

ВЕСТНИК АТОМПРОМА

тема номера

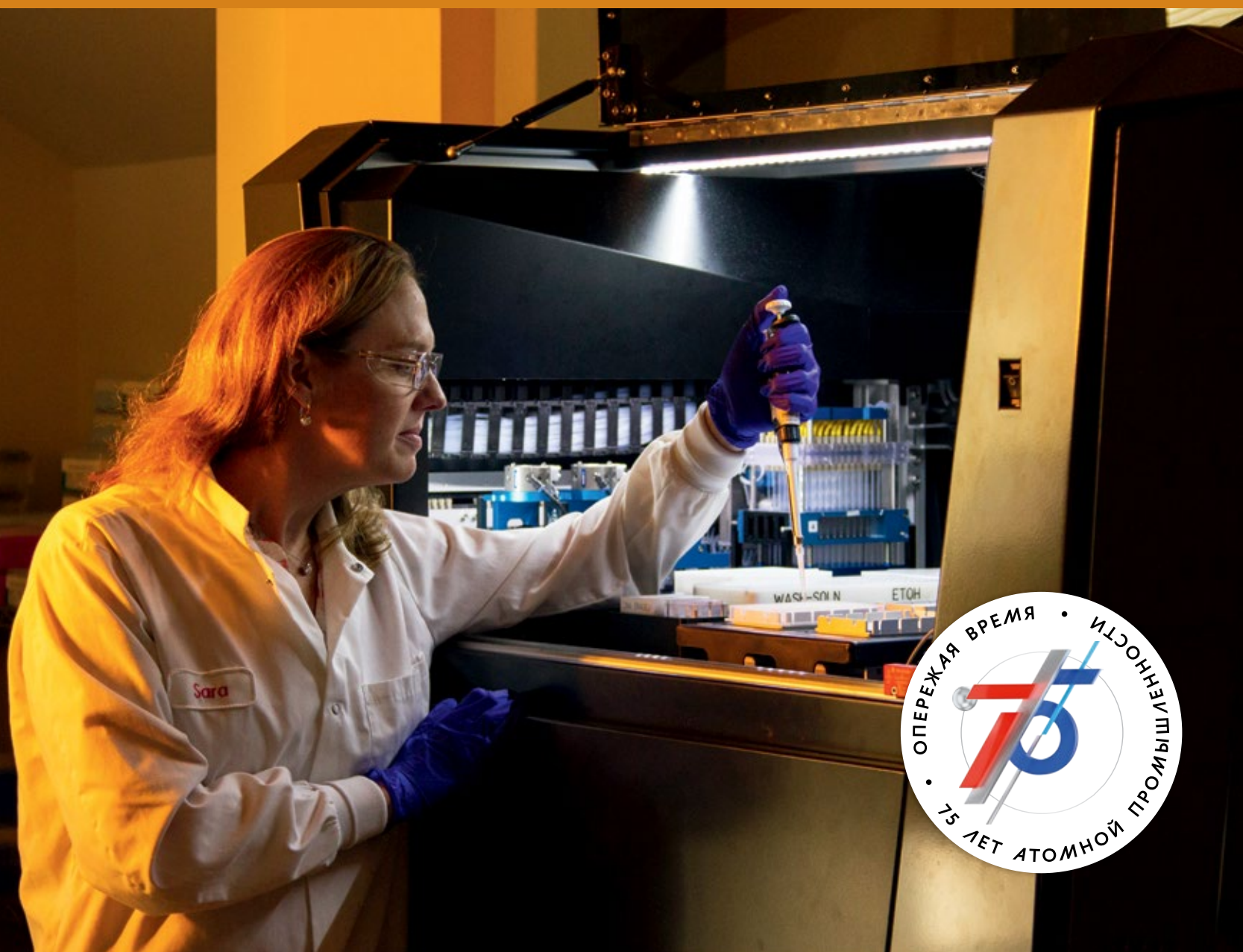
#10

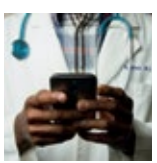
Декабрь

2020

Медицина и биотехнологии

В России и мире, вчера и сегодня



	<i>Атомная отрасль</i> Лечение излучением		<i>Неатомные истории</i> Страхование больших чисел
3–7 стр. 	<i>Предприятия «Росатома» обеспечивают производство и поставку более 20 радионуклидов медицинского назначения</i> <i>Исторические хроники</i> История ядерной медицины в России и в мире	17–20 стр. 	<i>Страх заражения COVID-19 заставил многих искать дополнительные меры защиты себя и своих близких. Страховщики быстро сориентировались</i> <i>Неатомные истории</i> Медики из металла и пластика
8–10 стр. 	<i>От Вильгельма Конрада Рентгена и X-лучей до изотопов в соответствии с Good Manufacturing Practice</i> <i>Неатомные истории</i> Консилиум на дому	22–26 стр. 	<i>Хирургические роботы занимают большую часть рынка, за ними идут роботы для облучения раковых клеток и реабилитационные роботы</i> <i>Итоги года: экология</i> Климат требует денег
12–16 стр.	<i>В сознании потребителей/пациентов происходит перелом: люди готовы заменить визит к врачу удаленным мониторингом</i>	28–31 стр.	<i>Как только экономики стран вновь начали «открываться» к лету, выбросы парниковых газов и загрязняющих веществ начали расти</i>

