-летнего среднемесячного максимума в 147,2 евро/МВт·ч (рост в 7,3 раза к декабрю 2020 г.).

Другим примером последствий нестабильности работы ВИЭ в 2021 г. стал энергетический кризис в штате Техас, США, в феврале 2021 г. (согласно данным НАСА, 16 февраля 2021 г. была зафиксирована рекор-

дно низкая за 43 года средняя температура (-21,7°C). Резкое похолодание спровоцировало остановку ветрогенераторов, обеспечивших в 2020 году 19,5% общей выработки электроэнергии штата. В отличие от описанной выше ситуации европейского энергетического кризиса, в США погодные условия повлияли не только на сектор ВИЭ. На фоне сильных морозов остановилась прокачка по газо- и нефтепроводам, было аварийно отключено оборудование ТЭС, а также продолжительное время наблюдались сбои в работе электросетей. В связи с этим общая генерация электроэнергии в Техасе в феврале 2021 г. сократилась на 9,0% м/м, несмотря на возросший спрос. Наибольшее сокращение выработки наблюдалось среди ветряных (-20,1% м/м) и угольных (-14,4% м/м) генерирующих объектов. Энергосистема США обладает меньшей гибкостью по сравнению с европейской: имеется меньше возможностей для использования традиционных способов генерации, а значит, и нивелирования последствий падения выработки на основе ВИЭ. Этим объясняется более резкий и значительный всплеск стоимости электроэнергии (График 3). В феврале 2021 г. цены на электричество для коммерческого сектора выросли до 16,3 цента/кВт·ч (в 2,1 раза г/г); для промышленного сектора – до 12,2 цента/кВт·ч (в 2,3 раза г/г). Жилой сектор был затронут сбоем в меньшей степени, поскольку законодательство Техаса предполагает приоритетность энергоснабжения домо-



График. 2. Динамика генерации электроэнергии на основе угля, газа, ВИЭ (ТВт·ч), цены на эмиссионные квоты (евро/т CO₂) и электроэнергию (евро/МВт·ч) в ЕС в 2021 году

*Цена эмиссионных квот на 31 января 2021 г. Источник: Евростат, Nord Pool Market, EEX

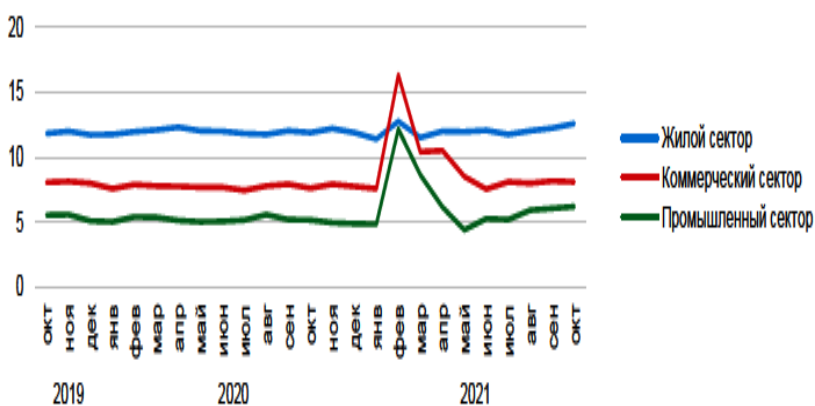


График 3. Динамика стоимости электроэнергии в Техасе в 2019–2021 годах (цент/кВт·ч)

Источник: УЭИ США

хозяйств (тем не менее для 33% жителей перебои в электроснабжении продолжались более одних суток).

Энергетические кризисы в Европе и США в 2021 году подчеркнули необходимость развития технологий накопления энергии для стабильной работы энергосистем с использованием ВИЭ. В условиях отсутствия систем накопления энергии представляется наиболее эффективным использование ВИЭ не в качестве основного источника электроэнергии, а в виде дополнительных генерирующих мощностей в уже существующей энергосистеме. Создание взаимозаменяемых объектов электрогенерации позволит осуществлять энергопереход, избегая рисков краткосрочного характера, связанных со стабильностью энергоснабжения.

Прим. ред.:

Значения индекса Nord Pool в 2022 г.: 20 августа – 153,7 евро/МВт·ч; 24 августа – 407,87 евро/МВт·ч; 26 августа – 407,62 евро/МВт·ч. «Рекорды» 2021 г. – в прошлом. Волатильность зашкаливает. И, надо полагать, к концу года будет еще «веселее».

Но, как видно, многие требуют продолжения банкета (пардон, «энергоперехода»).

Ну что ж. Как известно, надежда умирает последней.

А число «полезных идиотов», верящих в «зеленые сказки», не иссякает, что подпитывает надежды...

Влияние ВИЭ на долгосрочные тренды в электроэнергетике

Основной целью развития ВИЭ является достижение целей низкоуглеродного развития. Однако, несмотря на отсутствие выбросов CO₂ во время эксплуатации установок ВИЭ, говорить об полном отсутствии негативного влияния ВИЭ на природные экосистемы нельзя. В процессе строительства осуществляются выбросы парниковых газов. Кроме того, ВЭС могут вредить окружающей среде напрямую: например, техническое устройство турбины опасно для птиц. Антропогенные негативные эффекты возникают и в случае СЭС: материалы, используемые для солнечных панелей, токсичны, и процесс их утилизации опасен для окружающей среды.

Для комплексной оценки энергоэффективности разных способов электрогенерации необходимо учитывать экономическую результативность. Отличительной особенностью ВИЭ являются относительно высокие капитальные затраты, в результате чего конечная стоимость «чистой» электроэнергии для потребителя на данном этапе развития технологий значительно выше, чем от традиционных источников энергии. Скорректированная приведенная стоимость электроэнергии (VALCOE; ее расчет основан на приведенной стоимости (LCOE), скорректированной с учетом энергетической ценности, показателя гибкости реагирования технологии в пиковые часы нагрузки и мощности разных технологий), произведенной на основе ВИЭ

(Таблица 1), гораздо выше, в частности, за счет невысокой установленной мощности отдельных объектов ВИЭ. В связи с этим для эффективной работы энергосистемы на основе ВИЭ необходима постройка большого количества объектов.

При этом в 2020 году по отношению к 2019 году приведенная стоимость «зеленой» электроэнергии за счет изменения технических характеристик снизилась на 7% для коммунальных солнечных панелей, на 13% – для наземных ВЭС и на 9% – для морских ВЭС, что предполагает рост темпов ввода новых мощностей ВИЭ в мире. Преимуществом ВИЭ также является малый срок окупаемости отдельных установок (по затраченной на строительство энергии). Окупаемость установок зависит в том числе от жизненного цикла генерирующей установки, который для отдельных типов ВЭС составляет 17 месяцев, тогда как для СЭС – от 1 до 4 лет, для угля – 1–2 года, для газа – 2,5 года.

Прим. ред.:

Похоже, что авторы публикации то ли не понимают смысла того, о чем пишут, то ли не в ладах с русским языком. Если «составляет 17 месяцев...» и далее «для угля...», «для газа...» относится к жизненному циклу, как это следует из построения фразы, то авторы просто не имеют понятия о реальном жизненном цикле тепловых электростанций. Если же все это относится к «Окупаемость зависит», то тогда – в школу...

Авторы утверждают, что «преимуществом ВИЭ... является малый срок окупаемости». Но возникает вопрос: насколько «17 месяцев» меньше, чем «1-2 года»? Или «от 1 до 4 лет» меньше, чем «2,5 года». Что «хромает»? Арифметика, элементарная логика или обе вместе?

Комментировать что-либо, касающееся «скорректированной приведенной стоимости», не имеет смысла, учитывая, что «скорректирована» она «с учетом энергетической ценности».

Поистине, наука может все. Особенно, если она «зеленая».



Таблица 1.

Усредненные оценки основных показателей генераторов
электроэнергии по типам источников энергии

	Угольная ТЭС	Газовая ТЭС	АЭС	СЭС	ВЭС	ГЭС
Жизненный цикл (лет)						
Выбросы в рамках жизненного цикла станции (г CO ₂ /кВт•ч)	75					
Приведенная стоимость электроэнергии (центов/кВт•ч)	8					
Скорректированная приведенная стоимость электроэнергии (центов/кВт•ч)						
Срок окупаемости ¹ (лет)						
Суммарные выбросы в России (млн тонн CO ₂ в год)						

¹ В зависимости от типа ВЭС: наземного или морского базирования.

² По затраченной на строительство энергии.

Источник: Международное агентство по возобновляемым источникам энергии, МЭА, Международная ядерная ассоциация

Несмотря на обозначенные препятствия для внедрения в энергосистемы (значительная зависимость от погодных-климатических условий, относительно высокая стоимость получаемой электроэнергии), ВИЭ остаются ключевым элементом международной низко- и безуглеродной повестки. Так, по итогам климатической конференции COP26 в Глазго в ноябре 2021 г. большинство стран мира подтвердили и обновили свои цели по достижению углеродной нейтральности к 2050 году (Китай и Россия – к 2060 г.; Индия – к 2070 г.; см. выше, прим. ред.). Также 26 государств присоединились к соглашению об отказе от угольной генерации, уже подписанное 160 странами, включая Великобританию, Германию и Францию. 25 государств, включая США, Великобританию и Италию, подписали соглашение о прекращении финансирования энергетических углеродных проектов до конца 2022 года.

Значимость ВИЭ для развития мировой энергетики также подтверждается прогнозами МЭА в World Energy Outlook 2021 (График 4). Даже согласно наименее оптимистичному сценарию (STEPS), доля ВИЭ в мировом производстве первичной энергии в 2030 году составит 30,5% (рост в 2,4 раза к 2020 году), а в 2050 году – 66,7% (рост в 5,2 раза и 2,2 раза к 2020 и 2030 годам соответственно). При этом в обзоре 2021 года прогнозы выработки ВЭС, СЭС и ГЭС увеличились по отношению к прошлогоднему прогнозу. Например, в обзоре 2021 года оценка производства первичной энергии на базе перечисленных ВИЭ в сценарии STEPS в 2030 году повысилась на 9,7% по сравнению с обзором 2020 года, несмотря на последствия энергетического кризиса.

Согласно самому оптимистичному сценарию энергоперехода МЭА

(Net Zero 2050) к 2050 году мир почти полностью откажется от традиционных источников энергии: доля ископаемых энергоносителей (нефть, природный газ и уголь) сократится с 80% в 2020 году до 20% к 2050 году. В связи с этим ВИЭ (в первую очередь ВЭС и СЭС) будут выступать в качестве основной альтернативы традиционным энергоносителям.

Несмотря на обострение энергетического кризиса в энергосистемах, активно эксплуатирующих мощности ВИЭ, можно наблюдать сохранение спроса на низко- и безуглеродные источники энергии, что связано с расширением влияния климатической повестки в мире. Таким образом, в случае реализации оптимистичного сценария МЭА, можно ожидать, что в средне- и долгосрочной перспективе ВИЭ станут основой для энергетической системы развитых стран. Это станет возможным при условии совершенствования технологий производства и накопления энергии, удешевления строительства, а также активного исполнения стратегий по низко- или безуглеродному развитию. При этом в 2021 году, несмотря на нормативное усиление низкоуглеродной повестки, фактически развитые страны увеличивали потребление традиционных ископаемых ресурсов для стабилизации энергонабжения. Данное обстоятельство свидетельствует об естественных предпочтениях энергетики в пользу текущей стабильности работы энергосистем при замедлении темпов энергоперехода.

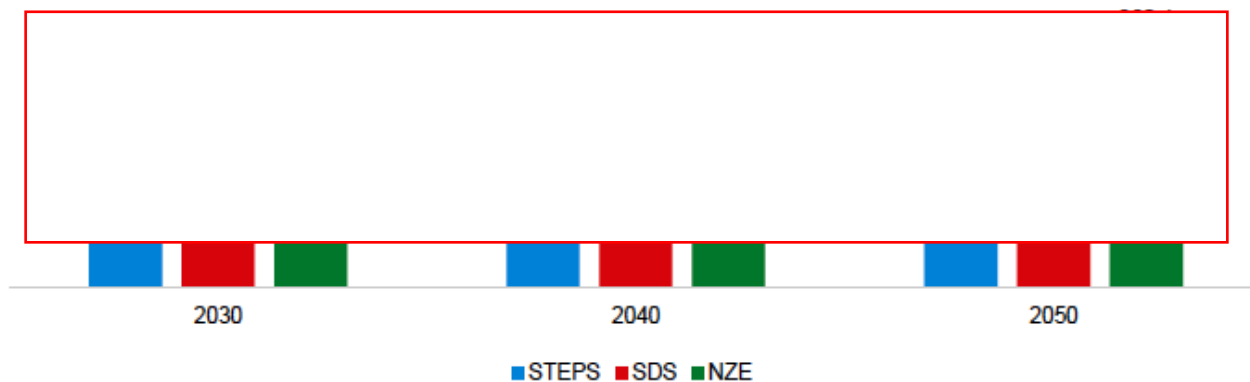


График 4. Прогноз производства первичной энергии в мире на ВИЭ согласно сценариям МЭА 2021 года (ЭДж)

Источник: МЭА

**Прим. ред.:**

Странно, что авторы публикации, представляющие Аналитический центр при Правительстве РФ, как будто не замечают реальной ситуации на энергорынке, сложившейся в 2021 году, а продолжают как мантру произносить заклинания об «энергопереходе» и стратегиях «по низко- или безуглеродному развитию», о необходимости следования «низкоуглеродной повестке».

И это – после вполне ясно выраженной позиции РФ на «климатической конференции COP26 в Глазго», которую игнорировали руководители не только России, но и КНР, Индии, Турции и многих других стран.

После вполне однозначных заявлений Президента РФ.

После того, как энергетический кризис 2021 г. показал полную

несостоятельность всей концепции «зеленого перехода» вместе с «устойчивым развитием».

На чьей стороне играете, господа?

Или же страшно, что перестанут приглашать на всякого рода «международные» саммиты, закончится «халява» поездок в Европу за государственный счет?

Или просто не понимаете, что ситуация изменилась, а точнее – просто вернулась в многотысячелетнее русло с неизбежными конфликтами цивилизаций, их взлетами и падениями?

Впрочем, кому нужен ваш ответ...

Что же до прогнозов МЭА, то оно лишь отрабатывает вложенные в него средства (понятно, кем).

Как говорил классик, практика – критерий истины. И только практикой поверяется любая теория. Что ж, не прошло и года с момен-

та подписания «соглашению об отказе от угольной генерации», а Великобритания и Германия вновь вернулись к этой «грязной» технологии, а Китай и Индия наращивают мощности (стимулируя, между прочим, российский экспорт угля).

Жизнь заставила! А то ли еще будет...

По данным МЭА, выработка электроэнергии с применением угля в мире по итогам 2021 г., вопреки «зеленым трендам климатической повестки», выросла почти на 9%, достигнув исторического максимума и превысив отметку в 10 000 ТВт·ч («Ведомости», 21 января 2022 г.).

Комментарии излишни.

Может, хватит «ритуальных танцев» вокруг «низкоуглеродной повестки» и пора, наконец, заняться реальными проблемами?

СТАТИСТИКА

Макроэкономика

Промышленное производство в ЕС и Японии восстанавливается.

После трех месяцев спада подряд промпроизводство ЕС резко повысилось в ноябре (+2,5% м/м), что позволило в значительной мере компенсировать предыдущие сокращения и вновь превзойти предкризисный уровень начала 2020 года. Близка к этому уровню и Япония с еще более активным приростом (+7,0% м/м) на фоне продолжающегося восстановления национально-го автопрома (+43,1% м/м). В США в декабре рост производства в нефтегазовом комплексе был сбалансирован сокращением потребления тепловой энергии, снизился и выпуск в автопроме, так что в конечном счете в декабре промпроизводство почти не изменилось.

Китайская экономика показала умеренно благоприятные результаты по итогам года.

В IV квартале рост ВВП Китая вновь замедлился (до 4,0% г/г), но в целом за 2021 год ВВП возрос на 8,1%, что заметно превышает ранее обозначенный китайскими властями ориентир годового роста «свыше 6%». Темп прироста промпроизводства в декабре повысился уже в третий раз подряд (до +4,3% г/г), хотя все еще не достиг предкризисных показателей в 5-7%. Но за 2021 год промпроизводство возросло на 9,6%, что позволило в целом за 2020-2021 годы выйти на приемлемый среднегодовой темп прироста промпроизводства в 6,1%.

МВФ в январе ухудшил прогноз экономического роста в мире на 2022 год. По оценке МВФ, в 2022 году мировая экономика вырастет на 4,4%, что на 0,5 п. п. ниже октябрьского прогноза. Ухудшение прогноза вызвано продолжением карантинных, эффектами энергетического и логистического кризисов. Сильное снижение оценок для США (-1,2 п. п.) вызвано ожидаемым ужесточением фискальной и монетарной политики. Прогнозы для России

стабильны, но ожидаемый темп роста ВВП в 2022–2023 годах все равно ниже, чем в ЕС и США.

Прим. ред.:

Интересна оценка китайской экономики: «умеренно благоприятные результаты». Это – про рост ВВП на 8,1% по итогам 2021 г.

Зато «промпроизводство ЕС резко повысилось...», что позволило в значительной мере компенсировать предыдущие сокращения».

А у России, как всегда, «ожидаемый темп роста ВВП в 2022–2023 годах все равно ниже, чем в ЕС и США».

Опять же вопрос к авторам: на чьей стороне играете?

А что до прогнозов МВФ, то, исходя из реалий сегодняшнего дня, они выглядят просто смешными. Хотя, конечно, любые цифры можно «подтянуть» под желаемый результат. В эпоху интернета и соцсетей – легко!

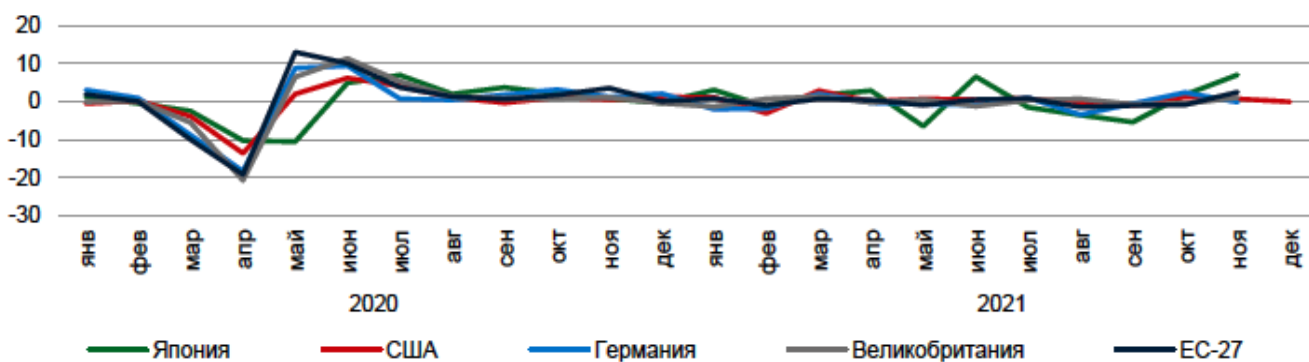


График 5. Промышленное производство крупнейших развитых экономик, прирост (% к предыдущему месяцу, сезонное сглаживание)
Источник: национальные статистические службы

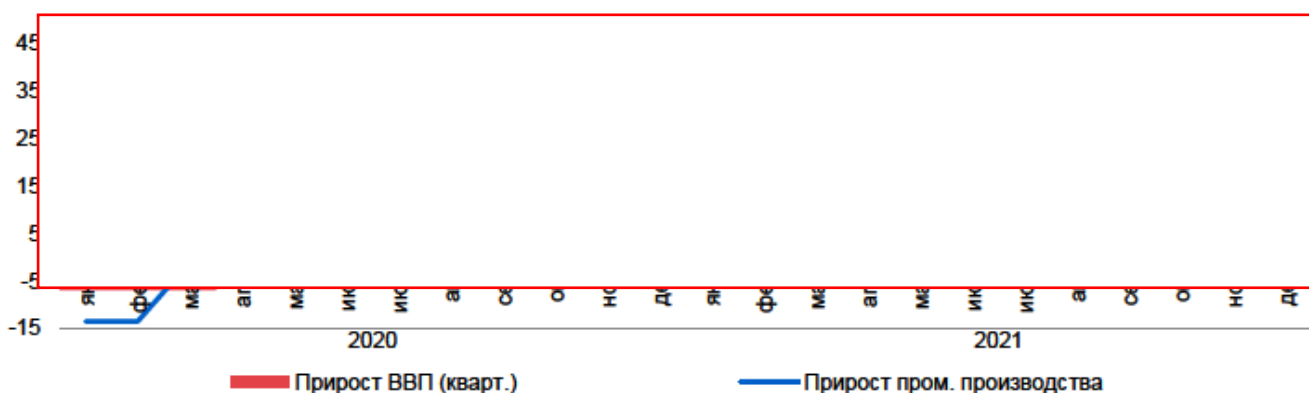


График 6. ВВП и промышленное производство Китая, прирост (% к соответствующему периоду предыдущего года)
Источник: национальные статистические службы

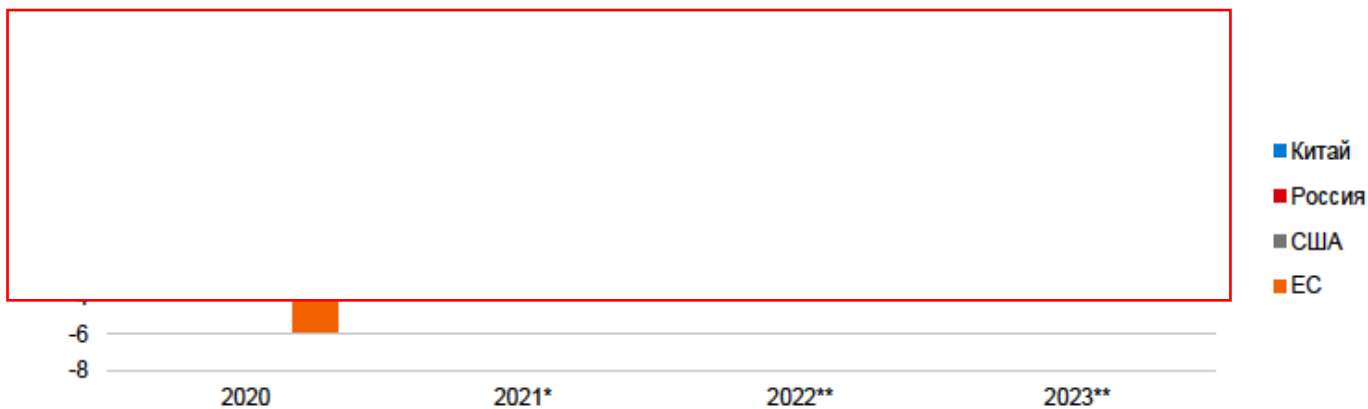


График 7. Рост ВВП ведущих экономик, прирост (% к предыдущему году)
* Оценка. ** Прогноз. Источник: МВФ

Нефть и нефтепродукты

После декабрьского снижения нефтяные котировки в январе 2022 г. побили многолетний рекорд, превысив отметку октября 2014 г.