ВЕСТНИК АТОМПРОМА №10, декабрь 2020 года Информационно-аналитическое издание Фото на обложке Unsplash.com	Редакционный совет Г. М. Нагинский, М. В. Ковальчук, К. Б. Зайцев, Л. А. Большов, Г. И. Скляр. Главный редактор Владимир Степанов (Дзагуто). Выпускающий редактор Ольга Еременко. Дизайн и верстка Никита Барей, Кирилл Филонов. Корректор Алёна Капыльская.	Учредитель, издатель и редакция Общество с ограниченной ответственностью «НВМ-пресс». Адрес редакции 129110 Москва, ул. Гиляровского, д. 57, с. 4. Отдел распространения и рекламы Татьяна Сазонова sazonova@strana-rosatom.ru +7 (495) 626-24-74.	Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации СМИ ПИ №ФС77-59582 от 10 октября 2014 года. Тираж 1910 экземпляров. Цена свободная. Подписано в печать: 20.12.20. При перепечатке ссылка на «Вестник атомпрома» обязательна. Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Суждения и выводы авторов материалов, публикуемых в «Вестнике», могут не совпадать с точкой зрения редакции.
--	--	--	--

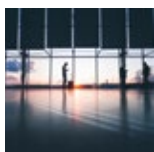


Итоги года: энергетика

Конец света и тепла откладывается

32–37 стр.

Энергетики переоценили риски: на первый план вышла проблема неплатежей потребителей на фоне пандемии



Итоги года: транспорт

Пассажиры сели на карантин

39–40 стр.

В этом кризисе нет другого способа спасти авиатранспорт, кроме господдержки. Но и ее может быть недостаточно



Итоги года: транспорт

Рельсы устояли в пандемию

42–43 стр.

Железные дороги потеряли многих пассажиров, но сохраняют объемы грузоперевозок



Итоги года: транспорт

Прокладка арктической дороги

44–47 стр.

В этом году по Северному морскому пути поехали и международные грузы



Итоги года: атомная отрасль

Атом короны не носит

48–50 стр.

Что происходило в «Росатоме» и вокруг него в 2020 году



Мнение редактора

«Росатом» как институт развития

52–54 стр.

Внешне «Росатом» не выглядит структурой, как-то заметно пострадавшей от корона-вирусной пандемии и трудностей в экономике



Особое мнение

Манифест вольности наемного персонала

55–56 стр.

Есть мнение, что «правильная» корпоративная культура способна сама по себе создавать команды победителей в бизнесе



Главный редактор «Вестника атомпрома»
Владимир Степанов (Дзагуто)

Не обошлось без медицины

Номер о биомедтехнологиях в год, когда глобальная экономика «закашлялась»

Это десятый номер «Вестника атомпрома» в 2020 году и седьмой выпуск журнала в новой концепции. С мая издание начало рассказывать не только и не столько про мирный атом, но и про другие, часто совершенно неатомные отрасли. В первую очередь про те сектора индустрии, к которым теперь имеет отношение «Росатом». А таких с каждым годом становится все больше. Раз уж госкорпорация диверсифицируется, то и мы попробуем.

Напомним: в мае мы начали с климата и экологии, возможно, с самой горячей темы глобальной экономики 2018–2019 годов. Летом продолжили тему, подготовив номер про «новую энергетику» — в первую очередь про возобновляемые источники энергии. Впрочем, уже тогда было ясно, что моде прошлых лет придется потесниться: в этом году все больше носят маски и перчатки. Затем мы сделали, наверное, не самый обычный для атомной отрасли большой номер про транспорт и логистику. Но раз уж для «Росатома» теперь главной дорогой стал Северный морской путь, то и проблемы контейнерных перевозок, конкуренция с Суэцким каналом, железными дорогами и авиатранспортом становятся актуальными. Исключительно атомным оказался только седьмой номер, приуроченный к 75-летию отрасли. Но затем «Вестник» вернулся к неатомным историям. Октябрь — IT-индустрия, ноябрь — перспективные технологии (3D-печать, электротранспорт и т. п.).

Последний номер 2020 года — это медицинские технологии. В конце концов, в год коронавируса странно было бы обойти вниманием этот хит сезона. Впрочем, в какой-то степени почти каждый номер у нас был немножко про медицину. Невозможно

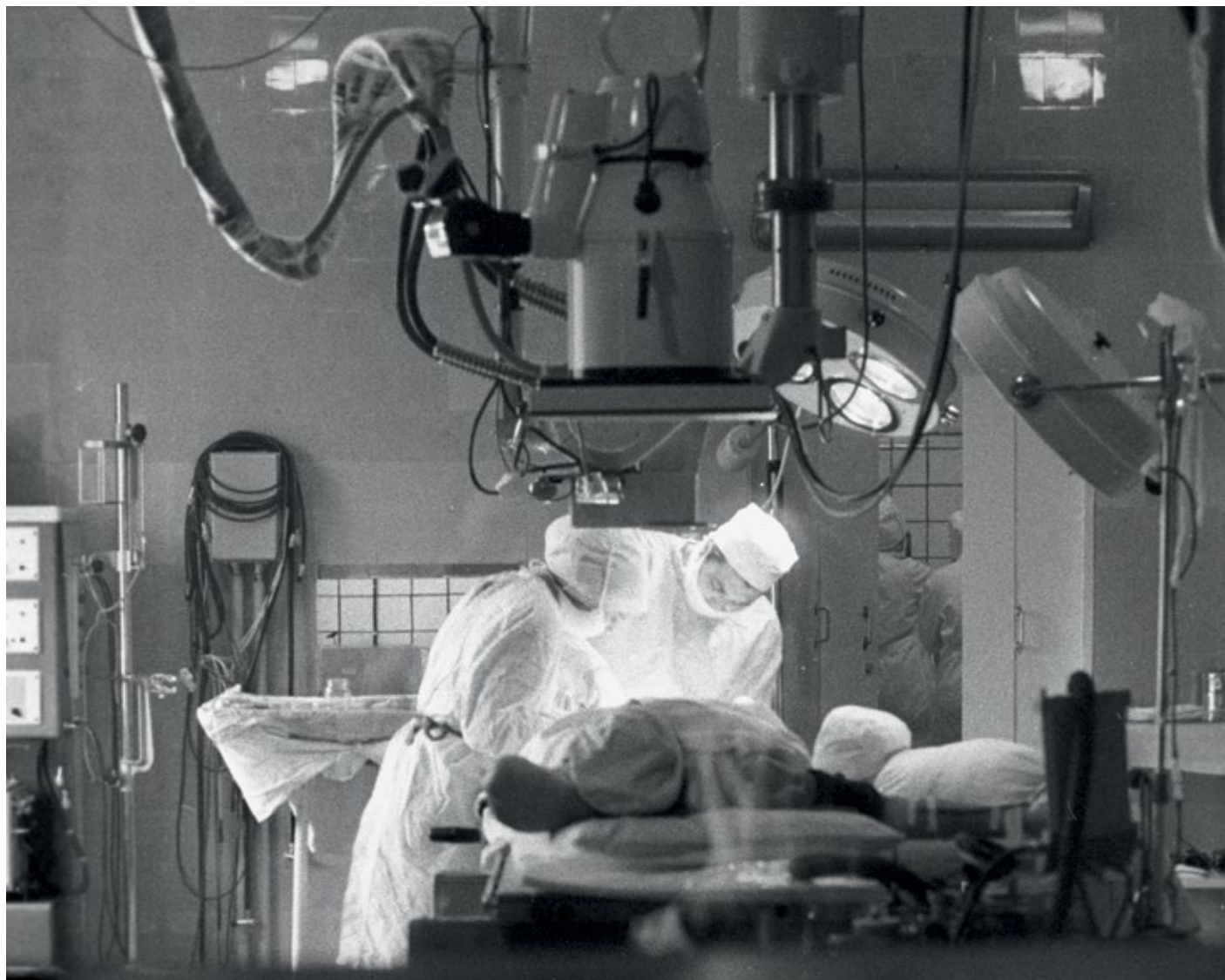
рассказывать про какую-то отрасль в эпоху коронавируса, не задаваясь вопросом, что именно и сколько от спада экономики этот сектор потерял или, наоборот, приобрел (цифровая индустрия, допустим, переживает неожиданный подъем из-за роста спроса на инструментальный для удаленной работы и онлайн-развлечений).

Получается, что весь год мы рассказывали про то, как энергетиков, мусоропереработчиков, атомщиков, транспортников и IT-специалистов качает на волнах пандемии. Продолжаем и сейчас: вторая часть десяти номера — это возвращение к пройденному. Мы еще раз вспоминаем те темы, которые поднимали с мая, и кратко подводим итоги того, как эти индустрии прошли через 2020 год. Смогла ли климатическая повестка удержать интерес инвесторов и публики (эта мода, похоже, с нами надолго, и носить зеленое придется, как тем ирландцам в день св. Патрика), что происходит с грузоперевозками в том числе на Северном морском пути (ничего страшного не случилось, нефть и газ из Русской Арктики всем по-прежнему нужны), как прошла через спад потребления отечественная электроэнергетика (довольно неплохо прошла, кстати, а атомные станции так даже нарастили свою выработку) и так далее.