Рост цен связан с растущей геополитической напряженностью в Восточной Европе и на Ближнем Востоке, ко-

торая может спровоцировать перебои в поставках. При этом неожиданное недельное увеличение коммерческих запасов нефти США в середине января (после достижения минимальных с октября 2018 г. значений на первой неделе месяца) не остановило рост котировок, хотя и незначительно замедлило его темпы. На начало второй дека-

ды января цена на нефть марки Brent превысила 89,7 долл./барр., WTI – 86,2 долл./барр. Понижительное давление на ценовую динамику рынка также оказывает укрепление доллара: инвестиционная привлекательность нефтяных деривативов для держателей иных валют падает. Избыток предложения на мировом рынке из-за рисков новых

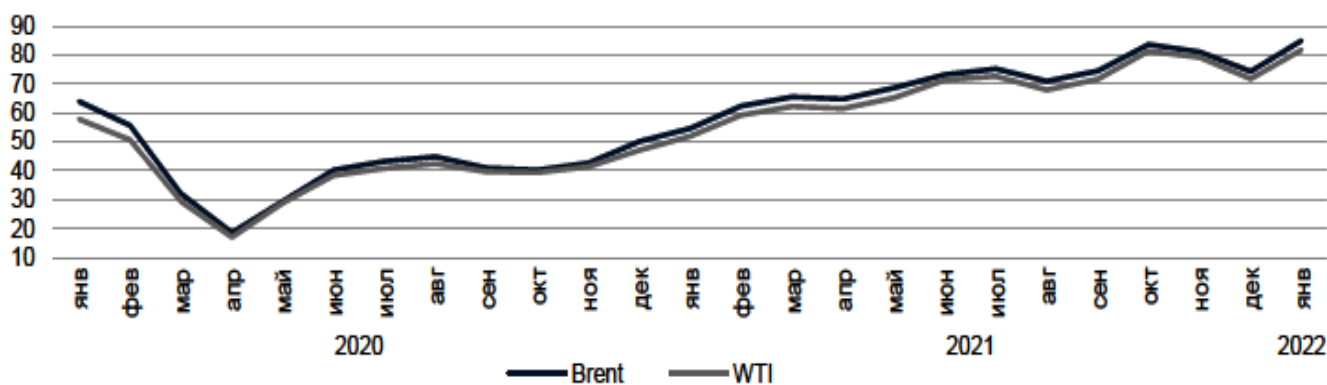


График 8. Среднемесячные цены на нефть WTI и Brent (долл./барр.)

Цены-спот за январь 2022 г. рассчитаны как средние за период 1 – 24 января.

Источник: Thomson Reuters

локальных локдаунов в связи с быстрым распространением «Омикрон»-штамма COVID-19 может ограничить дальнейший рост цен.

По оценкам МЭА, потребление нефти в мире в IV квартале 2021 г. превысило прогнозные значения декабря 2021 г. на 0,4 млн барр./день, что связано с относительной мягкостью новых ограничений в условиях распространения «Омикрон»-штамма COVID-19.

Устойчивый нефтяной спрос в декабре 2021 г. сопровождался сокращением предложения со стороны Ливии, что поддерживало положительную динамику цен. В свою очередь, повышение котировок стимулировало добывающие компании США нарастить объемы извлечения до отметки в 17,5 млн барр./день (+0,6% к декабрьскому прогнозу). В то же время сохранение параметров сделки ОПЕК+ обеспечило до-

стижение прогнозного значения производства нефти в России (11,2 млн барр./день). По итогам министерской встречи стран ОПЕК+ 4 января 2022 г. прежние параметры ежемесячного увеличения добычи на 400 тыс. барр./день были сохранены на февраль. МЭА скорректировало прогноз объемов глобального спроса на I квартал 2022 г. в сторону понижения, несмотря на сохранение позитивных ожиданий относительно 2022 года в целом. В I квартале 2022 г. согласно оценке МЭА стоит ожидать сезонного сокращения спроса на нефть, в том числе за счет роста числа сотрудников, переведенных на удаленный режим работы, и снижения количества авиаперелетов.

В декабре 2021 г. среднесуточный объем добычи нефти сохранился на уровне ноября 2021 г., среднесуточные объемы переработки (+0,1% м/м) и экспорта (+1,4% м/м) увеличились незначительно. Однако объем добычи нефти в абсолютном выражении в декабре 2021 г. существенно вырос к декабрю 2020 г. (+8,4%) за счет восстановления спроса как на внутреннем, так и на внешних рынках. Объем нефтепереработки и экспорт выросли на 7,0% г/г.

Несмотря на увеличение среднесуточных объемов производства дизельного топлива (+4,4% м/м) в декабре 2021 г., рост цен продолжился. Увеличение объемов производства дизельного топлива в годовом выражении (+9,1% г/г) и действие демпферного механизма не позволяют компенсировать сезонный

Таблица 2.

Прогноз цен на нефть¹ (долл./барр.)

Марка нефти	I кв. 2022	2022	2023
Brent (Thomson Reuters ²)			
WTI (Thomson Reuters ²)			
Brent (УЭИ США ³)			
WTI (УЭИ США ³)			
Средняя цена ⁴ (МВФ)			
Средняя цена ⁴ (ВБ)			

¹ Среднее значение за указанный период.

² Консенсус-прогноз – 31 декабря 2021 г.

³ Прогноз – 10 января 2022 г.

⁴ Средняя цена нефти, прогноз МВФ – январь 2022 г., прогноз ВБ – октябрь 2021 г.

Источник: Thomson Reuters, УЭИ США, МВФ, Всемирный банк

Таблица 3.

Производство и потребление нефти в мире (млн барр./день)

	2021				2022	I кв. 2022 / I кв. 2021, %
	I	II	III	IV	I (прогноз)	
Производство нефти						
ОПЕК						
Сауд. Аравия						
США						
Россия						
Мир						
Потребление нефти						
Китай						
Европа (ОЭСР)						
США						
Мир						

Источник: МЭА

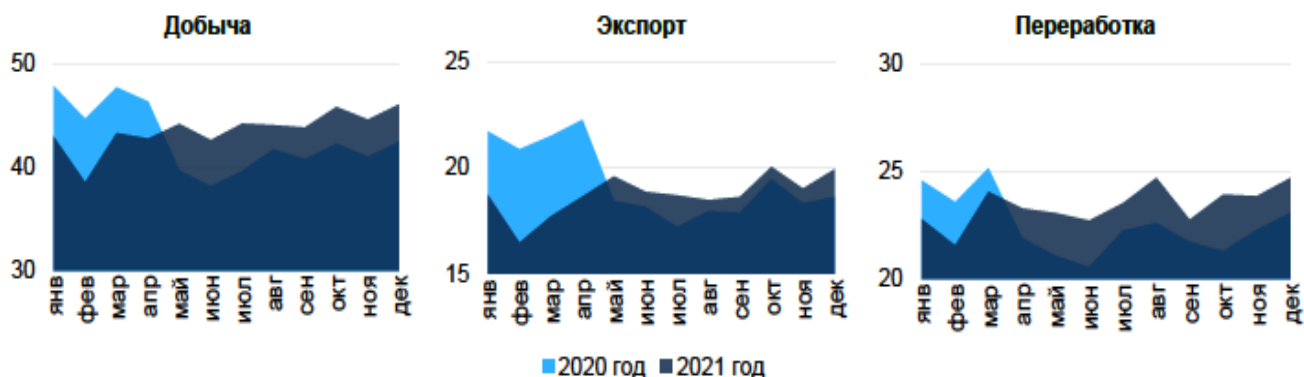


График 9. Нефть в России (млн т)

Источник: Минэнерго России

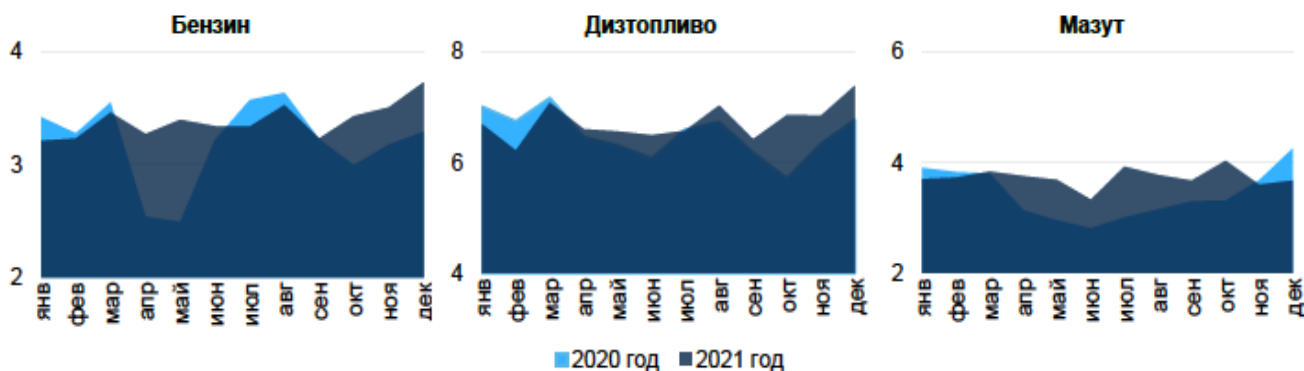


График 10. Производство нефтепродуктов в России (млн т)

Источник: Минэнерго России

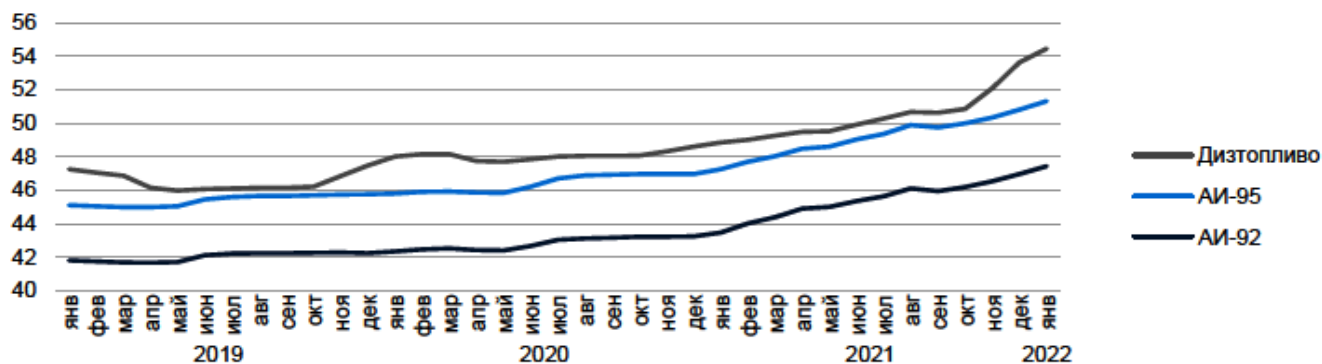


График 11. Розничные цены¹ на бензины и дизтопливо в России (руб./л)

¹ Значения приведены с интервалом в 4 недели с 28 января 2019 г. по 14 января 2022 г.

Источник: Росстат

Таблица 4. Добыча и экспорт нефти, нефтепереработка в России (млн т)

	декабрь 2021	% к декабрю 2020	январь – декабрь 2021	% к январю – декабрю 2020
Добыча	45,0	100,0	45,0	100,0
Экспорт	19,0	100,0	19,0	100,0
Переработка, в том числе производство:				
бензина	3,0	100,0	3,0	100,0
дизтоплива	7,0	100,0	7,0	100,0
мазута	4,0	70,0	4,0	74,0

Источник: Минэнерго России

рост спроса с ноября 2021 г.: нефтебазы продолжают наращивать запасы после раннего перехода на зимнее топливо. Также в декабре 2021 г. сократилось производство мазута (-13,6% г/г) при высокой базе декабря 2020 г., что связано с долгосрочным трендом на увеличение глубины переработки нефти.

С 13 декабря по 14 января розничные цены на дизельное топливо выросли на 1,5%, бирже-



вые – на 10,5%. За аналогичный период розничные цены на бензин АИ-92 и АИ-95 увеличились на 1,0%, биржевые – выросли на 9,5% и 11,4% соответственно. Наибольшие темпы прироста биржевых цен на топливо наблюдались с 10 по 14 января 2022 г. Так, зимнее дизельное топливо в этот период на площадке СПБМТСБ подорожало на 6,1%, летнее и межсезонное – на 6,2%, высокими темпами также росли цены на АИ-92 (+4,8%) и АИ-95 (+5,4%).

По мнению Минэнерго России, такой существенный рост биржевых цен связан с воздействием ряда факторов, среди которых эффект отложенного спроса на первой рабочей неделе января и увеличение привлекательности экспорта топлива (по причине ослабления курса рубля и роста мировых нефтяных котировок). Вместе с тем динамика цен отчасти может объясняться усилением борьбы с контрафактной продукцией. На фоне продолжающегося стремительного роста цен на нефтепродукты ФАС России приняла решение усилить контроль за участниками рынка, возобновив работу оперативных штабов.

Прим. ред.:

Анализ на уровне «аналитических» телепрограмм «РБК». Не хватает только: «Иванов сказал...», Петров отметил..., а Сидоров заявил...». Зато есть авторитетное «мнение Минэнерго России» о том, что «рост цен... связан с воздействием ряда факторов».

Прогнозы МВФ, Всемирного Банка, УЭИ США и Thomson Reuters о средней цене на нефть в 2022 году (диапазон оценок от 70,0 до 77,3 долл. за баррель) ничего, кроме смеха, вызвать не могут. Среднемесячные цены на нефть марки Brent в 2022 г. составили, долл. за баррель: январь – 91,2; март – 107,9; май – 122,8; июль – 103,3; на 26.08.2022г. – 101,1. Прогнозы на конец 2022 г. – от 70 до 150 долл. за баррель. Доживем – увидим.

По данным Росстата, индекс цен производителей на дизельное топливо в июле 2022 г. составил:

112,7% к июлю 2021 г.; 103,6% к декабрю 2021 г. Январь-июль 2022 г. к январю-июлю 2021 г. – 118,2%. При том, что «ослабление курса рубля» еще в апреле сменилось его резким укреплением, вопреки всем усилиям ЦБ РФ (причиной этого «парадокса» стал частичный отказ от доллара в расчетах за поставляемые энергоносители).

Надо полагать, цены на нефть будут продолжать рост на фоне фактического обесценивания всех мировых валют.

Вообще-то, складывается впечатление, что авторы переписывали приведенный выше текст из других источников. Отсюда и «зашоренность» в оценках, выводах и прогнозах.

Природный газ

В декабре 2021 г. мировые цены на газ обновили рекордно высокие значения, но с конца месяца стали снижаться за счет переориентации поставок американского СПГ из Азии в Европу. Новую волну роста газовых цен в первых двух декадах января также сдерживали установившееся погодные условия в регионе, благоприятные для увеличения ветрогенерации. Однако спрос на трубопроводный газ в Европе сохраняется на высоком уровне из-за рекордно низкого процента заполнения европейских ПХГ. При этом за первые две недели 2022 года ПАО «Газпром» снизил поставки газа в дальнее зарубежье на 41,1% – до

5,4 млрд куб м. Сокращение прокачки газа по газопроводу «Ямал-Европа» продолжает создавать риски для европейской энергетики в условиях слабой диверсификации импорта газа и текущей геополитической напряженности в Восточной Европе. Так, европейский индекс TTF, сохранявшийся на уровне ниже 1000 долл./тыс. куб. м, с середины января текущего года, снова превысил данную отметку 24 января на фоне новостей о растущем риске эскалации конфликта на восточной границе Украины – европейские потребители опасаются возможного сокращения поставок российского газа, остро реагируя на новые факторы, потенциально ведущие к изменению объема предложения.

В декабре 2021 г. среднесуточный объем добычи газа увеличился (+5,7% м/м) в основном за счет ВИНК (+16,7% м/м). По итогам 2021 года добыча газа ПАО «Газпром» составила 514,8 млрд куб. м, что является лучшим результатом компании за последние 13 лет.

В ноябре 2021 г. экспортная цена на трубопроводных поставок газа из России составила 503,5 долл./тыс. куб. м, что выше уровня как ноября 2020 г. (в 3,2 раза), так и ноября 2019 г. (в 2,7 раза). Рост цен компенсирует вынужденное сокращение экспорта в натуральном выражении (-21,9% г/г) ввиду необходимости удовлетворения внутреннего спроса. По состоянию на 24 января 2022 г. электронные торги газом на площадке ООО «Газпром экспорт» не возобновлены.

Таблица 5.

Добыча газа в России (млрд куб. м)

	декабрь 2021	% к декабрю 2020	январь – декабрь 2021	% к январю – декабрю 2020
Добыча				

Источник: Росстат, ЦДУ ТЭК

Таблица 6.

Экспорт трубопроводного газа из России по основным направлениям* (млрд куб. м)

	ноябрь 2021	% к ноябрю 2020	январь – ноябрь 2021	% к январю – ноябрю 2020
Всего				
Дальнее зарубежье				
СПГ				

* Общие поставки по контрактам (с возможностью спотовых операций и перепродажи).
Источник: ФТС России

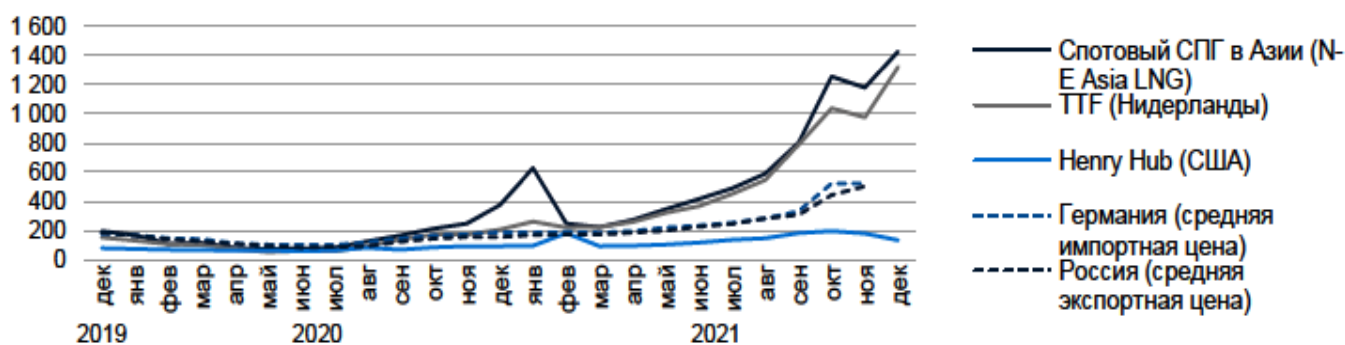


График 12. Среднемесячные цены на газ в мире (долл./тыс. куб. м)

Источник: Thomson Reuters, BAFA, ФТС России

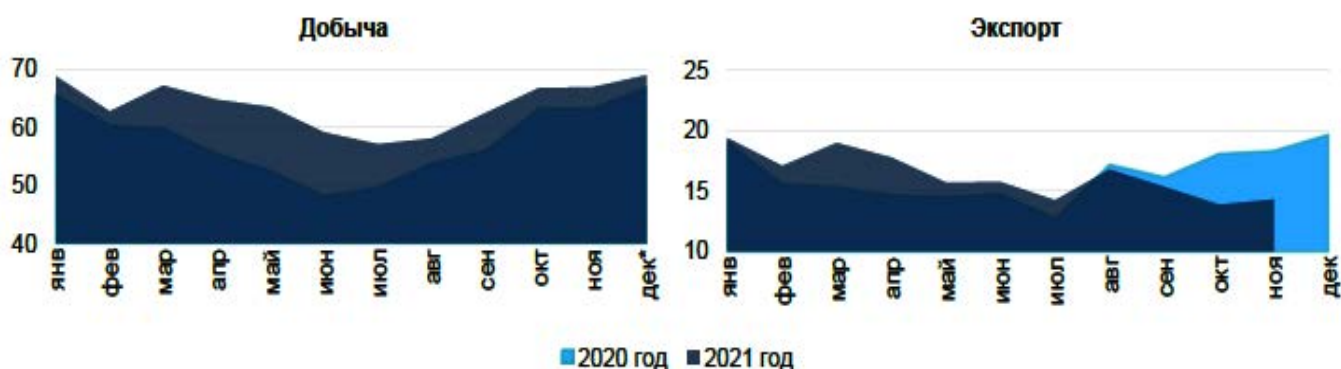


График 13. Добыча и экспорт газа в России (млрд куб. м)

* За декабрь 2021 г. приведена оценка Аналитического центра на основе ежедневных данных ЦДУ ТЭК.

Источник: Росстат, ЦДУ ТЭК, ФТС России

Прим. ред.:

Просчитать, что поставки американского СПГ в Европу не смогут покрыть снижение поставок российского газа, видимо, являлось непосильной задачей.

То, что цены на природный газ могут превысить 3000 долларов за 1 тыс. куб. м, авторами публикации (как и европейскими аналитиками) не прогнозировалось, хотя динамика цен (График 12) и обострение военно-политической ситуации явно указывали на возможность взлета цен в 2022 году.

Никакими ВИЭ дефицит газа в Европе компенсировать не удалось, даже частично.

События 2022 года продемонстрировали полный провал «зеленой энергетики» и несостоятельность всей концепции «устойчивого развития».

Европейские страны возобновляют угольную генерацию и готовятся к тяжелой зиме.

А энергетику, работающую на газе, вынуждены были признать «чистой», как и атомную. Другими словами – приравнивали к «зеленой». Жизнь заставила.

Уголь

В декабре 2021 г. ценовые индексы на энергетический уголь в Европе и коксующиеся угли продолжили снижаться после падения в ноябре.

Увеличение поставок СПГ в Европу из США позволило остановить рост газовых котировок, что сократило спрос на уголь как более дешевую альтернативу газу и послужило основной причиной снижения ценового индекса энергетического угля в Европе (API 2) (-7,9% м/м). Более того, сокращение поставок угля из России не смогло воспрепятствовать снижению европейских цен. В то же время азиатский индекс (FOB NWC) вырос на 2,2% м/м, несмотря на рекордные показатели добычи угля в Китае в де-

кабре 2021 г. Одна из причин роста угольных котировок в Азии – ограничение поставок угля из Австралии. Цены на коксующийся уголь твердых сортов (TSI HCC) снизились на 4,5% м/м, премиальных марок (TSI PHCC) – на 7,0% м/м.

В декабре 2021 г. экспорт угля из России снизился как в годовом (-1,7%), так и в месячном выражении (-2,0%). Сокращение экспорта в декабре 2021 г. связано с проблемами по доставке грузов в морские порты в частности, северо-запада России. Снижение поставок на экспорт сопровождается падением объема добычи российского угля, что обусловлено закрытием ряда шахт в результате выявленных нарушений требований промышленной безопасности.

Несмотря на ослабление запрета экспорта угля Индонезией в январе 2022 г., объемы продаж крупнейших стран-поставщиков (России и ЮАР) недостаточны для покрытия спроса, что может привести к возобновлению роста цен в Азии.

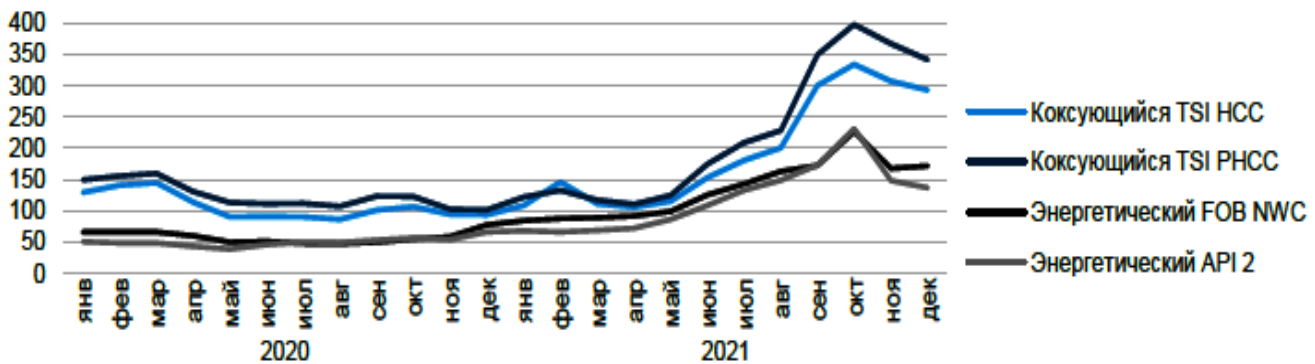


График. 14. Цены на уголь в мире (долл./т, среднее за месяц)

Источник: Thomson Reuters, Argus Media, Platts

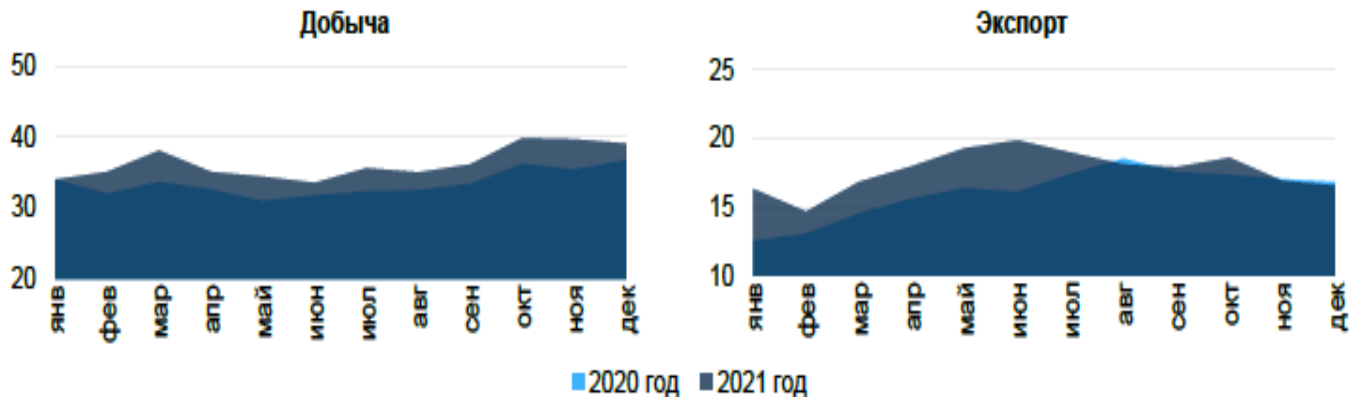


График. 15. Добыча угля в России и его экспорт (млн т)

Источник: Минэнерго России

Таблица 7.

Добыча и экспорт угля в России (млн т)

	декабрь 2021	% к декабрю 2020	январь – декабрь 2021	% к январю – декабрю 2020
Добыча				
Экспорт				

Источник: Минэнерго России

Электроэнергетика

Сокращение продолжительности технического обслуживания предприятий атомной отрасли и ввод в эксплуатацию энергоблока №6 Ленинградской АЭС позволили российским АЭС выработать рекордный объем электроэнергии за 2021 год – более 222 млрд кВт•ч.

В целом в течение 2021 года объемы выработки электроэнергии стабильно превышали объемы нацио-

Прим. ред.:

Спрос на уголь и цены на него выросли в 2022 г. не только в Азии, возможность чего отмечали авторы публикации (см. выше).

Росту мировых цен способствовал запрет ЕС на поставки угля из России с августа 2022 г.

Запрет осложнил жизнь для российских угольщиков, поскольку включает и запрет на оказание страховых услуг для морских перевозок (на рынке услуг по страхованию и перестрахованию господствуют компании из ЕС, Великобритании и Швейцарии, что затрудняет судовладельцам поиск страховки). Россия входит в тройку крупнейших экспортеров угля в мире – ее доля в мировом экспорте угля составляет около 17%. При этом доля угольной промышленности в экономике России составля-

ет лишь около 1%. В 2021 г. добыча угля в России составила рекордные 440 млн. тонн, из которых 227 ушло на экспорт. При этом Индия ежегодно потребляет миллиард, а Китай — 1,4 миллиарда тонн твердого топлива, и речь здесь только об энергетических марках, без учета металлургического кокса.

Еще задолго до введения санкций со стороны ЕС российский экспорт стал разворачиваться в сторону Азии. В 2022 г. азиатское направление стало доминирующим. Поставки российского угля в КНР росли сверхвысоким темпом: март – 2 млн. тонн; апрель – 4,4 млн. тонн; июнь – 6,1 млн. тонн; июль – 7,4 млн. тонн (абсолютный рекорд за последние пять лет). Экспорт в Индию увеличился до 1,3 млн. тонн в месяц.

Перспективы «восточного» направления огромны: КНР ежегодно потребляет 1,4 млрд. тонн угля энергетических марок, без уче-



та коксующегося угля, а Индия – 1 млрд. тонн.

Агентство Fitch Solutions уже пересмотрело прогноз цен угля в АТР в сторону повышения (более чем на треть). Предполагается, что стоимость угля с отгрузкой из Ньюкасла (Австралия) в 2022 г. составит в среднем \$320 за тонну; на период 2022-2026 гг. прогнозируется средняя цена \$246 за тонну.

Результатом антироссийских санкций стал взлет цен в Европе. По данным биржи ICE (Лондон), в августе 2021 года уголь с поставкой из Роттердама торговался по \$97 за тонну, а в 2022 г. сентябрьские поставки торгуются по \$325. Котировки фьючерсов на последующие годы ниже: август 2023 г. – \$232, август 2024 г. – \$206 (возможно, европейцы еще надеются на возврат «изобилия»). Европейцы тоскливо признают, что цены на австралийский уголь оказываются в разы выше, чем были на запрещенный теперь российский, а России, даже если физические объемы экспорта снизятся из-за санкций, с лихвой перекроет это снижение увеличением экспортной выручки за счет роста цен.

нального энергопотребления, что позволило направить избыточную электроэнергию на зарубежные рынки: экспорт электроэнергии из России по итогам года достиг 25,6 млрд кВт·ч (рост в 1,7 раза г/г). Увеличению экспортных поставок способствовал энергодефицит в северных провинциях Китая. Кроме того, ПАО «Интер

Таблица 8.

Баланс электроэнергии ЕЭС России (млрд кВт·ч)

	декабрь 2021	% к декабрю 2020	январь – декабрь 2021	% к январю – декабрю 2020
Потребление				
Производство, в том числе:				
ТЭС (тепловые)				
ГЭС (гидравлические)				
АЭС (атомные)				
ЭПП (промпредприятия)				
ВИЭ (возобновляемые)				

Источник: Минэнерго России

РАО» вернулось на энергорынок Грузии, установив десятилетний максимум экспорта. Причина восстановления торговых отношений – остановка на ремонт крупнейшего грузинского генератора электроэнергии – Ингуурской ГЭС.

Индекс РСВ на покупку в первой ценовой зоне вырос впервые с сентября 2021 г. (+2,7% м/м), во второй ценовой зоне темпы роста ускорились относительно предыдущего месяца до 1,5% м/м. Динамика индексов обеих ценовых зон отражает увеличившуюся долю ТЭС в структуре генерации: в декабре 2021 г. в зоне Европы и Урала тепловые электростанции произвели 68,0% (+2,3 п.п. м/м) общего планового объема генерации, в зоне Сибири – 50,0% (+5,5 п.п. м/м). Однако рост цен в течение года может быть обусловлен не только рыночными факторами: в декабре ФАС России инициировала проверку по факту резкого подорожания электроэнергии в первой ценовой зоне в августе 2021 г., причиной которого может быть завышение цен в заявках производителей энергии.

Прим. ред.:

Ситуация с поставками в Грузию: как все мы похожи! «Пока гром не грянет, грузин не перекрестится?»

Дефицит электроэнергии растет и в странах Балтии. Им бы подумать вовремя, да амбиции мешают. Поэтому ждем «продолжения банкета».

Что же до уровня аналитики, то, повторим, складывается впечатление, что авторы переписывали приведенный выше текст из других источников. Отсюда и «зашоренность» в оценках, и ограниченность информации по некоторым направлениям.

В заключение, отметим, что редакция ни в коей мере не является противником ни возобновляемой, ни «традиционной», ни какой-либо альтернативной энергетики.

Каждая имеет право на существование и использование. Но использование – исходя из интересов национальной экономики и реального сбережения природы, а не из интересов «мировой элиты», надуманных целей «устойчивого развития» и «зеленого перехода».

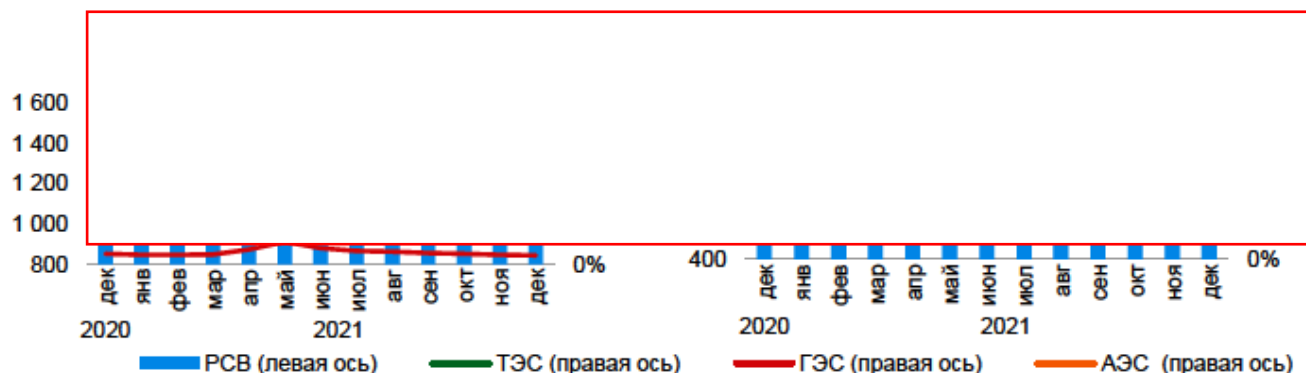


График. 16. Индексы РСВ на покупку (руб./МВт·ч) и структура планового производства (%) электроэнергии в первой и второй ценовых зонах

Источник: АТС



НАЦИОНАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД В ПЕКИНЕ

Национальный ботанический сад КНР, созданный на базе Института ботаники Академии наук КНР и Пекинского ботанического сада, открылся в Пекине 19 апреля 2022 г.

Национальный ботанический сад расположен в занимающей 600 га садово-парковой зоне на западе Пекина, вблизи рекреационной зоны Сяншань (Душистые горы), и включает так же хранилище редких и исчезающих растений. Всего в коллекциях ботанического сада и его банка семян собраны образцы и семена более чем 5 млн. видов растений с пяти континентов. Посетители ботанического сада могут увидеть около 30 тыс. разнообразных деревьев и кустарников, растущих как в открытом грунте, так и в теплицах.

Филиал Национального ботанического сада создается в Гуанчжоу (Южный Китай). Подобные ботанические сады появятся и в других районах Китая, чтобы охватить 85% дикорастущей флоры КНР, включая все редкие и исчезающие растения.

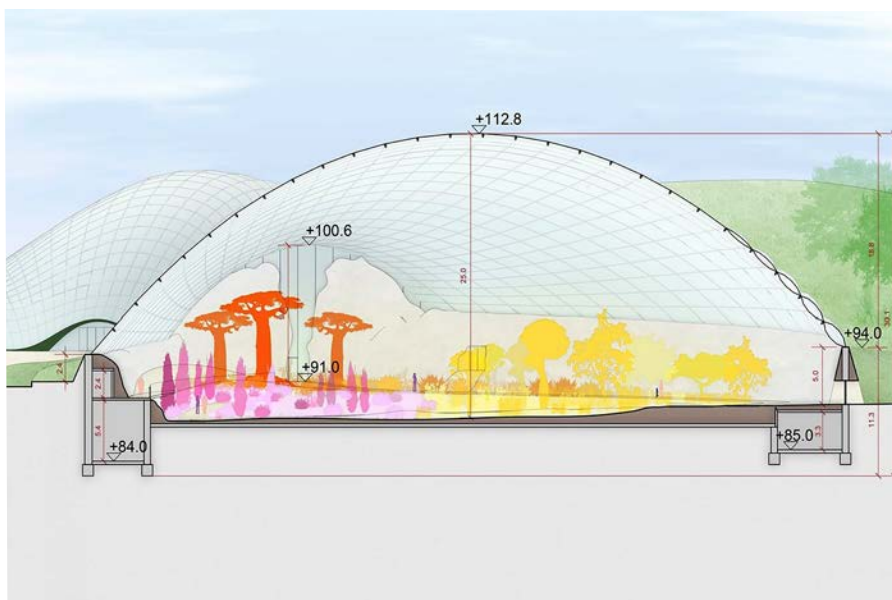
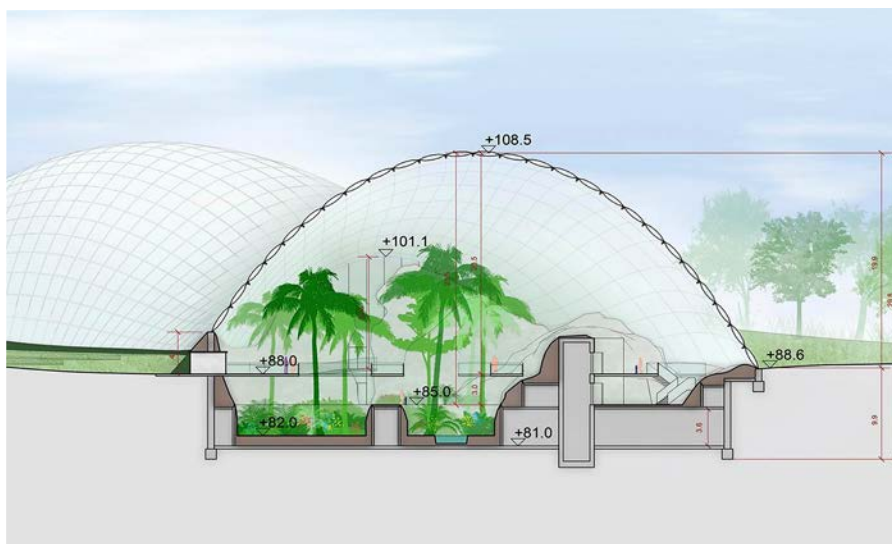


Китайские ученые подчеркивают, что генетические ресурсы, которые содержат дикорастущие растения, имеют важнейшее значение для биологической безопасности страны. Вместе с тем специалисты признают, что распространение чуждой местному растительному миру флоры ведет к разрушению сложившихся биоси-

стем. Национальный ботанический сад намерен вести работы по выработке мер защиты растений-эндемиков, оказавшихся на грани исчезновения.

Пекинский ботанический сад расположен у подножия Западного холма в районе Хайдянь, к северо-западу от центра Пекина. Занимая





площадь в 400 га, он известен как крупнейший ботанический сад в Северном Китае. В саду произрастают не только разнообразные редкие деревья и огромное количество потрясающих цветов, но и находится ряд исторических достопримечательностей.

Оранжерея растений, напоминающая хрустальный дворец, находится в центре сада. Оранжерея является крупнейшей в Азии и содержит тысячи тропических и субтропических растений. Для различных сортов деревьев и цветущих растений выделены специальные участки, образующие тематические зоны. В оранжереях сада представлены одиннадцать таких тематических зон, где представлены розы, пионы, сирень, бамбук, магнолия, бонсаи, чернослив, многолетние цветы, травянистый пион, декоративный персик и китайская цветущая яблоня. Представленные в лесной зоне гинкго, кипарис, липа, ива, берберовые и другие редкие деревья окрашивают территорию в насыщенный зеленый цвет.

В саду находятся и исторические достопримечательности, такие как мемориальный зал Цао Сюэцин, гробница Лян Цичао, храм Спящего Будды и павильон «9 декабря». Цао Сюэцин, знаменитый писатель Китая, известен своим шедевром «Сон о красных особняках». В его мемориальном зале представлены горные деревенские пейзажи, напоминающие о произведении этого великого писателя. Могила Лян Цичао, известного реформатора поздней династии Цин (1644-1911 гг.), находится за лесистой частью сада. Храм Спящего Будды был построен в начале династии Тан (618-907); в нем находится огромная бронзовая статуя Будды-Шакьямуни, окруженная двенадцатью статуями Будды меньших размеров.

Проектирование оранжереи площадью 11 500 кв. м для Пекинского ботанического сада выполнила компания WilkinsonEyre. В оранжерее представлены различные виды растений из тропиков, американской пустыни, Южной Африки, Австралии, Средиземноморья и Альп, каждый из которых требовал различных



климатических условий. Помещения с необходимым микроклиматом условия были тщательно спроектированы вдоль непрерывного маршрута длиной 500 м, обеспечивающего знакомство посетителей с особенностями и видовым разнообразием каждой климатической зоны.