Надеемся, что в следующем 2021 году мы продолжим рассказывать вам о том, что происходит на границе миров — мира атомной отрасли и мира неатомных отраслей и технологий. Тем более что эта граница, благодаря диверсификации «Росатома», продвигается все дальше и дальше. И хотелось бы все реже в наступающем году делать «поправку на корону», пусть мир вернется в более здоровое состояние.

Автор: Серафим Петров**Фото:** РИА Новости

Институт медицинской радиологии Академии медицинских наук СССР. Операция по вживлению ампул с радиоактивными изотопами



Лечение излучением

Ядерная медицина — вчера, сегодня, завтра

Российская медицинская отрасль унаследовала от советского атомного проекта высокоразвитую индустрию ядерной медицины. СССР был в числе мировых лидеров по производству изотопов медицинского назначения и выпуску специальной аппаратуры для радиационной терапии и диагностики. В XXI веке «Росатом» продолжил развивать наследие советского медицинского атомного проекта. Сейчас госкорпорация удерживает лидерские позиции в сфере изотопной продукции и продвигает новую медицинскую

технику для различных направлений ядерной медицины. «Вестник атомпрома» в этом номере представляет краткий рассказ о том, как продвигались отечественные атомные технологии с 40-х годов прошлого века до настоящего времени.

Советский лечебно-атомный проект

Отечественная ядерная медицина зарождалась практически в самом начале советского атомного проекта — в конце 1940-х и начале 1950-х годов. Тогда в Советском Союзе было налажено не только

Институт медицинской радиологии Академии медицинских наук СССР. Отделение радиационной диагностики и местноразрушающей терапии



промышленное производство изотопов с использованием как циклотронных ускорителей, так и промышленных, и исследовательских реакторов. Советские ученые, врачи и инженеры оперативно опробовали на практике передовые методы диагностики и лечения, а также разрабатывали и пропагандировали оригинальные методики.

Уже в 1950–1960-е годы на базе Препарационной лаборатории Института биофизики Минздрава СССР с использованием мишеней, облученных в циклотронных лабораториях и промышленных реакторах, был обеспечен выпуск источников ионизирующего излучения для внутриместной и внутритканевой лучевой терапии на основе золота-198, кобальта-60, иридия-192, цезия-137 и других изотопов. Также создавались гибкие и рассасывающиеся кожные аппликаторы на основе иттрия-90, фосфора-32, таллия-204 и др. К концу 1960-х годов на базе института был сформирован целый кластер лабораторий и научных подразделений. Они обеспечивали полный комплекс работ по разработке и доклиническим испытаниям радиофармпрепаратов и радиоактивных источников для медицины. Клинические испытания проводились во многих ведущих медицинских организациях СССР.

В 1967 году на базе Препарационной лаборатории был создан завод «Медрадиофармпрепарат». Он долго был единственным специализированным производителем радиофармпрепаратов (РФП), генераторов

и других изделий для медицины. Объем производства в соответствии с заказами медиков ежегодно увеличивался на 15–20 %. Было освоено производство РФП, содержащих более двадцати различных нуклидов. В итоге в 1970-е годы медицинская радиоизотопная продукция поставлялась более чем в 500 медицинских учреждений СССР и экспортировалась в Болгарию, Венгрию, Германию, Польшу, Чехословакию, Вьетнам, на Кубу и в другие страны.

В 1980-е годы при активной поддержке Минсредмаша (с 1989 года — Минатом) СССР было реализовано несколько проектов по развитию производства радиоизотопной продукции и фармпрепаратов на предприятиях атомной отрасли. Так, в 1985 году на площадке Обнинского филиала НИФХИ им. Л. Я. Карпова с использованием исследовательского реактора ВВР-Ц было запущено производство молибдена-99 (Mo-99) для выпуска генераторов технеция. Кроме того, новые производства РФП были организованы в нескольких союзных республиках (например, на «Радиофармпрепарате» Института ядерной физики АН Узбекской ССР), а также в Ливии, Сирии, во Вьетнаме, на Кубе.

В итоге к закату советской эпохи в СССР несколько предприятий производили для медицины в необходимых количествах практически любые РФП, которые к тому времени имелись за рубежом. По использованию ядерных технологий в медицине СССР удерживал мировое лидерство вплоть до начала 1990-х годов. В стране работали примерно 650 отделений радионуклидной диагностики, которые проводили в год более 1,5 млн исследований, и более 20 отделений радионуклидной терапии. Выпускалось около 140 радионуклидов промышленного и медицинского назначения, был освоен выпуск 38 радиофармацевтических препаратов, генераторов технеция-99 и индия-113.

Одновременно в СССР шла активная работа по разработке техники для ядерной медицины. Например, работы по созданию линейных ускорителей были начаты в конце 1950-х годов, а уже в 1965 году в клиниках появились первые медицинские линейные ускорители электронов на 5 МэВ и 25 МэВ (в 1967 году — первые ускорители с энергией 35 МэВ). В 1981 году в НИИЭФА им. Д. В. Ефремова начали серийное изготовление линейных ускорителей электронов ЛУЭВ-15М1 для дистанционной лучевой терапии в статических и ротационных режимах облучения с управлением мощности дозы и размером поля. Они поставлялись в СССР и страны соцлагеря и эксплуатировались до начала 2000-х годов.

Выпуск гамма-терапевтических установок для лечения рака был начат уже в 1953–1954 годах. Установка ГУТ-Со-400 с Со-50 активностью 250 кюри сыграла значительную роль в формировании взглядов на развитие лучевой терапии, обеспечила основную потребность в этом виде лечения. Уже к 1961 году было изготовлено более 160 таких

Что такое ядерная медицина?

Ядерная медицина — это высокотехнологичная область на стыке клинической медицины, молекулярной биологии, ядерной физики, органической химии, фармакологии и других наук. Она основана на применении ионизирующего излучения и радиоактивных веществ для диагностики и лечения различных заболеваний в области онкологии, кардиологии, эндокринологии, неврологии и т.д.

Обычно в ядерной медицине выделяют три основных направления:

- радионуклидную диагностику (например, позитронно-эмиссионную томографию). Она позволяет с использованием ядерно-физических методов и РФП, способных накапливаться в определенных структурах организма, выявить структурно-функциональные изменения, получить информацию о состоянии тканей, органов и систем;
- лучевую терапию. Это дистанционное или контактное использование различных видов излучения для лечения опухолей и некоторых других заболеваний;
- радионуклидную терапию. При этом методе пациенту вводится РФП, который целенаправленно накапливается в патологическом очаге. Его излучение разрушает поврежденную ткань.

При радионуклидной диагностике регистрируется энергия, излучаемая при распаде радиоизотопов. На этой базе строится трехмерное изображение, которое показывает распределение РФП в организме. Основными современными методами такой диагностики являются однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ, англ. single-photon emission computed tomography, SPECT) и позитронная эмиссионная томография (ПЭТ, англ. positron emission tomography, PET).

Радиофармацевтический лекарственный препарат (РФП) — лекарственный препарат, который в готовой для использования форме содержит один или несколько радиоактивных изотопов, пригодных для диагностического и/или терапевтического применения. РФП для диагностики состоит из рабочего вещества (особое соединение, которое участвует в естественных метаболических процессах в организме) и присоединенной к нему радиоактивной «метки». Для ПЭТ-диагностики в качестве «метки» служат изотопы, испускающие позитроны (античастица электрона), для ОФЭКТ-диагностики — изотопы, которые при распаде испускают гамма-квант (фотон).

Для ПЭТ используют фтор-18, кислород-15, углерод-11, галлий-68 и другие изотопы, распадающиеся на стабильные изотопы. Наиболее распространен сейчас РФП фтордезоксиглюкозы, это аналог глюкозы, меченой фтором-18 с периодом полураспада 109 мин (ФДГ). Препарат вводят внутривенно, после чего он попадает в различные ткани организма. Но клетки опухоли интенсивнее остальных потребляют глюкозу, это в свою очередь создает участки накопления РФП, который может быть детектирован позитронным томографом.

Механизм детектирования выглядит так: при столкновении позитрона с электроном, который присутствует в тканях организма, происходит аннигиляция: обе частицы преобразуются в два гамма-кванта с одинаковой энергией, разлетающихся в противоположных направлениях. Их-то и регистрируют детекторы ПЭТ-томографа. Области повышенной или пониженной концентрации испускающего позитроны вещества свидетельствуют об аномальном функционировании того или иного органа.

Близость медицинских центров и доступность процедур — важное условие для ранней диагностики и повышения выявляемости заболеваний. Этому способствует развитие ОФЭКТ-диагностики: такие аппараты в три-четыре раза дешевле, чем ПЭТ-томографы, а стоимость ОФЭКТ-исследования ниже позитронного примерно в 2,5 раза. Тем самым ОФЭКТ-процедуры могут быть более доступны для пациентов.

При ОФЭКТ-диагностике испускаемые РФП гамма-кванты проходят через коллиматор, который отбирает только те фотоны, которые движутся перпендикулярно к поверхности детектора. Затем они регистрируются блоками детектирования, а проекции изображений впоследствии обрабатываются компьютером, производится реконструкция тех или иных срезов тела пациента.