Использованная для покрытия оранжереи волнистая решетчатая структура имеет комбинированное светопропускаемое заполнение из стекла и подушек из ЭТФЭ, что позволяет максимально использовать преимущества обоих материалов для обеспечения необходимого микроклимата для роста растений и отдыха посетителей круглый год. Ландшафт вокруг новой оранжереи был переработан, в нем появились новые места для проведения различных общественных мероприятий и игровые площадки. Новая оранжерея и оранжереи, существовавшие ранее, теперь образуют единый кластер, формирующий новую центральную достопримечательность на расширенной территории ботанического сада. Частью комплекса является так же новый пешеходный мост, соединяющий оранжерею с площадью перед входом в ботанический сад, преодолевающий перепады высот и органично вписанный в ландшафт.

Источник: <https://www.wilkinsoneyre.com/projects/beijing-botanic-gardens>



МЕЖДУНАРОДНЫЙ АЭРОПОРТ АБУ-ДАБИ: ЗАТЯНУВШЕЕСЯ СТРОИТЕЛЬСТВО

Развитие строительства в Объединенных Арабских Эмиратах (ОАЭ) идет высокими темпами. Ожидается, что к 2030 году население столицы Абу-Даби возрастет втрое и превысит 3 млн. жителей. Городу потребуется более развитая инфраструктура, одной из основных составляющих которой будет новый международный аэропорт, который после реконструкции и завершения строительства терминального комплекса Midfield Terminal Complex должен стать одним из крупнейших в мире.

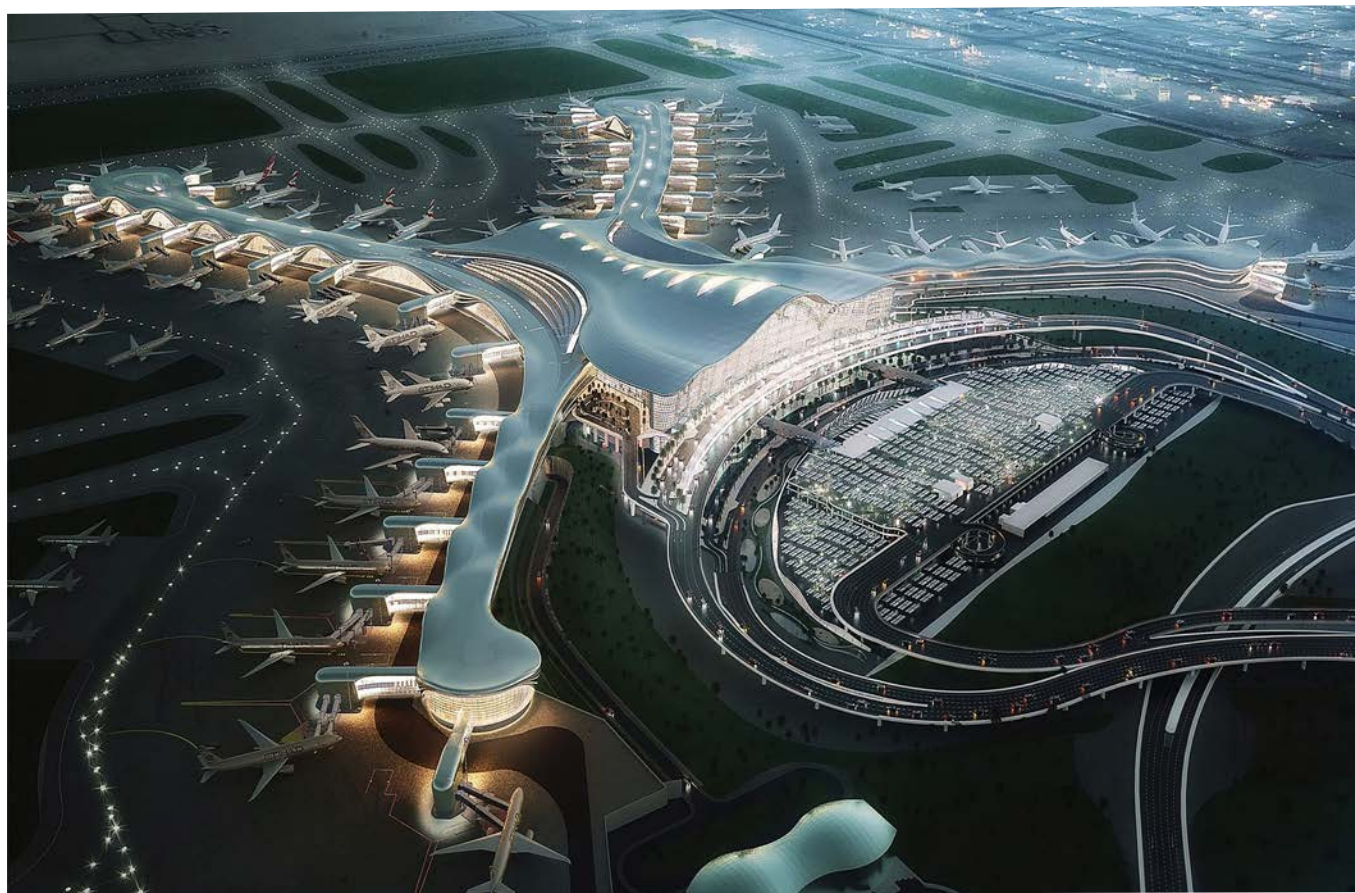
Строительство первого терминала международного аэропорта Абу-Даби, с двухуровневой зоной прилета и вылета, началось еще в

1979 г., а открыт он был 2 января 1982 г. – более 40 лет назад. Второй терминал, построенный для разгрузки первого, был открыт в 1985 г. В октябре 2008 г. введена в эксплуатацию вторая взлетно-посадочная полоса, а в январе 2009 г. был открыт терминал №3, построенный как временный – до ввода терминального комплекса Midfield Terminal Complex, планировавшегося на 2017 год. В 2010 г., по результатам опроса Airport Council International, аэропорт Абу-Даби был признан «лучшим аэропортом Ближнего Востока».

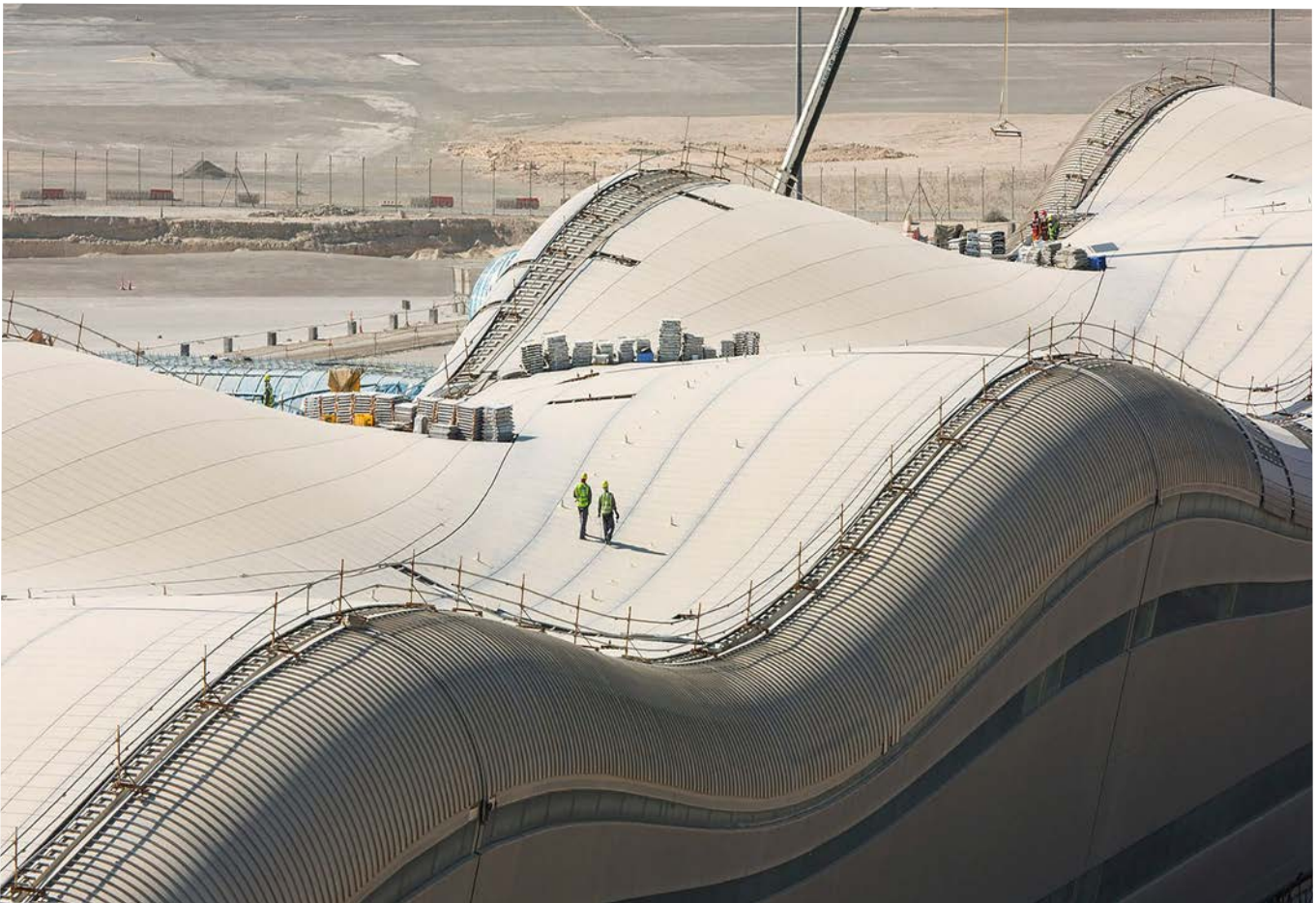
Новый терминальный комплекс Abu Dhabi International Airport Midfield Complex расположен между

двумя взлетно-посадочными полосами (это отражено в его названии) и увеличивает пропускную способность аэропорта до более чем 30 млн. пассажиров в год, с возможностью дальнейшего увеличения до 60 млн. пассажиров в год. Его Х-образная форма обеспечивает наибольшую пропускную способность и позволяет терминалу расширяться до 49 пропускных пунктов, в расчете на одновременное обслуживание 59 самолетов. Общая площадь объекта – более 735 тыс. кв. м.

Задуманное как ворота в Абу-Даби, здание терминала возвышается над уровнем автомагистрали, создавая впечатление, что оно при-







поднято над плато. На равнинном пейзаже здание является доминирующим и самым внушительным объектом, силуэт которого отчетливо вырисовывается на фоне неба. Ночью подсвеченный интерьер здания создает прозрачную структуру, которая видна с шоссе на расстоянии более 1,5 км.

При приближении к этому монументальному зданию терминала дорожная система и ландшафтный дизайн создают ощущение въезда в зеленый оазис среди пустыни. Внутри терминала впечатления еще более усиливаются. Масштабный зал вылета – огромное внутреннее пространство 50-метровой высоты с зелеными зонами, практически лишенное колонн за счет использования наклонных арок с длинными пролетами – создает иллюзию своей открытости в окружающее пространство, а поддерживающие арки визуально отделены от крыши для усиления ощущения «невесомости» всей конструкции.

Проект Airport Midfield Clomplex разрабатывала международная архитектурная компания Kohn Pedersen Fox Associates (Нью-Йорк, Лондон). Строительство, начиная с 2012 г., велось консорциумом в составе компаний Arabtec (ОАЭ), TAV Insaat (Турция) и Consolidated Contractors Company (Греция).

Новый терминальный комплекс должен был открыться 7 июля 2017 г., затем ввод был перенесен на начало 2019 г., затем – на конец 2019 г. Из-за пандемии Covid дата открытия снова была перенесена – уже на середину-конец 2021 г. Однако 05.07.2021 г. контракт на строительство с указанным выше консорциумом был расторгнут. Контакт на завершение строительства (достройку) терминального комплекса Abu Dhabi International Airport Midfield Clomplex получила компания Trojan (Абу-Даби).

Проекты генерального плана расширения аэропорта включают третью взлетно-посадочную полосу

длиной 4100 м, удаленную на 2000 м от двух существующих взлетно-посадочных полос, башню высотой 110 м между двумя взлетно-посадочными полосами с новым центром управления воздушным движением, улучшенными грузовыми и сервисными помещениями, а также коммерческие объекты на территории, непосредственно прилегающей к аэропорту. Предусматривается освоение территории в общей сложности 34 кв. км. Амбициозный проект обеспечит базу для национального перевозчика ОАЭ Etihad Airways, который станет основным пользователем новых грузовых терминалов с пропускной способностью около двух млн. тонн грузов в год. Рядом с грузовыми терминалами выделена земля для коммерческой деятельности, строительства бизнес-парков и иной недвижимости. Предусматривается так же выделение площадей для других операторов, таких как Royal Jet и Abu Dhabi Aviation.



ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПАРЕНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ ЗЕЛЕННЫХ КРЫШ

Жара и проливные дожди, которые усиливаются в результате изменения климата, и связанный с этим ущерб от наводнений и гибели людей являются одной из самых серьезных проблем для городов в XXI веке. Большие закрытые территории летом быстро нагреваются и не имеют возможности удерживать дождевую воду. Компания Optigrun international AG (Германия, Австрия) считает, что традиционная для больших городов «серая» инфраструктура – там, где она не является абсолютно необходимой – сейчас устарела: уже давно существуют зеленые, синие и сине-зеленые альтернативы, способные уменьшить сток дождевой воды в канализацию и улучшить микроклимат за счет естественного охлаждения.

Критерии правильной «зеленой крыши»

В настоящее время существует большое количество систем «зеленых крыш», что затрудняет правильный выбор. Заказчику предстоит разобраться, какая система подходит для конкретной крыши, здания или даже городского района.

Каждая система зеленой крыши разработана с определенной целью, как, например:

- максимально облегченная конструкция;
- разнообразие видов используемых растений;
- максимальное удержание дождевой воды.

Но в какой степени соответствующие конструкции «зеленых крыш» способствуют удовлетворению требований городов в отношении устойчивости к изменению климата?

Два чрезвычайно важных критерия для оценки вклада зеленой



Рис. 1. «Зеленая кровля» здания Audimax (Франкфурт, Германия)
Все фото и графика Optigrun international AG

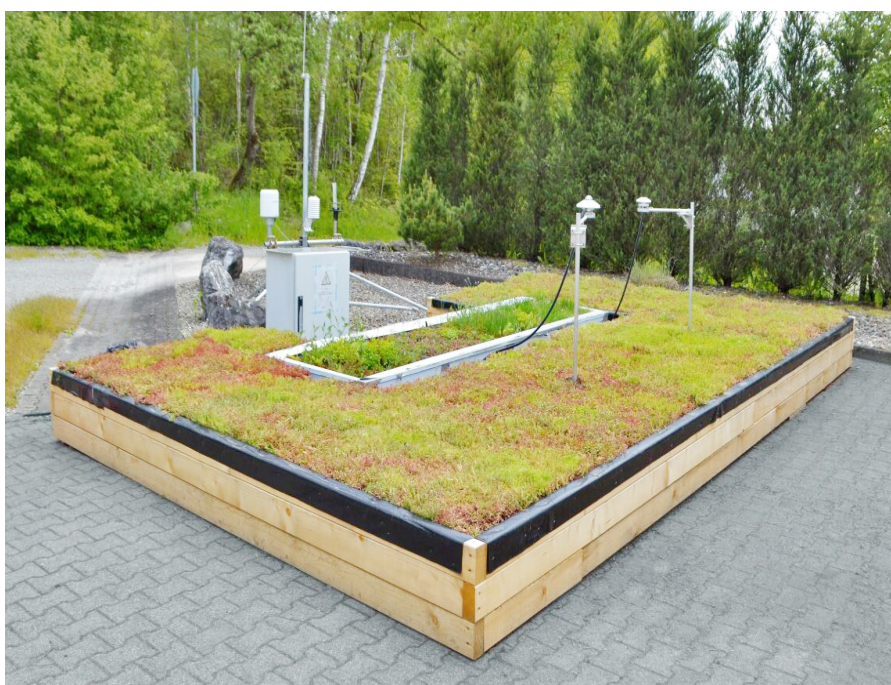


Рис. 2. Испытательная станция Optigrun international AG



крыши в проектирование городских районов, устойчивых к изменению климата – это способность к испарению и связанная с этим способность к охлаждению. Максимальное испарение через растительность и через субстрат восстанавливает естественный круговорот воды и снижает риск затопления за счет минимизации объема сброса воды в канализацию. В то же время испарение воды в жаркую погоду приводит к естественному охлаждению, что позволяет заметно улучшить микроклимат.

Результаты научного исследования, проведенного компанией Optigrun international AG, показывают, что не все зеленые крыши одинаковы.

Были исследованы четыре различных системы «зеленых крыш» (рис. 3) с точки зрения их эффективности по критериям испарения и охлаждения:

1. «Зеленая крыша» облегченной конструкции с небольшой гидроаккумулирующей способностью (Spardach).

2. «Зеленая крыша» со средней толщиной слоя субстрата и средней гидроаккумулирующей способностью (Naturdach).

3. «Зеленая крыша» со средней толщиной слоя субстрата и высокой гидроаккумулирующей способностью за счет подпорных элементов конструкции, создающих резервуары для воды (Retentionsdach).

4. «Зеленая крыша» со средней гидроаккумулирующей способностью и большой толщиной слоя субстрата (Gartendach).

Испарительная способность зеленых крыш

Жарким летом, когда охлаждение особенно важно, с зеленых крыш испаряется до 4,88 л/м² воды в сутки. Однако между отдельными системами зеленых крыш наблюдаются существенные различия. В первую очередь, это связано с размером и типом водоудерживающего слоя, толщиной субстрата и видами растений, используемых для озеленения.

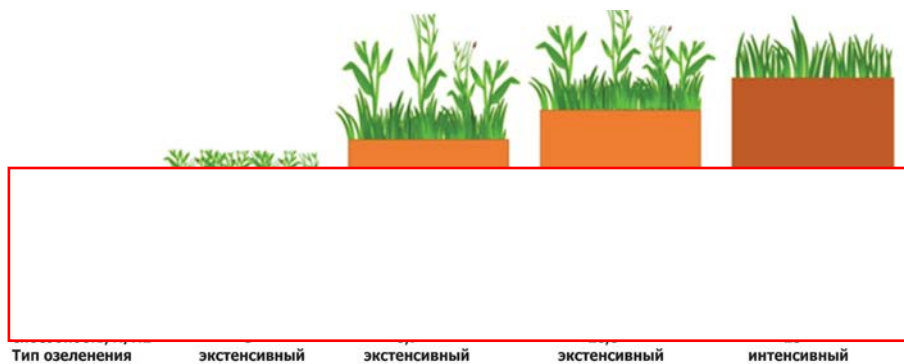


Рис. 3. Четыре различных системы «зеленых крыш»

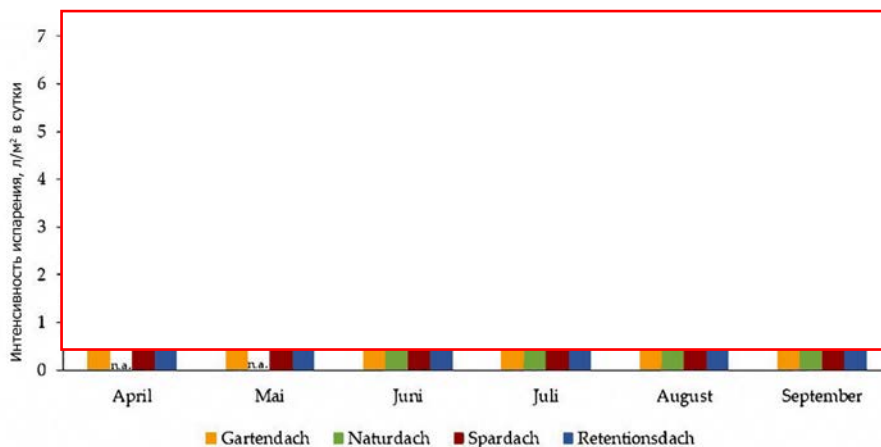


Рис. 4. Средняя интенсивность испарения различных «зеленых крыш»

Наличие больших резервуаров для воды увеличивает способность к испарению. Это показывает сравнение «зеленых крыш» Naturdach (2) и Retentionsdach (3) – двух систем, которые в этом исследовании различались только гидроаккумулирующей способностью – толщиной слоя запасаемой воды.

Экстенсивные «зеленые крыши» с большим запасом воды испаряют воду так же сильно, как и интенсивные системы «зеленых крыш». Хотя «зеленая крыша» Gartendach (4) с толщиной слоя субстрата 15 см и травянистой растительностью имела значительно более массивную структуру, чем «зеленая крыша» Retentionsdach (3), последняя, благодаря наличию больших резервуаров для воды, достигла таких же высоких показателей испарения, как и первая.

Хотя лето 2021 года в целом было дождливым, во второй поло-

вине июня был достаточно продолжительный сухой период. Из-за недостатка атмосферных осадков средние значения испарения воды с экономичной «зеленой крыши» Spardach (1) и «зеленой крыши» Naturdach (2) были лишь немного выше, чем в мае и июле. С другой стороны, «зеленые крыши Retentionsdach (3) и Gartendach (4) продемонстрировали значительно более высокую испарительную способность. Таким образом, большие резервуары для воды являются явным преимуществом для «зеленых крыш» в засушливые сезоны, поскольку поддерживают жизнедеятельность растительности, а охлаждающая способность за счет испарения наиболее полно проявляет свой эффект именно в эти периоды.

Средняя интенсивность испарения различных «зеленых крыш», л/м² в сутки, по месяцам показана на рис. 4.