В ОФЭКТ-диагностике может использоваться широкий спектр РФП на основе технеция-99m, йода-123, индия-111, галлия-67 и других изотопов. Наиболее распространен короткоживущий технеций-99m: по оценкам, с ним выполняется до 80 % всех процедур радионуклидной диагностики в мире.

В начале 2000-х годов в клиническую практику стали входить и гибридные

системы, объединяющие в одном исследовании ОФЭКТ или ПЭТ-методы с методами анатомической визуализации (компьютерная или магнитно-резонансная томография). Но, учитывая развитие технологий обработки информации и совмещения изображений от различных диагностических систем разных производителей, более дорогие и сложные гибридные системы зачастую проигрывают отдельным. Гибридные аппараты более дороги, требуют большей площади и уступают в длительности диагностики. Например, по российской статистике, число выполненных гибридных исследований составляет лишь 100 исследований в год на одну систему, или 2 % от всех радионуклидных исследований.

Лучевая терапия традиционно считается одним из наиболее эффективных методов воздействия на опухоль. По статистике, в развитых странах до 60 % онкобольных получают лучевую терапию. При ней под воздействием потока частиц разрушается ДНК злокачественных клеток, что препятствует их делению. Активные быстро делящиеся раковые клетки больше подвержены ионизации и быстрее погибают при облучении. ДНК раковой клетки также нарушается опосредованно во время лучевой терапии — за счет радиолиза воды и изменений цитоплазмы клетки, не совместимых с ее жизнедеятельностью.

Воздействие при лучевой терапии может идти дистанционно (поток частиц проходит к опухоли через здоровые ткани) или контактно (т.н. брахитерапия, когда к патологическому органу непосредственно подводится микроисточник с радиоактивным изотопом в виде капсулы, иглы или микросферы). Современные методики брахитерапии с использованием методов визуализации и компьютерных технологий позволяют повысить точность планирования, улучшить локальный контроль.

Радионуклидная терапия — селективная доставка дозы ионизирующего излучения к органу-мишени. Она использует молекулы-носители радиоактивных изотопов с высоким сродством к антигенам на поверхности опухолевых клеток. В отличие от лучевой терапии этот метод относят к системным, который вызывает меньшее число повреждений нормальных тканей.

В последние годы активное развитие получило направление «тераностики» (терапия плюс диагностика). Основная идея — получение диагностического и терапевтического РФП на основе одного целевого соединения, которое мечено различными изотопами, предназначенными для диагностики или терапии.

Линия производства генераторов технеция-99 в НИФХИ им. Л. Я. Карпова в Обнинске



установок. А в начале 1960-х во ВНИИРТ был освоен серийный выпуск целой серии мощных гамма-терапевтических аппаратов различных типов (ЛУЧ-1 на основе кобальта-60, РАД-1, РОКУС). Уже к середине десятилетия в СССР и странах СЭВ эксплуатировалось около 30 подобных аппаратов.

В 1968 году ВНИИРТ начал выпуск гамма-терапевтического аппарата АГАТ-Р с высокой активностью источника для ротационного, маятникового, статического и тангенциального облучения глубоко расположенных опухолей. Позднее был освоен выпуск АГАТ-С и АГАТ-СМ. АГАТ-С отличался от предыдущей модели механизацией всех перемещений радиационной головки и блоков диафрагм, оптических устройств для наведения пучка излучения, приспособлений для изменения характеристик поля. АГАТ-СМ был серией автоматизированных аппаратов уже с программным управлением.

Развитием этого направления явилась разработка в 1970 году комплекса внутриволостных шланговых аппаратов серии АГАТ-В. Он применялся для лечения конкретных локализаций путем введения источника излучения в предварительно ориентированные относительно патологического очага полые неактивные иглы (эндостаты). К началу 1980-х годов серия АГАТ-В применялась более чем в 100 онкологических клиниках страны. Модель АГАТ-В1 применялась в гинекологии, АГАТ-В2 — в стоматологии, АГАТ-В3 — в проктологии, АГАТ-В5 с миниатюрными источниками использовался для урологии. Позднее был разработан универсальный внутриволостной гамма-терапевтический аппарат АГАТ-ВУ.

Путь от СССР к «Росатому»

Конец советской эпохи довольно сильно сказался на многих высокотехнологичных отраслях отечественной экономики. Это не обошло и ядерную медицину. На фоне распада Советского Союза происходило также и общее ужесточение нормативного регулирования в области ядерной и радиационной безопасности (после событий на Чернобыльской АЭС). Негативно сказывались и обстановка ведомственной разобщенности, сокращение финансирования медицины. В итоге в конце XX века в целом темпы развития ядерной медицины в России существенно изменились.

В наше время ситуация меняется к лучшему. «Ядром» научно-технических и производственных компетенций в сфере ядерной медицины является «Росатом». Атомщикам в последние годы удалось не только сохранить, но и существенно нарастить производство широкой линейки радиоизотопной продукции (речь идет об основе для создания радиофармпрепаратов и изготовления источников излучения, используемых в ядерной медицине). Сейчас предприятия госкорпорации обеспечивают производство и поставку по России и на экспорт более 20 целевых радионуклидов медицинского назначения, которые весьма востребованы на мировом рынке. «Росатом» также обеспечивает изготовление нескольких видов конечных форм лекарственных препаратов и выпуск радиоизотопных генераторов.

«Росатом» является крупнейшим игроком на мировом рынке радиоизотопной продукции по номенклатуре и объемам поставляемых сырьевых изотопов. При этом производственные возможности предприятий госкорпорации по выпуску медицинских изотопов многократно превышают существующие и перспективные потребности российской ядерной медицины. Поэтому, помимо поставок в адрес российских производителей и потребителей конечных РФП и медицинских изделий, радиоизотопная продукция «Росатома» регулярно поставляется более чем в 20 стран мира.

Кроме того, «Росатом» в лице компании «Русатом Хэлскеа» (это единый интегратор в области радиационных технологий для медицины и промышленности в контуре госкорпорации) ведет активные работы по модернизации и созданию новых образцов медицинской техники. В частности, в число таких исследований входят гамма-терапевтические аппараты и комплексы лучевой терапии на базе ускорителя электронов. Помимо этого, компания занимается локализацией производства в России медицинского диагностического оборудования ведущих мировых производителей.

Например, согласно «дорожной карте», подписанной в начале 2019 года с американской компанией GE Healthcare, на предприятиях «Росатома» планируется локализация производства высокотехнологичного медицинского

оборудования — магнитно-резонансных томографов (МРТ). Это должно покрыть растущую потребность российских регионов в качественной медицинской диагностике и лечении онкологических заболеваний. По другому соглашению, подписанному в конце 2019 года «Русатом Хэлскеа» с компанией Elekta Limited, на одном из предприятий госкорпорации будет локализовано производство высокоэнергетичных линейных ускорителей с энергией 18 МэВ. Они предназначены для высокоточной лучевой терапии в разных режимах под контролем трехмерных изображений облучаемой зоны. Elekta Limited также признается одним из мировых лидеров в производстве медицинской ускорительной техники.

Госкорпорация развивает и традиционные отечественные бренды аппаратуры для ядерной медицины. Так, планируется, что уже в 2021 году «Росатом» выведет на рынок модернизированную версию комплекса контактной лучевой терапии серии АГАТ и отечественный ускорительный комплекс ОНИКС с энергией 6 МэВ. Это должно позволить снизить крайне чувствительную для России в настоящее время импортозависимость в области оснащения здравоохранения современной медтехникой. Помимо того, предполагается сократить затраты медицинских учреждений на приобретение и обслуживание оборудования для лучевой терапии и повысить качество лечения онкологических больных. «Росатом» также ведет подготовку к запуску серийного производства эмиссионного компьютерного томографа ЭФАТОМ, разработанного специалистами петербургского НИИЭФА им. Д. В. Ефремова. После модернизации производственные мощности НИИЭФА позволят выпускать до 40 гамма-томографов в год с перспективой увеличения объема выпуска до 100–120 аппаратов в год.

У отечественной ядерной медицины есть славное прошлое. К этому добавляется то, что специалистам российской атомной отрасли удалось сохранить и отчасти преумножить ключевые производственные компетенции в области реакторных и циклотронных технологий производства радиоизотопов. Сейчас у отечественной медицины есть острая потребность в высокотехнологичной ядерной диагностике и терапии. В итоге можно признать, что существуют огромные возможности для развития собственных отечественных технологий, организации полноценного производства современной медицинской техники и высокотехнологичного оборудования.

Нам лишь осталось дожидаться строительства первых из целой сети запланированных Центров ядерной медицины и запуска серийного производства высокотехнологичного медицинского оборудования. Это может дать нам уверенность в том, что отечественная ядерная медицина перейдет на новую ступень развития. Тогда можно будет говорить, что мы оправдали ожидания отцов-основателей отрасли: атом стал не только солдатом, но и рабочим, и врачом.

Кто занимается ядерной медициной в России

Сейчас деятельность в области ядерной медицины в нашей стране ведется несколькими федеральными органами исполнительной власти, государственными корпорациями и множеством частных компаний.

Ключевую роль в отрасли играют предприятия госкорпорации «Росатом». Именно они обеспечивают производство широкой линейки радиоизотопов, которые являются сырьем для изготовления радиофармпрепаратов, а также производят закрытые источники ионизирующего излучения для медицины и источники для использования производителями при эксплуатации медицинских установок. В «Росатоме» также производится ограниченная номенклатура радиоизотопных генераторов.