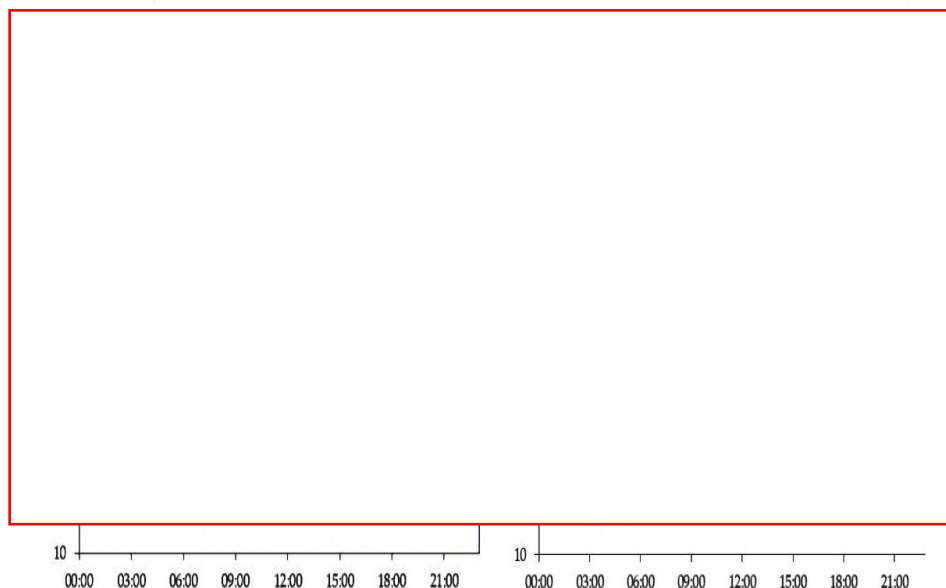


Рис. 4. Температура субстрата (слева) и температура воздуха у поверхности вегетационного слоя (справа) по времени суток в усредненный день июня

Испарительная охлаждающая способность

«Зеленые крыши» с высокой скоростью испарения обладают наибольшей естественной охлаждающей способностью: в двух системах «зеленых крыш» с высокой скоростью испарения как температура основания, так и температура воздуха на уровне растительности были значительно ниже. Это видно не только по отдельным жарким дням, но и по всем среднемесячным значениям: Чтобы представить «средний июньский день», для каждого часа были усреднены показатели по 30 отдельным дням. Установлено, что средние температуры основания крыши с малой высотой субстрата и гидроаккумулирующего слоя Spardach (1) в полуденные часы достигали почти 30°C, тогда как температура субстрата «зеленой крыши» Retentionsdach (3) составляла только 22°C. Разница температур воздуха у поверхности вегетационного слоя экономичной «зеленой крыши» Spardach (1) и поверхности гидроаккумулирующей «зеленой крыши» Retentionsdach (3) в полдень в среднем составляла более 3,5°C (рис. 5).

Эти различия могут быть связаны не только с эффективностью испарения, но и с влажностью субстрата: система Retentionsdach (3) с увеличенной гидроаккумулирующей способностью имела среднюю влажность субстрата 26,5%, что на 10% выше, чем у системы Naturdach (2) с идентичной структурой, но с меньшей толщиной водоудерживающего слоя. Высокие значения влажности субстрата являются результатом «пассивного орошения», при котором вода, накапливающаяся и хранящаяся в удерживающем ее пространстве, возвращается в слой субстрата через так называемые капиллярные мосты, соединяющие водоудерживающий слой с субстратом и позволяющие воде подниматься вверх благодаря действию капиллярных сил. Создаваемая таким образом система пассивного орошения обеспечивает особенно высокую скорость испарения даже тогда, когда другие системы зеленых крыш высыхают.

Важные результаты для выбора системы «зеленой крыши»

С одной стороны, результаты исследования показывают, что существуют большие различия меж-

ду различными системами «зеленых крыш» с точки зрения их воздействия на микроклимат. Кроме того, исследование отвечает на вопросы относительно того, какие компоненты «зеленой крыши» играют особенно важную роль в адаптации городов к изменению климата. Показано, что большой гидроаккумулирующий слой не только обеспечивает пышную зелень в засушливые сезоны, но и разгружает городские канализационные каналы, предотвращает ливневое затопление за счет удержания дождевой воды и обеспечивает максимальное испарение и охлаждение. С другой стороны, крыши с толстым слоем субстрата и травянистой растительностью с высокой испаряемостью способны восстановить естественный круговорот воды, даже если они более подвержены стрессам в засушливые периоды.

Следовательно, существенное значение имеет не только то, применяется ли «зеленая крыша» или нет, но и то, какая система «зеленой крыши» используется. На испытательной станции, которая была создана компанией Optigrun international AG для проведения исследований, продолжают собираться данные, которые способствуют лучшему пониманию микроклиматических характеристик «зеленых крыш». Такая информация необходима для понимания особенностей разнообразных систем «зеленых крыш» и принятия правильных решений по проектированию устойчивых и пригодных для жизни городов в эпоху изменения климата.

По материалам <https://www.optigruen.de/>



ЭЛЕМЕНТНАЯ КРЫША DOMICO: КРЫША ДЛЯ КРЫШИ

После испытаний несущей конструкции здания спортивного центра Friedrich-Sponsel-Sporthalle в Эрлангене (ФРГ) было установлено, что конструкция крыши из предварительно напряженных железобетонных оболочек могла подвергаться высоким дополнительным нагрузкам во время сильного дождя. Новая элементная крыша Domico с пролетом около 30 м, смонтированная поверх конструкций ранее существовавшей крыши, теперь обеспечивает дальнейшее безопасное использование здания.

Объект

Трехэтажный спортивный центр Friedrich-Sponsel-Sporthalle общей полезной площадью около 940 кв. м был построен в 1971 году в центре города Эрланген (ФРГ). Это стареющее здание интенсивно используется различными клубами и школами для проведения спортивных мероприятий и тренировок. Крышу спортивного центра образуют 33 полукруглые бетонные балки корытного сечения длиной около 13 м, герметизированные битумными мембранами.

Ленточное остекление установленных под большим углом зенитных фонарей обеспечивает естественное освещение в дневное время. Оболочка крыши, выполненная как плоская кровля, опирается на 30-метровые предварительно напряженные бетонные фермы и наружные стены. Дождевая вода с образующих ее двух полуболочек отводится через воронки в желоба проложенных под потолком внутри зала бетонных «висячих»



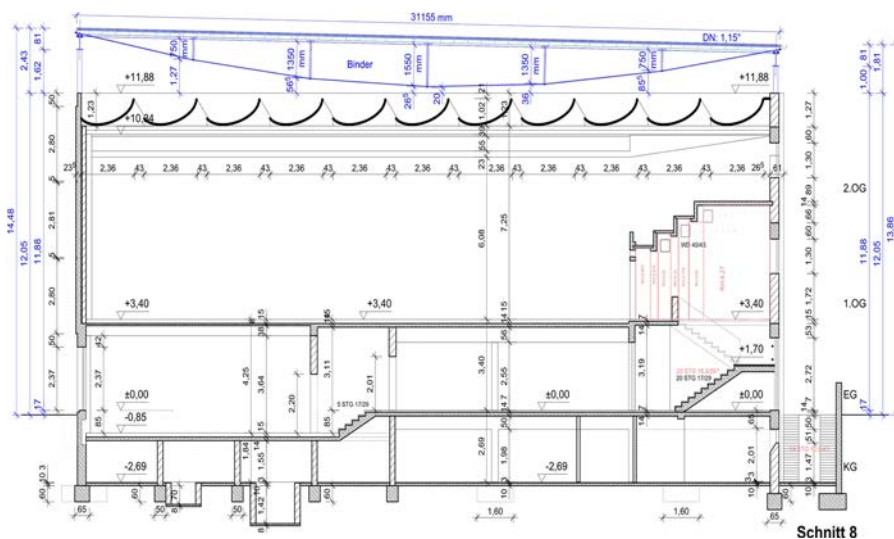
балок, а оттуда по водосточным трубам подается в дренажный сток.

Распределение и перераспределение нагрузок

Высокие нагрузки на кровельную конструкцию определяются большим

количеством сильных дождей, а также возможными повышенными снеговыми нагрузками в зимний период. Это стало проблемой для спортивного центра в Эрлангене, поскольку существовавшая дренажная система не могла гарантировать водоотвод дождевой воды во время сильных дождей, и, соответственно, нельзя





было исключить возникновения высоких дополнительных статических нагрузок на конструкцию. Идея установки разгрузочных дополнительных водосточных труб была отклонена, поскольку требуемое колонковое сверление недопустимым образом ослабило бы конструкцию несущих подконструкций из предварительно напряженного бетона.

В целях безопасности, пока не было найдено решение, в городе на крыше зала был установлен постоянно контролируемый специальный измерительный прибор для учета количества осадков. Он служил для определения максимально допустимого количества дождевой воды на крыше, при достижении которого использование зала должно было быть ограничено или прекращено.

Однако в среднесрочной перспективе требовалось постоянное, независимо функционирующее решение. В конечном итоге, город решил внедрить систему разгрузочной облегченной кровли, которая должна обеспечить непрерывную работу Friedrich-Sponsel-Sporthalle в течение примерно десяти лет, в течение которых планируется рассмотреть вопрос о строительстве нового здания спортивного центра.

Поскольку, как следовало из проведенных расчетов, существующая крыша здания спортивного центра не могла воспринимать какие-либо дополнительные нагрузки, для новой облегченной кровли была выбрана пологая конструкция односкатной крыши, которая опирается только на внешние стены. Облицовка конька и карниза предусмотрена вертикальной, а боковые соединения – в виде плоскостей скатной кровли с большим уклоном, назначаемым из конструктивных соображений.

Короткое время строительства

Для объекта требовалась самонесущая конструкция крыши, которая могла бы перекрыть зал длиной почти 31 метр. Она должна была не только соответствовать проектным требованиям, но и обеспечивать короткие



сроки выполнения работ для бесперебойной деятельности спортивного центра. Выбор пал на элементную крышу Domico. Благодаря использованию предварительно собранных строительных элементов, их легкости и скорости монтажа на объекте, эта система отвечает высоким требованиям с точки зрения экономической эффективности, теплоизоляции и защиты от атмосферных воздействий.

Кровельная система собирается из элементов, включающих:

- несущие профили;
- кассеты;
- минеральная теплоизоляция;
- вспомогательные профили и элементы, изготовленные на заводе со всеми необходимыми отверстиями.

Паропроницаемая защитная пленка защищает собранные эле-

менты конструкции во время транспортировки и позволяет вести их монтаж независимо от погодных условий.

Благодаря специально разработанной технологии, с помощью данной системы можно перекрывать пролеты длиной до 33 м. «Благодаря небольшому собственному весу, эта система элементной крыши идеально подходит для реконструкции существующих зданий», – говорит Дорис Хаммер (Doris Hummer), управляющий директор Domico.

Сборка мобильным краном

Для монтажа кровли из сборных элементов сначала необходимо было изготовить и закрепить на наружных стенах здания стальной каркас размерами 31 x 41 м, предусматривающий уклон кровли 1,5°. Из-за разницы в величине возможных деформаций и прогибов, возникающих при эксплуатации крыши, несущий каркас нового покрытия конструктивно полностью отделен от существующей крыши.





Алюминиевые дорожки для технического обслуживания были прикреплены к предварительно напряженным бетонным фермам, идущим

параллельно элементам крыши, а зенитные фонари были защищены прочной трехслойной подкладочной мембраной. Из-за стесненного рас-



положения в черте города, логистической проблемой была доставка сборных элементов кровли длиной 31 метр.

Благодаря подготовке на строительной площадке и высокому уровню производства на заводе, все элементы кровли удалось уложить всего за один день с помощью мобильного крана.

Водоотвод и водонепроницаемость

Изготавливаемые на заводе профили элементов кровельного покрытия спроектированы с вертикальными коньковыми ребрами и предусматривают усиление карнизных свесов. С одной стороны, это повышает жесткость конструкции, а с другой – предотвращает проникновение воды под конструкцию, обеспечивая, в том числе, защиту от возвратных потоков воды при обильных осадках. Вода стекает по защищенному краю карниза, а не по краям среза. Применяемое уплотнение продольных швов обеспечивает защиту от дождя даже в экстремальных погодных условиях.

Малые участки, выполненные как скатная крыша, и вертикальные карнизные экраны были облицованы профилями Domico GBS на кассетах в качестве подстилающего слоя. Водоотвод с новой надстроенной крыши спортивного центра теперь осуществляется через карнизы по двум поверхностям малоуклонной крыши во внешние желоба навесного типа. Аварийный перелив может осуществляться наружу через передний край водоотводного желоба, так что теперь дождевая вода отводится от здания без подпора и повреждений. Благодаря быстрому и простому монтажу сплошного кровельного покрытия была достигнута экономия времени и средств. На смонтированное кровельное покрытие, без нарушения его целостности и водонепроницаемости, могут быть в любое время установлены фотоэлектрические системы.

Источник: <https://www.domico.at/>



О «СОЛНЕЧНЫХ МОДУЛЯХ» И НЕКОТОРЫХ КОНЦЕПЦИЯХ

Н. КРЫМОВ

«Главное событие в российской художественной жизни в 2021 году» [1].

«В российском мегаполисе бывшую электростанцию превратили в современный культурный центр с солнечной крышей» [2]. «Никто иной, как Ренцо Пьяно, превратил бывшую угольную, нефтегазовую электростанцию в Москве в современный культурный центр и центр встреч. Для этого было полностью отремонтировано старое здание электростанции. Архитекторы уделили большое внимание соответствию критериям устойчивого строительства, не только в период реконструкции, но и во время эксплуатации» [3].

«Общественность в искреннем восторге от культурного мегапроекта и творческой реконструкции электростанции, положенной в его основу» [4].

Это все – о реконструированном здании бывшей ГЭС-2 (городская электростанция №2), которое теперь именуется «Дом культуры некоммерческого фонда современного искусства V-A-C «ГЭС-2», или короче – Дом культуры «ГЭС-2».

«Одно из самых современных зданий мира»

Только в превосходной степени! Отзывов в другой тональности о данном объекте, открытом в начале декабря 2021 г. на Болотной набережной (Москва), в «околоархитектурных» интернет-медиа не звучало. Одним словом, шедевр современной архитектуры!

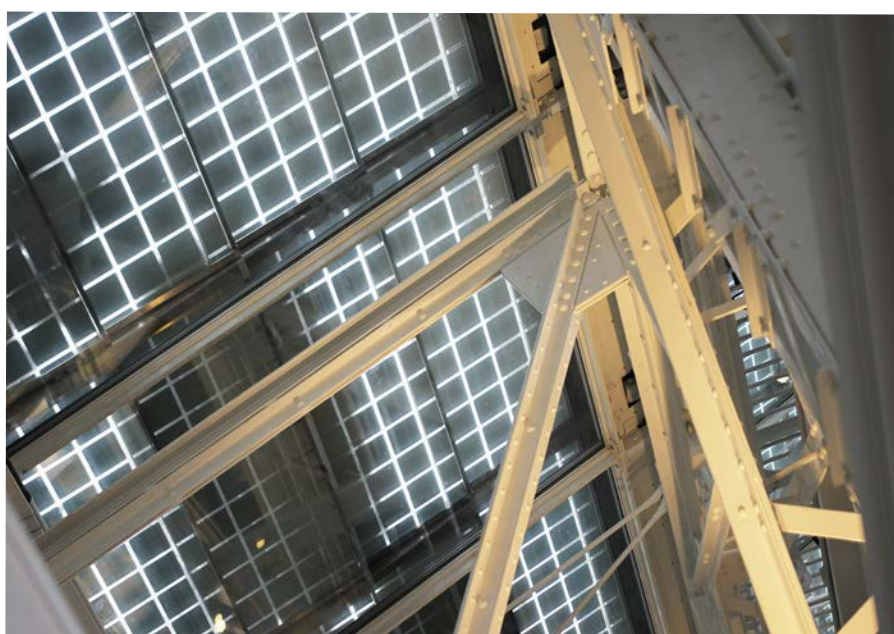
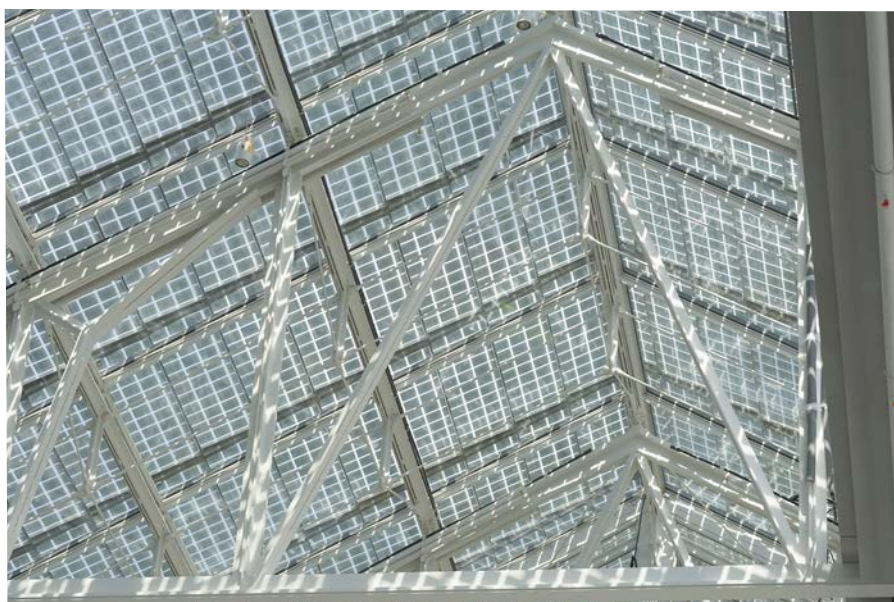
Не страдали излишней скромностью и представители фонда V-A-C, позиционировавшие себя в качестве

«производителей современной культуры и знаний». Да, да! Именно так, не меньше! И об этом – прямым текстом на сайте V-A-C [5]:

«Какую роль должна взять на себя современная культурная институция? Каким голосом она говорит? В течение долгого времени фонд V-A-C, обращаясь к системе производства культуры на постсоветском пространстве, изучал эти вопросы в своей практике и искал новую модель культурной институции».

«ГЭС-2» – это переосмысление идеи русских народных домов, возникших в конце XIX века, предвосхитивших дома культуры и не утративших актуальность. Их основная задача заключалась в том, чтобы приобщить людей к активному участию в культурных процессах, сделать искусство частью повседневного опыта. С той же целью «ГЭС-2» ставит в центр своей деятельности не художественное произведение, а зрителя. В то время как традиционные музеи





были предназначены в основном для того, чтобы показывать предметы искусства и рассказывать об их исторической ценности, Дом культуры «ГЭС-2» видит в публике соратников **в производстве культуры и знаний**.

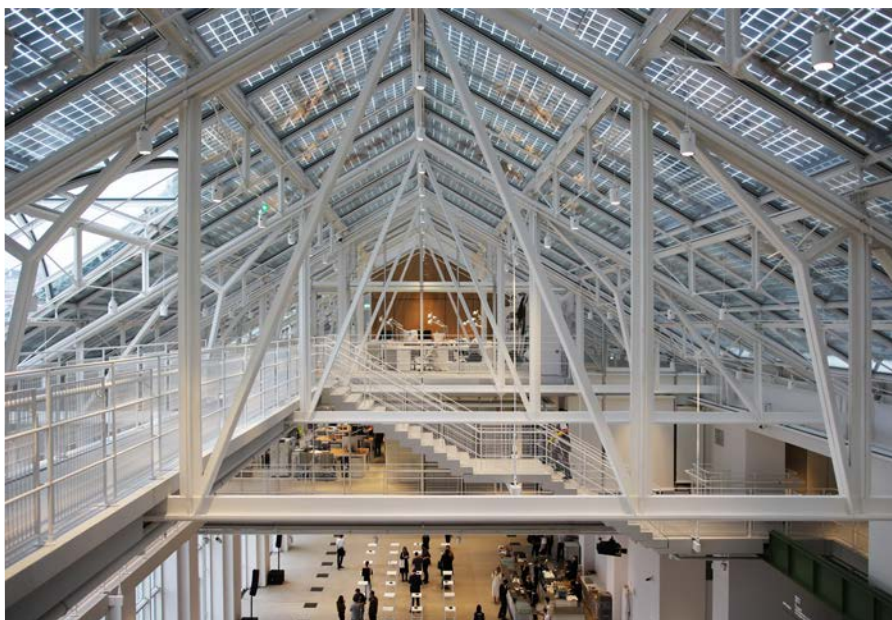
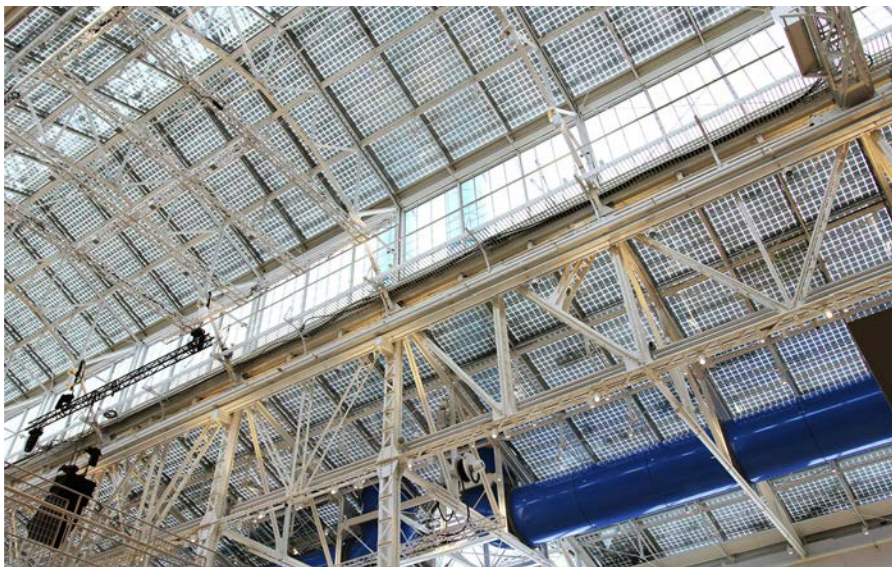
Нести свет современной культуры «темным аборигенам» – разве это не благородная задача? Правда, вспоминается, что все это уже не единожды было в истории. Хотя и в других формах. Однако мир меняется, а с ним меняются и методы «культуртрегерства», хотя цели остаются прежними. Впрочем, об этом – позже.

Естественно, реконструированное здание должно было соответствовать масштабу задач. Должно было стать «самым-самым». По крайней мере, в отношении «зеленого», «устойчивого» и прочего «современного» строительства.

Данные сайта V-A-C [5] свидетельствуют, что были использованы все атрибуты: «Здесь все специально придумано так, чтобы нанести как можно меньше вреда окружающей среде. На крыше здания установлены солнечные батареи. В инженерных системах – от вентиляции до освещения – используются технологии для экономии энергии. Дождевая вода поступает в санузлы и в систему орошения Роци (засаженный березками небольшой участок за зданием ГЭС-2; прим. автора), которая управляется с подземного пульта и дотягивается до каждого растения».

Результат был достигнут: «В 2022 году Дом культуры «ГЭС-2» стал первым культурным учреждением в России, получившим престижный экологический сертификат LEED Gold. «ГЭС-2» заработал баллы за системы фильтрации стоков и сбора дождевой воды, парковки для велосипедов и электромобилей, установку солнечных батарей, использование сертифицированной древесины, переработку отходов строительства и многое другое. Можно сказать, что с точки зрения экологичности архитектуры **это одно из самых современных зданий мира** [5].

Ну а если посмотреть на данный «объект архитектурного творчества» вживую или даже на картинке? Не



ангажировано, без ритуальных заседаний вокруг «экологичности», «устойчивости» и прочей «зелени». Не оглядываясь на громкие имена и «использование сертифицированной древесины».

Это действительно объект, заслуживающий названия «одного из самых современных зданий мира»?

Если «да», то остается только пожалеть этот «чудный новый мир»...

Немного о «солнечной крыше»

«Реконструкция» здания ГЭС-2 в действительности была практически полной перестройкой. От старого здания частично сохранились лишь стены. «Все несущие конструкции воссоздали по историческим чертежам, но крышу сделали стеклянной с солнечными панелями, а стены заполнили огромными витражами. Стекло-стальной фасад транслирует основную миссию «ГЭС-2» – стать открытым городским пространством...» [6].

Для чего все это было нужно?

Ответ дает сайт компании «НТЦ тонкопленочных технологий в энергетике» [3]: «Чтобы получить желаемый сертификат LEED Gold, что означает «Лидерство в области энергетики и окружающей среды», большая часть энергоснабжения должна была быть преобразована в рекуперативную энергию. Для этого архитектор Ренцо Пьяно полностью покрыл крышу солнечными модулями, для чего потребовались специальные модули с 200 различными размерами и формами...».

Другими словами, было нужно отчитаться, что здание ГЭС-2 после реконструкции стало «зеленым», то есть большая часть его энергоснабжения переведена на возобновляемые источники энергии.

Разработчиком и производителем светопрозрачных модулей с фотоэлектрическими элементами для реконструируемого здания стала компания Sunovation [2]. Поскольку в соответствии с идеями архитектора, крыша должна была выглядеть светло-серой снаружи и белой внутри, компанией была разработана специальная технология окраски. Модули



были изготовлены на заводе компании Sunovation в Ашаффенбурге (Бавария, ФРГ).

Всего компания Sunovation доставила в Москву 4578 модулей общей площадью 5421 кв. м. Поскольку фотоэлектрические элементы были встроены между стеклами модулей на большем расстоянии, чем обычно, компания Sunovation применила специальную технологию, благодаря которой панели «солнечных модулей» пропускают 20% солнечного света внутрь здания [2, 3].

Но стоит заметить, что естественное освещение внутренних помещений здания осуществляется не столько через светопроницаемую крышу, сколько через большие витражи, устроенные в стенах.

«Как окраска солнечных элементов, так и эта полупрозрачность, естественно, приводят к более низкой выходной мощности модулей по сравнению со типовыми модулями. **Но мощность в 503 киловатта все равно впечатляет.** Таким образом, визуально выдающаяся солнечная крыша способствует энергоснабжению здания с выходом около одного гига watt в год» [2].

Переводя на принятую размерность, это означает выработку «выдающейся солнечной крышей» около одного млн. кВт•ч в год.

Но «впечатляет» ли?

Смотря с чем сравнивать.

90 лет назад, в 1932 году, был торжественно открыт Днепрогэс (Днепровская ГЭС в г. Запорожье), ставший одним из символов первых пятилеток. Мощность каждого из девяти его гидрогенераторов (последний был введен в 1939 г.) составляла 62 МВт. Суммарная мощность – 560 МВт. После реконструкции и ввода второй очереди Днепровской ГЭС в 1980 г. ее мощность возросла до 1500 МВт. Все эти данные приведены в многочисленных источниках и легко проверяемы.

Таким образом, «впечатляющая» мощность в 503 кВт «солнечной крыши» реконструированного в 2021 году здания ГЭС-2 в Москве составляет 0,8% – **менее одной сотой доли** – от мощности одного гидрогенератора 90-летней давности (!).

Или – менее одной тысячной (0,09%) доли мощности довоенного Днепрогэса.

С 1936 года Днепрогэс ежегодно вырабатывал более 2 млрд. кВт•ч электроэнергии. После выхода на проектную мощность (16.4.1939 г.) среднегодовая выработка составила 3,64 млрд. кВт•ч [7]. То есть, годовая выработка электроэнергии фотоэлектрическими модулями «солнечной крыши» реконструированного здания ГЭС-2 оказывается равной менее 0,03% доли мощности довоенного Днепрогэса.

Несложные арифметические действия с приведенными цифрами позволяют сделать вывод, **что коэффициент использования мощности в годовом цикле (в расчете на единицу мощности) у фотоэлектрических модулей оказывается втрое ниже, чем был у довоенных гидрогенераторов.**

Комментарии, видимо, излишни.

А современные здания, как ни парадоксально, оказываются весьма энергозатратными, вне зависимости от того, имеют они сертификат LEED Gold, или нет.

Естественно, производители и продавцы «энергоэффективной» и «экологически чистой» чудо-техники об этом предпочитают не распространяться. Но утечки информации все равно происходят – проскальзывают через бравурный трезвон «писунов» интернет-медиа о «Доме культуры ГЭС-2»:

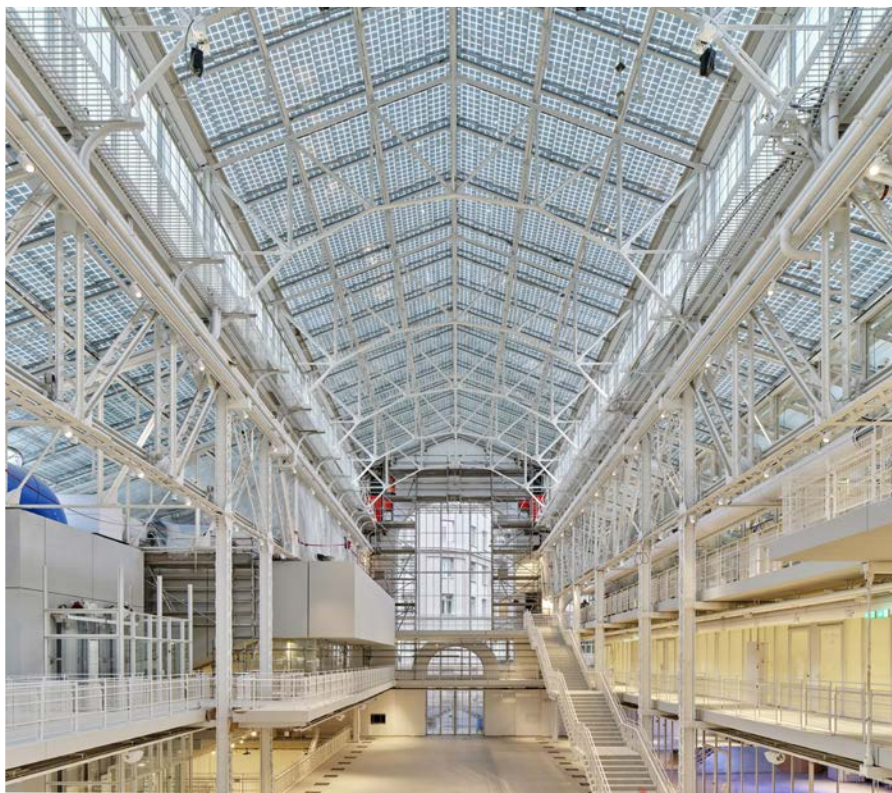
- «... крышу сделали стеклянной с солнечными панелями (они обеспечивают до 10% электроэнергии здания), а стены заполнили огромными витражами» [6];

- «... прозрачный потолок – еще одно ноу-хау здания. В него вмонтированы солнечные батареи, которые позволяют вырабатывать примерно 10% необходимой зданию энергии» [8].

Итак, результат всех «экологических» телодвижений: 4578 фотоэлектрических модулей общей площадью 5421 кв. м, «с 200 различными размерами и формами», установленных на крыше реконструированного здания, **в состоянии обеспечить до 10% необходимой этому зданию энергии.**

А каковы затраты?

Известно, что здание ГЭС-2 (построена в 1905-1907 гг., закрыта в 2006





г.) в 2014 г. за 1,7 млрд. руб. приобрел фонд современного искусства V-A-C, принадлежащий Леониду Михельсону (ГК «Новатэк», «СИБУР-Холдинг»).

Реконструкция здания, по оценке британского издания The Art Newspaper, обошлась в 150 млн. евро.

Работы по перекладке коммуникаций, благоустройству моста и прилегающих территорий взял на себя город – по заявлению заместителя мэра Москвы по вопросам экономической политики и имущественно-земельных отношений В.В. Ефимова, на эти цели было выделено 10 млрд. руб.

Итого...

А еще – приглашение очередной «мировой знаменитости» – архитектора Ренцо Пиано (Renzo Piano), считающегося одним из основателей стиля «хай-тек» в архитектуре, соавтора экстравагантного (мягко говоря) проекта «Центра Помпиду» в Париже. Архитектурное бюро Renzo Piano Building Workshop разработало не только проект реконструкции ГЭС-2, но и всю концепцию создаваемого «Дома культуры ГЭС-2». Данные о выплаченных за эту работу суммах и валюте платежей не афишируются.

Конечно, в сравнении со всеми этими затратами такая мелочь, как стоимость поставленных и смонтированных «солнечных модулей», просто не заслуживает внимания.

Концепция и ценности

О концепции проекта Ренцо Пиано говорил в 2017 году следующее: «В этом проекте я вижу не просто формальную архитектурную задачу, а создание территории для москвичей, где они будут встречать друг друга и понимать, что их объединяют общие ценности. Какие именно – не так важно» [9].

Очевидно, что концепции проекта должно было соответствовать и колористическое решение. Можно полагать, что серый цвет, в который было перекрашено здание, должен символизировать беспросветность и унылую серость российских будней, а голубой цвет вознесенных на 70 метров металлических труб – новые общеевропейские ценности, к которым нуж-

но стремиться «отсталым» москвичам и прочим гостям столицы (между прочим, эти трубы – обычный «хайтековский» новодел, не имеющий отношения к первоначальной архитектуре объекта; их функциональность как элемента системы вентиляции также под большим вопросом).

Первые мероприятия, проведенные после открытия «Дома культуры ГЭС-2», тоже несут вполне определенные «ценности»: новая версия голливудского сериала «Санта-Барбара» в исландско-московском исполнении (утверждается [9], что «именно в 90-е, когда сериал показали в России, в страну хлынуло искусство»), «перформансы» и «инсталляции», сопровождаемые пояснительными табличками для «правильного восприятия». Как, например, «калейдоскоп идеальных стереотипов из повседневной жизни Запада, заставляющий задуматься о роли рекламы в наших стремлениях, и арт-проект, в рамках которого раз в 5 лет в лицо Рагнару Кьяртанссону плюет его мать» [10].

Неслучайно перед «Домом культуры» установлена скульптура «Большая глина №4» Урса Фишера, ассоциирующаяся у «непродвинутых» зрителей с большой кучей иной субстанции (правда, «№4» пока не пахнет) и вызвавшая резонансные обсуждения на самых разных уровнях.

Для примирения спорящих и в рамках общей концепции «Дома культуры», с учетом его местонахождения, можно предложить сопроводить данную «скульптуру» пояснительной табличкой с надписью: «Оппозиция с Болотной».

Но что-то пошло не так

Все так хорошо начиналось, но затем как-то застопорилось. Причем – еще до начала спецоперации на Украине. То ли не впечатлил «Дом культуры» главных российских и московских начальников, то ли реакция посетителей оказалась не вполне соответствующей ожиданиям. Даже несмотря на такую, казалось бы, заманчивую «халвяу», как бесплатный вход.

Вначале появились весьма критические отзывы посетителей (даже на

сайтах с восторженным «пиаром»), а затем число таких отзывов стало быстро набирать критическую массу.

Еще 28.12.2021 г. фонд V-A-C разослал сообщение о том, что Тереза Мавика, жившая в России 30 лет и являвшаяся «лицом» фонда, оставляет должность генерального директора и «Дом культуры ГЭС-2» (известно, что она должна возглавить музей современного искусства V-A-C на набережной Дзаттере в Венеции (Италия), сохраняя при этом сотрудничество с Леонидом Михельсоном).

«Масштабный перформанс», как называли съемки исландско-московской версии «Санта-Барбары» [11], куда-то исчез вместе с Кьяртанссоном.

Столичная арт-тусовка, называвшая открытие «Дома культуры ГЭС-2» «главным событием 2021 года» и связывавшая с ним определенные перспективы (это же Болотная!), как-то сникла, а с развитием событий в 2022 году – и вовсе захирела.

Что-то явно пошло не так.

А может, именно так, как и должно быть?

Цитируемые медиа:

1. <https://loremipsumcorp.com/ru/santa-barbara/>
2. <https://www.solarage.eu/public-lobby/newsroom/>
3. <http://tf-tc.ru/moduli-sunovation-dlya-solnechnoj-kryshi-byvshej-elektrostantsii-v-moskve/>
4. <https://archi.ru/russia/94884/pompidu-naiznanku>
5. <https://v-a-c.org/ges2>
6. <https://www.afisha.ru/article/gid-penovomu-domu-kultury-ges-2/>
7. https://bigenc.ru/domestic_history/text/2629261
8. <https://www.business-gazeta.ru/article/531806>
9. <https://daily.afisha.ru/cities/4502-ya-hochu-vyrastit-v-centre-moskvy-novyj-les/>
10. <https://zen.yandex.ru/media/tdns/v-moskve-otkryli-legendarnuiu-ges2-milliarder-mihelson-sozdal-tam-muzei-sovremennogo-iskusstva-fotoekskursiia-61b382e84d046f6b623f4249>
11. <https://secretmag.ru/zhizn/serial-santa-barbara-nachali-peresnimat-s-rossiiskimi-aktyorami-05-12-2021.htm>



АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ СХЕМ УТЕПЛЕНИЯ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ

Р.И. ЗУБАИРОВ, Т.М. БОЧКАРЕВА,

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Вопросы энергосбережения с каждым годом становятся более приоритетными направлениями государственной политики и становятся значимыми проблемами общества. Из-за роста стоимости энергии для конечных потребителей, возникает необходимость принятия мер по увеличению эффективности использования энергии и улучшения жилищных условий [1, 2].

При строительстве на территории Пермского края данный вопрос является наиболее актуальным и важным. Пермский край имеет умеренно континентальный климат: продолжительная зима (183) со средней температурой воздуха (10,7°C), средним количеством осадков; относительно короткое лето с обильными осадками. По данным СП 131.13330 «Строительная климатология» представлены климатические параметры холодного периода в табл. 1.

Увеличение теплоэффективности дома достигается при выполнении различных мероприятий: размещение дома и его ориентация в местности, оптимизация архитектурной формы и планировки, обеспечение комфорта и благоприятного микроклимата внутри здания и другие. Наиболее привлекательным и необходимым мероприятием увеличения теплоэффективности здания является сокращение теплотерь через ограждающие конструкции использованием теплоизоляционных материалов. При этом для достижения цели необходимо учесть обстоятельства на всех этапах строительства зда-



Рис. 1. Распределение тепловых потерь в традиционном доме

ния или сооружения. На стадии проектирования необходимо рационально выбрать тип теплоизоляционного материала, учитывая его эксплуатационные характеристики; конструктивную схему здания или сооружения; способы устройства теплоизоляционного материала, исключая мостики холода и накопление влаги в материале. На стадии строительства необходимо качественное и технологичное выполнение работ, от которых зависит работоспособность теплоизоляционных материалов, их долговечность и надежность. На стадии эксплуатации здания следует уделить внимание микроклимату помещения, для обеспечения необходимых условий работы теплоизоляционных материалов [3, 4].

Необходимо отметить, при действующей практике строительства и проектирования более 60% тепла теряется через ограждающие конструкции без единой пользы, из них до 30% приходится на фундаменты [5].

Распределение теплотерь в традиционном доме приведен на рис. 1.

Качество выполнения фундамента сказывается не только на энергосбережении, но является показателем качества всего строения в целом. Фундамент подвергается воздействию проникающей влаги в случае ее замерзания. Также фундамент, расположенный на сезонно промерзающих грунтах, может подвергаться неравномерным деформациям, которые вызваны силами морозного пучения и увеличением объема грунта при замерзании [6]. Теплоизоляция внешней стороны фундамента предотвращает промерзание и снижает воздействие морозного пучения.

На территории Пермского края преобладают водонасыщенные глинистые грунты, которые являются первопричиной появления деформаций в теле фундамента, вследствие действия сил морозного пучения. Влияние морозного пучения грунта

Таблица 1.

Климатические параметры холодного периода Пермского края

Температура наиболее холодной пятидневки, °С	Температура наиболее холодных суток, °С	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	Продолжительность суток со средней суточной температурой воздуха ниже 0 °С



на фундамент является достаточно серьезным: сила, возникающая при пучении, приводит к сдвигу фундамента, а это, в свою очередь, приводит к возникновению трещин в стенах и, следовательно, к разрушению самого здания [7]. Исходя из этого, в целях энергосбережения и защиты фундамента от деформации важной задачей является определение его теплозащитных качеств. Решение задачи позволит оценить реальные потери тепла и разработать мероприятия по их уменьшению. Данные исследования проведены в работах [8-10], однако необходимо проанализировать возможности замерзания стенки фундамента или образования мостиков холода и разработать рекомендации по их устранению/снижению.

Целью настоящей работы является разработка рекомендаций по уменьшению теплопотерь здания через фундаментную часть с применением теплоизоляционных материалов. Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Анализ наиболее распространенных способов теплоизоляции подземной части здания.

2. Расчет и анализ тепловых полей фундаментной части здания с несколькими вариантами устройства теплоизоляции.

3. Выявление потенциальных мостиков холода в рассматриваемых вариантах и составление рекомендаций по их устранению/уменьшению с позиции повышения теплоэффективности, долговечности здания и снижение влияния сил морозного пучения.

В настоящее время существуют несколько основных способов устройства теплоизоляции в подземной ча-

сти здания. Они направлены на применение плитных утеплителей. Особенно широкое применение получил экструдированный пенополистирол. Данный материал имеет хорошие показатели по теплопроводности (0,030 Вт/(м·°C)), имеет низкий уровень водопоглощения (не более 6% по объему), высокую стойкость к воздействию кислот, щелочей [11,12]. Из недостатков необходимо выделить деформации утеплителя мерзлым грунтом, что является причиной увеличения зазора между стыками плит и образованием мостиков холода.

Для проверки энергоэффективности фундаментной части здания рассмотрен вариант фундамента без теплоизоляции и выбраны три наиболее распространенных способов устройства теплоизоляции:

1. Горизонтальная теплоизоляция отмостки.

2. Вертикальная теплоизоляция стенки фундамента.

3. Раклонная заглубленная теплоизоляция.

Определение мощностей тепловых потоков через каждый вариант устройства теплоизоляции выполняется при помощи расчета температурных полей в программе Elcut.

Необходимые для расчета характеристики материалов конструкции фундамента приведены в таблице 2.

Заданные граничные условия:

1. Температура внутреннего воздуха подвала $T_{п} = 8 \text{ }^{\circ}\text{C}$;

2. Температура грунта $T_{г} = -3 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

В таблице 3 представлены температурные поля в теле фундамента с вариантом без утепления и с 3 способами устройства утепления фундамента. Значения тепловых потоков и температур по наружному контуру

фундамента приведены в таблице 4. Графики распределения тепловых потоков и температур в теле фундамента представлены в рис. 2-4.

Для выявления наиболее эффективного способа утепления был рассмотрен фундамент без выполнения теплоизоляции (табл. 3, вариант 1). При температуре грунта $-3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ температура наружной поверхности фундамента составляет в среднем $1,98 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Разница значений температур грунта и наружной поверхности фундамента $-1,02 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Это можно объяснить тем, что поток тепла идет из помещения подвала в наружу через поперечное сечение фундамента, прогревая наружную поверхность фундамента. В результате образуется мостик холода. Исходя из направлений векторов тепловых потоков, очевидно, что основные потери тепла происходят в направлении наружной стенки и ступени фундамента (табл. 3.). Этому соответствует понижение температуры внутренней поверхности фундамента по высоте (от $4,46 \text{ }^{\circ}\text{C}$ до $2,46 \text{ }^{\circ}\text{C}$) при температуре воздуха в подвале $8 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Для сравнения способов теплоизоляции фундамента по энергоэффективности и эффективности против сил пучения выбран поток тепла по наружному контуру. Среднее значение теплового потока по наружному контуру фундамента без теплоизоляции составляет $29,97 \text{ Вт/м}^2$ (табл. 4).

Горизонтальная теплоизоляция отмостки (табл.3, вариант 2) задачу по снижению теплопотерь выполняет недостаточно должным образом. Судя по численным значениям тепловых потоков по наружному контуру, потери тепла явным образом не уменьшаются (рис. 2). Но стоит от-

Таблица 2.

Характеристики материалов

Состав расчетной схемы	Плотность материала, кг/м ³	Толщина слоя, м	Коэффициент теплопроводности материала, Вт/(м·°C)
Монолитный фундамент			
Гидроизоляция оклеенная			
Экструдированный пенополистирол			



Таблица 4.

Значения тепловых потоков и температур по наружному контуру фундамента

Способ устройства	Тепловой поток, Вт/м ²	Соотношение, %	Экономия тепла, %	Средняя температура на поверхности, °С
Вариант 1				
Вариант 2				
Вариант 3				
Вариант 4				

метить увеличение температуры на наружной поверхности фундамента (-1,36 °С), что показывает влияние на температуру грунта близи фундамента (рис. 3.). Данный способ

утепления является недостаточно эффективным для снижения теплопотерь, но является хорошим мероприятием против снижения морозного пучения.

Оптимальным способом является устройство вертикальной теплоизоляции наружной стороны фундамента (вариант 3). Тепловой поток по наружному контуру снижается по сравнению с вариантом без утепления на 79,48%. При данном способе теплоизоляции стенки фундамента значительно сокращаются потери тепла через стенку фундамента. Температура на поверхности утеплителя приблизительно равно температуре грунта. Это объясняется тем, что потоков теплоты через теплоизоляцию практически нет. Тем не менее, судя по векторам теплового потока, теплопотери происходят на ступени фундамента, температура поверхности угла подвала составляет всего 2,49 °С.

При устройстве наклонной заглубленной теплоизоляции тепловые характеристики схожи с вариантом утепления отмостки. Способ так же хорошо работает на снижение температуры грунта близи фундамента. Температура на наружной поверхности (1,72 °С) значительно отличается от температуры грунта. Сокращение тепловых потерь составляет 10,31%. Данный способ также является эффективным против сил морозного пучения.

Очевидно, что каждый способ теплоизоляции фундамента работает либо на снижение потерь тепла, либо на снижение замораживания грунта. Так же, исходя из результатов расчета видно, потоки тепла активно проходят через ступень фундамента, чего можно избежать при использовании теплоизоляции на самой ступени.

Анализ полученных результатов свидетельствует о следующем:

1. Предлагаемые способы теплоизоляции фундаментной части здания позволяют сократить теплопотери и уменьшить влияния сил морозного пучения. С точки зрения энергоэффек-

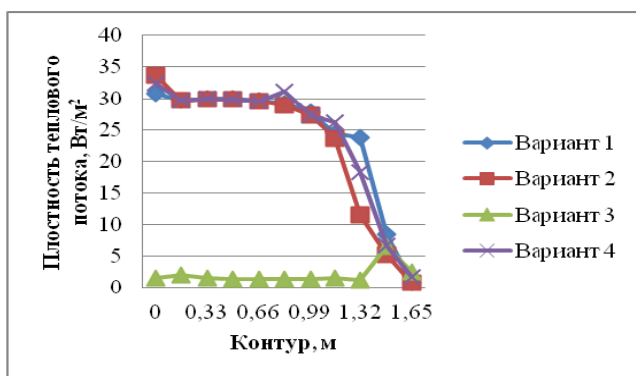


Рис. 2. График плотности теплового потока по наружному контуру в вариантах 1 – 4

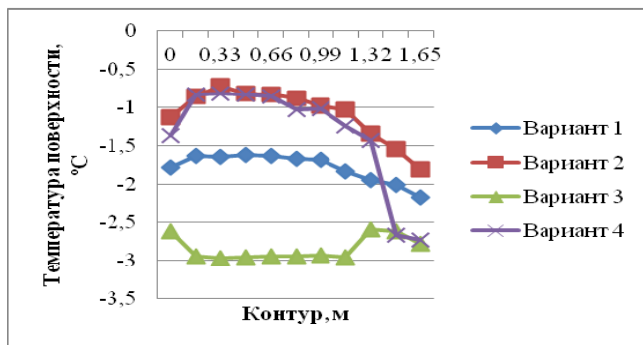


Рис. 3. График температуры поверхности по наружному контуру в вариантах 1 - 4

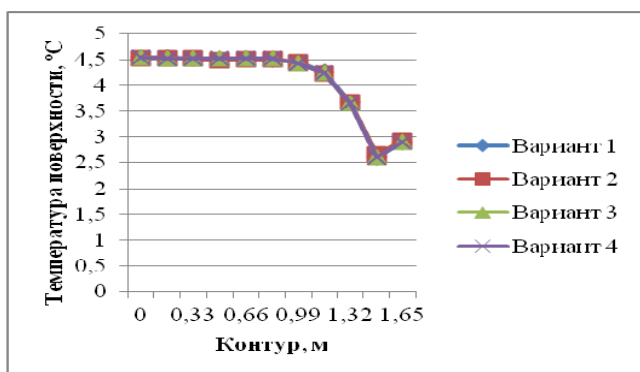


Рис. 4. График температуры поверхности по внутреннему контуру в вариантах 1 - 4



тивности наиболее рациональным способом является вариант 3: устройство вертикальной теплоизоляции стенки фундамента. Данный способ позволяет сократить потери тепла на 79,48%, что наглядно демонстрирует программа Elcut.

2. С точки зрения, уменьшения воздействия сил морозного пучения, варианты 2 и 4 (горизонтальная теплоизоляция отмостки и наклонная заглубленная теплоизоляция) работают практически одинаково. Температуры на наружной поверхности фундамента равны соответственно -1,12 и 1,36 °С.

3. Для наиболее эффективной работы теплоизоляции фундамента как с точки зрения энергоэффективности, так и против деформации от сил морозного пучения, необходимо комбинировать способы теплоизоляции.

4. Также необходимо учесть потери тепла через ступень фундамента и рассмотреть мероприятия по их снижению. Следует выполнять утепление самой ступени и подошву фундамента для обеспечения наиболее комфортных условий.

Литература:

бле
ский
ГПН
восп
Т.В.
дол
риа
вест
ская
vgas
mov
щит
ний
скоп
ный
refle
hot s
othe
-Pr
физ
зда
мел

стых грунтах с устройством утепленной отмостки // Научно-техническое и экономиче-

ПРАВИТЕЛЬСТВО ЗАПУСКАЕТ НОВУЮ ПРОГРАММУ РАССЕЛЕНИЯ АВАРИЙНОГО ЖИЛЬЯ

В России начинает действовать новая программа расселения граждан из аварийного жилья. Она охватит многоквартирные дома, которые были признаны непригодными для проживания с 2017 до 2022 года. Постановления об этом подписал Председатель Правительства Михаил Мишустин.

В 2022–2023 годах в рамках новой программы в регионы будет направлено 45 млрд рублей. Эти средства уже предусмотрены в федеральном бюджете. Они позволят переселить около 50 тысяч человек с почти 1 млн кв. м. Уровень софинансирования расходов российских субъектов из федерального бюджета составит в среднем 60% и будет определяться с учётом бюджетной обеспеченности регионов.

В 2022 году господдержку в размере 22,5 млрд рублей получают девять регионов, которые до 1 мая в полном объёме выполнили задачи по расселению аварийного жилья, признанного таковым до 2017 года. Это Дагестан, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкесия, Чечня, Магаданская, Сахалинская и Саратовская области, Севастополь и Санкт-Петербург. Благодаря софинансированию они смогут обновить старый фонд общей площадью около 500 тыс. кв. м, что улучшит качество жизни более 26,5 тысячи человек.

В декабре 2022 года Правительство утвердит постоянно действующие правила, в рамках которых с 2023 года к реализации новой программы присоединятся регионы, завершившие текущую программу по расселению аварийного жилья до конца 2022 года.

Запуск новой программы Михаил Мишустин анонсировал на заседании Правительства 24 августа. Глава кабмина отметил, что это решение ускорит снос или реконструкцию домов и позволит гражданам быстрее переехать в комфортное и безопасное жильё.

«Важно комплексно развивать территории, где возводятся новые дома, чтобы они становились частью современных городских кварталов, в которых максимально учтены все потребности жителей», – добавил он.

Предусмотреть в федеральном бюджете 45 млрд рублей на расселение граждан из аварийного жилья Правительству поручил Президент по итогам второго этапа XX съезда партии «Единая Россия», прошедшего 24 августа 2021 года.



РОССИЙСКИЙ БИЗНЕС ПЕРЕХОДИТ НА ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ИТ-ПРОДУКТЫ

Четверть российского бизнеса (25%) использует только отечественные ИТ-продукты. В то же время для большинства компаний (69%) вопросы импортозамещения ПО могут быть актуальны, так как они либо совмещают работу с российским и зарубежным программным обеспечением (61%), либо применяют только импортные ИТ-продукты (8%).

Треть российских компаний (33%) уже начали или планируют в ближайшее время переводить свои бизнес-процессы на отечественные ИТ-решения. По мнению предпринимателей, использовать зарубежное ПО небезопасно: одни продукты невозможно оплатить, а стоимость других в последнее время выросла.

Таковы результаты опроса, проведенного Аналитическим центром НАФИ совместно с компанией «Киберпротект». Результаты проведенного опроса показаны на рис. 1.

Треть опрошенных российских компаний (33%) планируют переводить свой бизнес полностью на российское программное обеспечение.

При этом 11% уже запустили соответствующие процессы. В большей степени это касается организаций в Москве (31%), логистических и складских предприятий (20%), субъектов среднего бизнеса (21%).

22% опрошенных ответили, что активные действия по импортозамещению в компании пока не начались, но планируются.

Не планируют полный переход на российские ИТ-решения 14% компаний малого и среднего бизнеса. Среди них преобладают предприятия, ведущие деятельность в области ИТ, информации и связи (38%) и работающие на рынке от 5 до 10 лет (20%).

«Задумывались ли Вы о полном переходе на российское программное обеспечение (ПО) для вашего бизнеса / вашей компании?»,
% от всех опрошенных



Рис. 1. Планы бизнеса по импортозамещению ПО

19% компаний пока не задумывались о полном импортозамещении программных продуктов.

«Полученные данные показывают, что малый и средний бизнес пока находится в режиме ожидания. Однако вопрос об используемом в компании программном обеспечении скорее всего скоро встанет очень остро, так как надежность и бесперебойность ИТ-продуктов имеют большое значение – в эпоху цифровизации на ИТ-решениях выстраиваются почти все процессы в компаниях», – отмечает Лейсан Баймуратова, директор направления исследований цифровой экономики Аналитического центра НАФИ.

«Интересно, что четверть компаний малого и среднего бизнеса уже используют только отечественное ПО, хотя государственные меры стимулирования импортозамещения, работающие в России с 2015 года, были в основном направлены

на государственные учреждения и крупный бизнес с государственным участием. Такой результат может говорить о том, что для СМБ-сегмента уже есть полноценные альтернативы зарубежному софту, но компании занимают традиционно осторожную позицию в состоянии неопределенности. Однако с каждым днем риски использования зависимо от внешних факторов ПО растут. Как разработчик, мы видим кратный рост интереса к отечественным решениям. Ситуацию также могут поменять дополнительные меры, которые государство разрабатывает для поддержки внедрения и использования отечественного ПО, многие из которых уже начали действовать и приносят результаты», – считает Елена Бочерова, исполнительный директор компании «Киберпротект».

По материалам <https://nafii.ru/>



ЦИФРОВЫЕ БИЗНЕС–МОДЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЯ: СУЩНОСТЬ, СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ФОРМАТЫ

Е.С. КРАВЧЕНКО, к.э.н., доцент кафедры экономики предприятия и управления персоналом Донецкого национального университета экономики и торговли им. М. Туган-Барановского;

В.В. ОВСЯНИКОВА, магистрант Донецкого национального университета экономики и торговли им. М. Туган-Барановского

На современном этапе процессы цифровой трансформации являются доминирующими в мировой экономике. Развитие информационных технологий меняет подходы к управлению предприятием, доминантой которых является усовершенствование качества принимаемых управленческих решений относительно развития в современной конкурентной среде. Фокус внимания собственников и менеджеров предприятия сегодня смещается с проектирования информационных систем на разработку эффективных бизнес-моделей на основе цифровой платформы. Шаблонные бизнес-модели не позволяют должным образом соответствовать современным требованиям цифровой экономики, где ключевая роль сводится к клиентским сетям, цифровым платформам, новым каналам связи и радикально меняющимся технологиям управления. Повсеместное распространение и внедрение цифровых технологий и принципов Индустрии 4.0 приводит к необходимости трансформации действующих бизнес-моделей предприятия.

С активным развитием происходит нарастающая тенденция динамических изменений в деятельности предприятий. Появляется острая потребность в разработке динамических бизнес-моделей, которые позволяют адаптировать деятельность предприятий к изменениям внешней среды. Следовательно, актуальным становится вопрос изучения проблемы формирования динамической бизнес-модели предприятия на основе цифровой платформы в современных экономических условиях.

Различные теоретико-методологические и практические аспекты исследования сущности и особенностей формирования бизнес-моделей предприятия достаточно широко

освещены в работах таких ученых, как: И.В. Денисов [1], М.Н. Кулапов [4], Л.Ф. Никулин [5], В.А. Плотников, О.В. Китова и др. Отдельные аспекты цифровизации бизнес-моделей предприятий освещены в работах ученых: Д. Джонс [2], К. Келли [3], А. Остервальдер [6], Дж. К. Рамо [7], М. Кусумано А. Гавер, П. Уейл, Л. Вернер, Ф. Перейра, О. Сави, и др.

Учитывая ценность существующих исследований сегодня существует необходимость осмысления инновационных теоретических и практических аспектов формирования цифровой бизнес-модели предприятия, определения ее базовых составляющих и исследование особенностей создания динамических бизнес-моделей предприятия, которые являются быстро адаптируемыми к меняющимся условиям внешней и внутренней среды предприятия.

С целью комплексного решения теоретических и практических аспектов формирования динамических моделей в цифровой среде исследованы подходы ученых к определению сущности понятия «цифровая бизнес-модель».

Проведенное исследование показало, что наиболее распространенным в современной научной литературе является структурный подход к определению сущности цифровой бизнес-модели. С позиций данного подхода П. Уейл и Л. Вернер характеризуют «цифровую бизнес-модель как комбинацию трех компонентов – контент, опыт и платформа, которые работают вместе для создания убедительных потребительских предложений» [14, с. 72].

Структурный подход прослеживается также в авторском определении понятия «цифровая бизнес-модель» Ф. Перейра и О. Сави, которые под данным понятием понимают «...единение в единое трех атрибутов:

быстротечность времени, условий неопределенности и инноваций» [13, с. 52]. Акцентируя внимание на «быстротечности времени» ученые акцентируют внимание на необходимости формирования динамической бизнес-модели предприятия, поскольку создать раз и навсегда бизнес-модель невозможно в силу изменения условий и факторов бизнес-среды. Неопределенность, определяемая учеными в качестве второго атрибута цифровой бизнес-модели, фокусирует внимание на риске и необходимости его систематического учета. В свою очередь, акцент ученых делается на инновациях. В данном определении фокус внимания ученых сводится к необходимости формирования динамической бизнес-модели.

По мнению М. Кусумано и А. Гавер, «...цифровая бизнес-модель является ответом на быстрые изменения внешней среды, а также воплощением преимуществ, предоставляемых цифровыми технологиями, предприятиями или группой предприятий, которые имеют опыт в создании цифровых платформ для комбинации технологий и предоставления услуг» [11, с. 25]. Данная трактовка хотя и не определяет четкое содержание понятия, однако дает представление о способах создания бизнес-модели.

Ряд ученых (И.В. Денисов [1, с. 30], Д. Джонс [2, с. 159], К. Келли [3, с. 218], Л.Ф. Никулин [5, с.52]), акцентируя внимание на необходимости формирования динамических бизнес-моделей предприятий отмечают, что основной причиной снижения уровня конкурентоспособности предприятий, потери лидирующих рыночных позиций, снижения лояльности со стороны потребителей является несвоевременность адаптации действующих бизнес-моделей к изменениям среды функционирования.



Контент-анализ показал, что существующие в современной литературе определения термина «цифровая бизнес-модель» в целом опираются на сущность цифровой парадигмы, однако при этом отсутствует однозначное общепринятое определение, что свидетельствует о том, что понятие «цифровая бизнес-модель» является достаточно новым и находится на стадии развития. С другой стороны, подход большинства определений связан с цифровыми бизнес-моделями предприятий преимущественно с позиций разработчиков цифровых сервисов (программного обеспечения), а также бизнес-моделями предприятий, использующих цифровые технологии и цифровые сервисы, включая компании Индустрии 4.0.

Неупорядоченность и неоднозначность мнений ученых относительно определения сущности понятия «цифровая бизнес-модель предприятия» затрудняет идентификацию ее основных элементов. Рассматривая в целом «бизнес» как многофакторную сложную структуру, ученые выделяют различные структурные компоненты цифровой бизнес-модели, которые существенно отличаются друг от друга рядом позиций. Так, согласно научной позиции П. Уейл и Л. Вернер «...цифровая бизнес-модель включает информационные средства» [14], что, по нашему мнению, дает лишь абстрактное представление о структуре цифровой бизнес-модели. Считаем, что структурные компоненты цифровой бизнес-модели предприятия помимо информационной, должны включать и ряд других составляющих, характерных для бизнес-модели в целом предприятия.

Если рассматривать бизнес-модель предприятия в узком понимании, то можно утверждать, что она частично напоминает web-site, разрабатываемый предприятием как один из путей оптимизации продаж. В более широком понимании бизнес-модель является сложным понятием, структурными элементами которой являются (рис. 1): контент, клиентский опыт, ресурсы и платформа.

Важнейшим элементом цифровой бизнес-модели является платформа —



Рис. 1. Базовые структурные компоненты цифровой бизнес-модели предприятия

основа, на которую опираются ее компоненты. В свою очередь она состоит из двух частей:

- внешняя платформа: программное обеспечение, социальные сети и партнеры;
- внутренняя платформа: бизнес-процессы, данные о клиентах [6, с. 85].

Не менее важным базовым элементом цифровой бизнес-модели предприятия являются ресурсы. Ключевым ресурсом цифровой бизнес-модели предприятия является персонал — специалисты которые обеспечивают коммуникационную связь предприятия с покупателями.

Контент представляет собой, так называемое, «наполнение» цифровой бизнес-модели предприятия. В зависимости от вида деятельности предприятия, контент может включать ассортимент продукции и информацию — данные о продукте, его нишу, характеристику и т.п.

Следующим элементом цифровой бизнес-модели предприятия является клиентский опыт, который включает:

1. Обращение клиентов предприятия к оцифрованным бизнес-процессам.
2. Сотрудничество и объединение клиентов, учет их опыта при принятии различных обоснованных управленческих решений, а также факторы, оказывающие влияние на принятие решений: рекомендации, интерфейс сайта и инструменты.

Обобщение существующих научных взглядов и учёт выделенных структурных компонентов позволили сформулировать авторское определение сущности понятия «цифровая бизнес-модель предприятия», согласно которому «цифровая бизнес-модель представляет собой концепцию, предполагающую изменение способа ведения деятельности путем цифровизации бизнес-процессов с максимальной ориентацией на клиента, что позволяет интенсивно генерировать новую информацию, получаемую из данных и извлекать из нее пользу для бизнеса.

Основными особенностями цифровой бизнес-модели предприятия, в отличие от традиционной, являются:

- Преимущественно большая часть процессов на предприятии относительно отношений с клиентами, поставщиками и сотрудниками обладают цифровой формой и поддерживаются цифровыми технологиями.
- Основные бизнес-процессы или логически взаимосвязанные бизнес-задачи, осуществляются с помощью цифровых сетей.
- Ключевые корпоративные активы (интеллектуальная собственность, основные компетенции, финансовые активы и персонал) управляются с помощью цифровых средств.
- Скорость и своевременность реакции бизнеса на изменения внешне-



го бизнес-окружения усиливается посредством цифровой связи, позволяющей «стирать границы» работ по времени (работу можно выполнять 24 часа 7 дней в неделю) и в пространстве (бизнес можно вести глобально или вне традиционных географических границ).

По словам А. Остервальдера, «...долгосрочный успех предприятий зависит от их эффективного умения создавать инновационные бизнес-модели в любой сфере их деятельности» [6, с. 23]. Еще 15-20 лет назад было достаточно трудно представить процесс продажи с помощью фото в социальной сети, а также предположить, что эффективность реализации продукции (оказания услуг) имеет прямую зависимость от количества подписчиков и просмотров. Заказ товара через агрегатор, связывающий клиента напрямую с производителем по всему миру, тоже был невероятным. По мнению О. Гасман, М.Н. Кулапова, «...современные технологии позволяют полностью модифицировать существующие бизнес-модели, что делает их более конкурентоспособными» [4, с. 96].

При формировании цифровой бизнес-модели необходимо иметь в виду, что различные сферы продаж имеют свои особенности: начиная с многочисленных типов коммерческих отношений и портрета целевой аудитории и заканчивая спецификой цикла продаж и моделями построения бизнеса. Данные модели основываются на взаимодействии двух элементов (табл. 1): государство (G), бизнес (B), гражданин (C).

B2B продажа – «business to business» (бизнес для бизнеса) – это система торговых взаимоотношений между корпоративными клиентами. Использование электронных технологий в системе B2B базируется на отделенных от места нахождения корпоративных клиентов электронных площадок как мест аккумуляции спроса и предложения товаров и услуг, следовательно, основой формирования цифровой бизнес-модели предприятия является электронная торговая площадка. Торговая площадка – это место, где заключаются сделки купли-продажи между пред-

Таблица 1.

Матрица формирования моделей электронного бизнеса [9]

	Государство (G)	Бизнес (B)	Гражданин (C)
Государство (G)	G2G	G2B	G2C
Бизнес (B)	B2G*	B2B	B2C
Гражданин (C)	C2G	C2B	C2C

*Рассматриваются авторами в качестве оптимальных для формирования цифровой бизнес-модели предприятия

приятиями – покупателями и продавцами. Как правило, кроме возможности выставлять заявки на куплю / продажу, участники площадок платно или бесплатно получают множество дополнительных услуг: новости и аналитику, мини-сайт, импорт каталога товаров непосредственно из учетной системы предприятия, маркетинговые услуги (реклама, рассылка по электронной почте и т.д.), финансовые услуги – онлайн-овые платежные системы, заявки на финансовые продукты (страхование, кредитование, лизинг и т.д.) [7, с. 243].

B2C продажа – «business to customer» (бизнес для потребителя) – это продажа товара / услуги предприятиями физическим лицам. В системе B2C предприятия вступают в торговые взаимоотношения с конечными потребителями. Статус участников взаимодействия определяет и особые требования к электронным системам, используемым как средства активизации коммуникаций. К таким требованиям следует отнести: широкую доступность к информации, простоту использования, понятность интерфейса, интегрированность с платежными системами [9]. Наиболее распространенными электронными системами продвижения товаров являются: сайт предприятия, электронная витрина, электронный магазин, корпоративный портал, торговая информационная система.

В рамках моделей B2B и B2C возможно создание локальных цифровых бизнес-моделей [12]:

1. Электронные поставщики (E-procurement) – модель направлена на обслуживание как крупных, так и малых предприятий. Главным преимуществом электронных поставщиков является оперативность оформления и реализации заказов.

2. Электронные площадки для сотрудничества (электронные торговые площадки – Collaboration platforms) – модель обслуживает средний и малый

бизнес, выступая посредником по предоставлению комплекса услуг B2B по доступной цене.

3. Торговые агрегаты (E-mall) – предусматривает предоставление услуги в поиске нужных товаров и услуг в большом количестве электронных магазинов, электронных аукционов и т.д., за оказание которых торговые агрегаты получают проценты от продаж фирм-клиентов.

4. Электронные дилеры (3rd party marketplace) – модели обслуживают фирмы, которые ищут только новые рынки сбыта и не заинтересованы в снижении цен на товары и продвижении собственной торговой марки. За определенный процент электронные дилеры на своей базе организуют отдел фирмы-клиента в своем электронном торговом центре. Такая модель работает одновременно в отраслях B2C и B2B.

B2G обозначает сферу взаимоотношений между бизнесом и государственными органами и учреждениями. Данная модель предполагает взаимодействие государства с бизнесом путем осуществления закупок, в которых выступает инициатором. Отношения в данном секторе четко регламентированы законодательством каждой страны и основываются на госзакупках. Каждый шаг предприятия строго регулируется и проверяется: процедуры закупок, возможности и ограничения. Такие коммерческие отношения имеют ряд специфических особенностей [10]:

- Тендерная система закупок.
- Сложная структура механизма принятия решений.
- Стабильность бизнес-отношений.
- Привлечение административного ресурса.
- Финансовые условия (сложная система расчета, зависимость от бюджета).

С учетом рассмотренных выше моделей для усовершенствования



бизнес-моделей предприятий и повышения их эффективности в условиях цифровизации предлагаются следующие форматы:

- шеринговая (от англ. «sharing» – распределение, совместное использование) – создание онлайн-бизнеса на базе офлайн-бизнеса;
- скретчинговая (от англ. «from scratch» – с нуля);
- группа цифровых-бизнес-моделей маркетплейсов B2C, B2B и B2G.

Рассмотрим каждую из них более подробно.

Создание шеринговой цифровой бизнес-модели предполагает интеграцию онлайн-бизнеса в офлайн-бизнес, т.е. организацию интернет-магазина в рамках действующего бизнеса по производству и продаже товаров (рис. 2).

Главным преимуществом шеринговой бизнес-модели предприятия является увеличение продаж за счет привлечения дополнительных клиентов через онлайн-магазин. Следует отметить, что реализация бизнес-модели данного формата требует дополнительных затрат, связанных с доставкой товаров покупателям, заработной платой водителей и курьеров, приобретением (арендой) транспортных средств, логистические затраты, др. Ее особенностью является строгость учета и повышенный контроль движения товарных запасов.

Скретчинговый формат цифровой бизнес модели предполагает создание бизнеса «с нуля» (рис. 3).

Преимуществами скретчинговой цифровой бизнес-модели являются:

- Предприятие сразу ориентировано на онлайн-торговлю, что способствует отсутствию проблем учета складских запасов для онлайн и офлайн продаж.
- Организация эффективной логистики изначально становится ключевым направлением деятельности предприятия.
- Организация склада и офиса не требует больших финансовых вложений, которые связаны с покупкой или арендой дорогостоящей недвижимости, поскольку их расположение не влияет на качество товара.

Вместе с тем, при реализации цифровой бизнес-модели данного

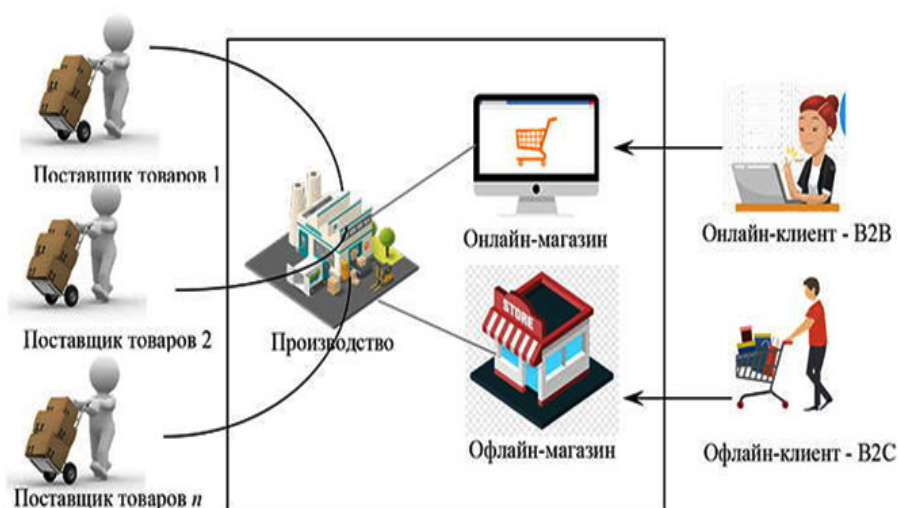


Рис. 2. Шеринговая цифровая бизнес-модель предприятия

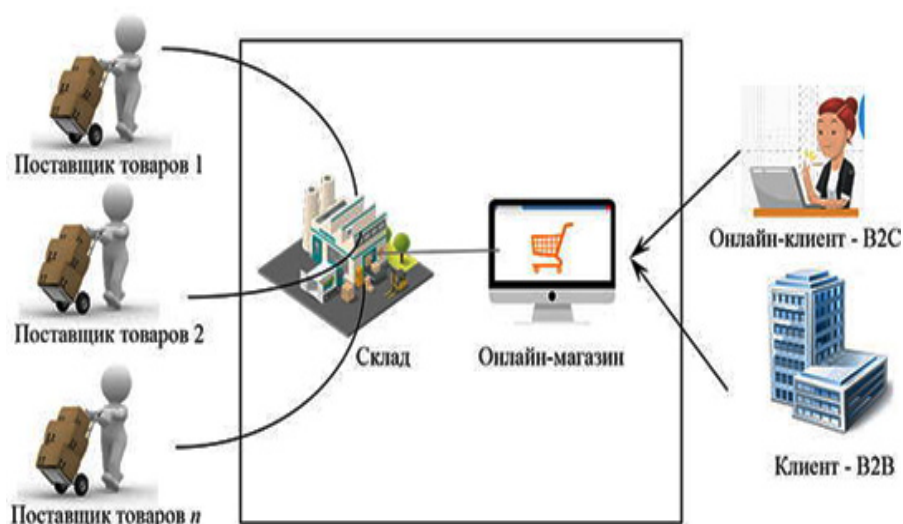


Рис. 3. Скретчинговая цифровая бизнес-модель

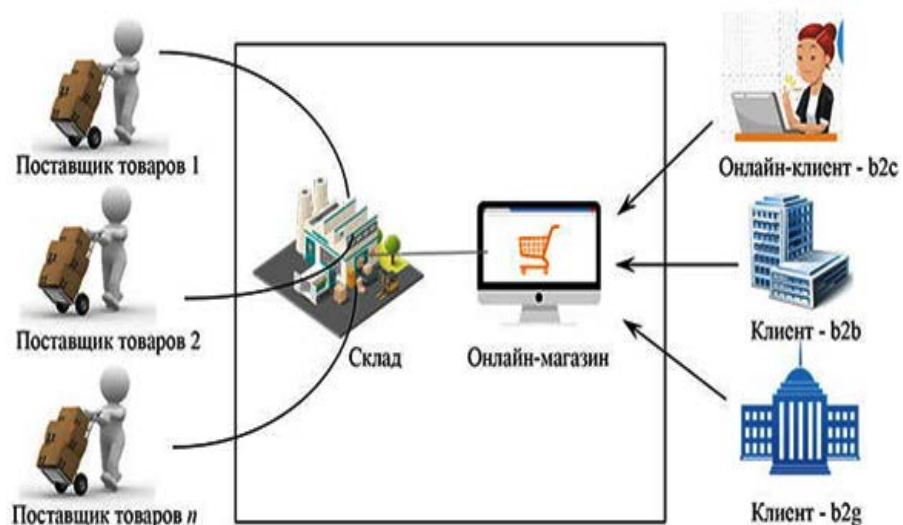


Рис. 4. Группа цифровых-бизнес-моделей маркетплейсов B2C, B2B и B2G



формата предприниматель сталкивается с рядом рисков, связанных с выбором надежных поставщиков товаров, также существует риск низкой компетентности в отдельных аспектах деятельности предприятия.

Цифровая бизнес-модель предприятия может быть также частично или полностью реализована в форматах B2B, B2C или B2G (рис. 4).

Цифровая бизнес-модель B2B ориентирована на продажу товаров юридическим лицам. К примеру, поставка продуктов питания в кафе и рестораны. Данный формат цифровой бизнес-модели можно считать достаточно эффективным, поскольку ее реализация способствует повышению среднего чека заказа, что связано с предварительным планированием партии закупки товаров.

Преимуществом цифровой бизнес-модели B2C является возможность постоянного увеличения количества заказов, несмотря на относительно невысокий средний чек, что в результате обеспечивает предприятию рост дохода. Однако, если сравнивать финансовые результативные показатели реализации цифровых бизнес-моделей B2B и B2C, то преимущества будут в пользу моделей B2B, так как реализация бизнес-модели b2c требует больших затрат, связанных с логистикой.

Согласно данным Statista, в 2020 году общий объем транзакций в B2B-секторе электронной коммерции составил \$7,85 трлн и более чем втрое превысил объем в B2C-секторе, который составляет \$2,14 трлн [8]. Для сравнения, в 2015 году объем транзакций в B2B-секторе составлял \$5,83 трлн. При этом средний коэффициент конверсии в B2B-секторе составляет приблизительно 20%, что существенно превышает значение данного коэффициента в b2c-секторе, которое составляет около 3%.

Основным преимуществом цифровой бизнес-модели B2G по сравнению с бизнес-моделями данной группы B2B и B2C является наличие государственных заказов. Производство и реализация товаров по государственному заказу позволяет получать пред-

приятию стабильный доход, способствует повышению репутации и инвестиционной привлекательности.

По мнению Дж. К. Рамо «...оптимальным вариантом организации деятельности является комплексное использование B2C, B2B и B2G, что позволяет минимизировать риски, связанные с диверсификацией клиентов, а также оптимизировать затраты, эффективно распределяя их по разным направлениям» [7, с. 215].

Таким образом, значительное увеличение уровня информатизации общества и экономики обуславливает необходимость формирования цифровой бизнес-модели предприятия. Цифровая бизнес-модель предприятия представляет собой систему информационных и программных компонентов, которые в совокупности с существующими экономическими ресурсами формируют отображение деятельности предприятия и обеспечивают его эффективное развитие. Основными элементами цифровой бизнес-модели являются: контент, платформа, опыт и ресурсы предприятия.

Следует отметить, что разработать «раз и навсегда» эффективную цифровую бизнес-модель практически невозможно, что связано с интенсивным развитием информатизации общества. В дальнейшем теория цифрового бизнес-моделирования должна развиваться отечественными учеными, а также приобретать практический опыт создания цифровых бизнес-моделей предприятия всех сфер экономической деятельности. Предложенные форматы цифровых бизнес-моделей (шеринговая, скретчинговая, маркетплейсов B2C, B2B и B2G) могут быть использованы отечественными предприятиями в качестве шаблонов с последующей их модификацией в соответствии с отраслевыми особенностями деятельности, характером и спецификой реализуемой продукции, а также изменениями факторов внешней бизнес-среды.

Литература:

1. Денисов И.В. Становление и развитие менеджера. // Научно-аналит. ж-л «Наука и

практика» РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2017, №2 (26), с. 28-33.

2. Джонс Д. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Д. Джонс, Дж. Вумек. – М.: Изд-во: «Альпина-Паблишер», 2018. – 472 с.

3. Келли К. Неизбежное. 12 технологических трендов, которые определяют наше будущее. – М.: Изд-во: «Манн, Иванов и Фербер», 2017. – 352 с.

4. Кулапов М.Н. Технологические аспекты теории управления инновационными процессами: системный анализ и подходы к моделированию. // «Дружеровский вестник», 2018, №3 (23), с. 82-100.

5. Никулин Л.Ф. «Четвертая парадигма» и менеджмент / Л.Ф. Никулин, О.Г. Деменко // Научно-аналит. ж-л «Наука и практика» РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2018, №1 (29), с. 48-63.

6. Остервальдер А. Построение бизнес-моделей. Настольная книга стратега и новатора / А. Остервальдер, И. Пинье. – М.: Изд-во: «Альпина-Паблишер», 2018. – 288 с.

7. Рамо Дж. К. Седьмое чувство. Как прогнозировать и управлять изменениями в цифровую эпоху. – М.: Изд-во: «Эксмо», 2018. – 336 с.

8. Статистический портал для сбора рыночных данных Statista. URL: <https://www.statista.com/>

9. Степура М.А. Электронный бизнес и особенности его моделей // Электронный научный журнал «Дневник науки», 2019, № 8. URL: <http://dnevniknauki.ru/images/publications/2019/8/economy/Stepura.pdf>

10. B2B, B2C, B2G, C2C: сегментация и специфика. URL: <https://avivi.pro/blog/b2b-b2c-b2g-c2c-segmentatsiya-i-spetsifika/>

11. Gawer A. How Companies Become Platform Leaders / A. Gawer, M. A. Cusumano // Magazine: Research Feature, 2018, №1, с. 23-31.

12. iTeam Portal. Стратегический маркетинг и управление предприятием. URL: http://www.iteam.ru/publications/it/section_55/article_1817/#B2G

13. Sawy O. A. Business modelling in the dynamic digital space / O. A. Sawy, F. Pereira // Springer Briefs in Digital Space, 2019, №2, с. 51-58.

14. Weill P. Optimizing your digital business model / P. Weill, S.L. Woerner // MIT Sloan Management Review, 2019, №5, с. 70-78.

9. Шубин И.Л., Умнякова Н.П., Бутовский И.Н. Четверть века реализации нормирования энергопотребления российских отопляемых зданий». – «БСТ», 2020, № 6, с. 7-12.



УВАЖАЕМЫЕ ДАМЫ И ГОСПОДА!

ПРЕДЛАГАЕМ ВАМ НА ВЫБОР НЕСКОЛЬКО РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ПОДПИСКИ НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ИЗДАНИЯ

«ОКНА И ДВЕРИ», «КРОВЛЯ И ИЗОЛЯЦИЯ», «ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ»

СТОИМОСТЬ ГОДОВОЙ ПОДПИСКИ НА 2023 ГОД

Наименование издания	Стоимость годовой подписки с учетом рассылки и НДС за один комплект		Скидки при подписке более, чем за 2 комплекта, %				
			Количество комплектов				
	Для подписчиков РФ, руб.	Для зарубежных подписчиков, евро	2-8	9-20	21-50	51-100	свыше 100
«Окна и Двери» (4 номеров)	5200	150	15	20	24	27	30
«Кровля и Изоляция» (2 номера)	2600	75					
«Фасадные системы» (2 номера)	2600	75					

Все подписчики на печатные версии имеют доступ к электронным журналам.

Для физических лиц предоставляется скидка 10%. Оплату можно выполнить через ЮMoney.

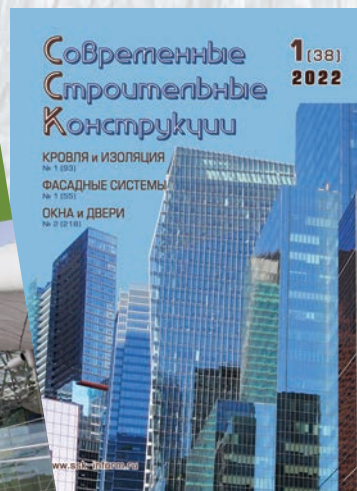
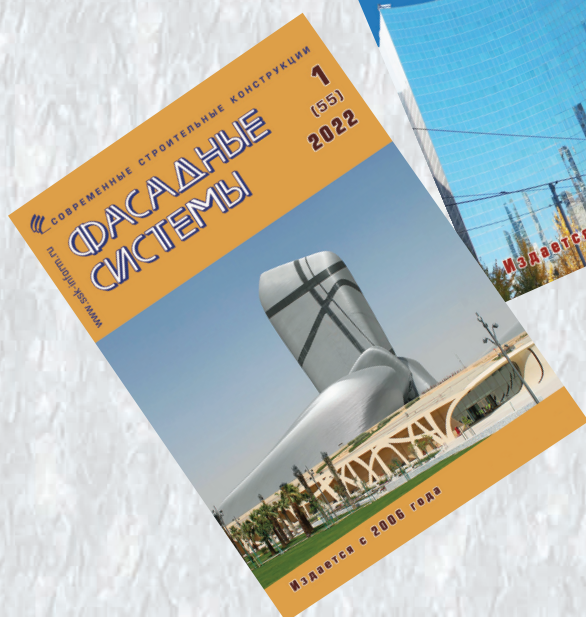
При оформлении подписки на все три издания (по одному комплекту) установлена общая скидка – 20%. Итого сумма годовой подписки (для подписчиков РФ): 8320 руб.

Подписка оформляется на год.

Для юридических лиц, при оплате по перечислению, предоставляются все необходимые документы (счет-фактура, накладная) на каждый вышедший из печати журнал.

Для физических лиц документы не предоставляются.

Если у Вас возникли сложности при оформлении подписки, Вы можете позвонить по телефону в редакцию (499) 177-1807 или написать письмо com@ssk-inform.com

ЖУРНАЛЫ**«ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ»****«КРОВЛЯ и ИЗОЛЯЦИЯ»****«ОКНА и ДВЕРИ»****АНАЛИТИЧЕСКИЕ
ОТЧЕТЫ****«Российская тысяча.
Ведущие производители оконных
и фасадных конструкций»****«Российский оконно-фасадный рынок.
Итоги развития и перспективы»****«ТОП-100. Крупнейшие производители окон
и фасадных конструкций в России»****«Производители ПВХ-профилей в России»****Аналитический отчет «Строительный рынок Узбекистана.
Оценка состояния и перспектив развития»****Аналитический отчет «Строительный рынок Казахстана.
Оценка состояния и перспектив развития»****СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ**

По вопросам подписки и распространения просим обращаться:

Тел./факс: +7 (499) 177-1807. Тел.: +7 (967) 060-7117

E-mail: com@ssk-inform.comСайт: www.ssk-inform.ru