Кроме того, госкорпорация обеспечивает производство и поставку циклотронов, которые нужны для организации производства РФП на основе короткоживущих изотопов непосредственно в клиниках. «Росатом» ведет разработки и подготовку к запуску серийного производства новых видов медтехники, используемой в лучевой терапии. Это гамма-терапевтические аппараты, комплексы лучевой терапии на базе ускорительного комплекса и другая аппаратура.

Московский завод «Медрадиопрепарат», который подчинен Федеральному медико-биологическому агентству (ФМБА) России, производит (в том числе из поставляемых «Росатомом» сырьевых радиоизотопов) и поставляет в клиники некоторые виды наиболее востребованных радиофармпрепаратов на основе йода-123, йода-131, стронция-89.

Минздрав России осуществляет государственное и нормативное регулирование в области оказания медицинских услуг по направлению ядерная медицина. Министерство также отвечает за развитие и внедрение инновационных методов диагностики, профилактики и лечения, определение приоритетных направлений развития, формулирование и реализацию стратегии развития ядерной медицины в целом.

Минпромторг России реализует государственную промышленную политику в области развития производства оборудования для ядерной медицины и производства радиофармпрепаратов.

Лечебные учреждения Минздрава и ФМБА России, а также частные компании («ПЭТ-Технологии», «Гамма Медтехнологии» под брендом Gamma Clinic, ООО «ЛДЦ МИБС», ООО «Центр инновационных медицинских технологий» под брендом «Европейская клиника» и другие) обеспечивают запуск и функционирование диагностических и лечебных центров. Именно в них при необходимости осуществляется производство конечных лекарственных форм (с использованием циклотронов или радионуклидных генераторов) и оказание медицинских услуг в области ядерной медицины, в том числе в рамках программы обязательного медицинского страхования (ОМС).

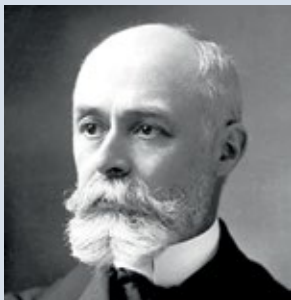
История ядерной медицины в России и мире

1895



Немецкий физик Вильгельм Конрад Рентген, независимо от прочих исследователей, изучил и впервые описал основные свойства излучения, названного им «икс-лучами» (с нем. X-Strahlen — «неизвестные лучи»; позднее, в том числе в России, с легкой руки его ученика, российского физика Абрама Федоровича Иоффе, стали называть «рентгеновскими лучами»). Уже в следующем году начались первые опыты применения рентгеновских лучей в терапии раковых опухолей.

1896



Открытие естественной радиоактивности французом Антуаном Анри Беккерелем

1900–1901

Первые наблюдения физиологического эффекта и опыт терапевтического применения препаратов радия для лечения злокачественных образований. Одним из способов лечения новообразований стало использование ампул и аппликаторов с солями радия, что предопределило зарождение брахитерапии.

1903

В Москве на базе Института имени Морозовых открыт отдел лучевой терапии для лечения опухолей, который возглавил основоположник методов лучевой терапии Дионисий Федорович Решетилло. В 1906 году он выпустил первое в нашей стране руководство по лучевой терапии, а в 1910 году — монографию «Радий и его применение». Первые миллиграммы радия были подарены институту открывшей этот металл Марией Склодовской-Кюри.

1918



В Петрограде под руководством Абрама Иоффе основан Государственный рентгенологический и радиологический институт — одно из первых в мире специализированных научных и лечебных учреждений рентгено-радиологического профиля (ныне Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. академика А. М. Гранова).

1922



По инициативе и под руководством академика Владимира Вернадского ряд организаций и лабораторий, занятых изучением радиоактивности, объединены в Государственный радиевый институт (ныне Радиевый институт им. В. Г. Хлопина).

1936–1937

Американский физик Джон Гендаль Лоуренс предложил методы внутривенного и внутримышечного введения радионуклидов при лечении рака и впервые применил полученный на циклотроне в Беркли радиоизотоп фосфор-32 в лечении полицитемии.

1938

Американцы Гленн Теодор Сиборг и Эмилио Джини Сегре впервые выделили из облученной на циклотроне мишени новый элемент — технеций-99m (Tc-99m). В настоящий момент с помощью Tc-99m ежегодно проводится 30–40 млн сканирований, это более 80% от всех процедур в области ядерной медицины.

1941

В Центральном госпитале Массачусетса (США) впервые использован радиоактивный йод-131 в терапии гипертиреоза щитовидной железы.

1946

Физики Феликс Блох и Эдвард Миллс Парселл открыли явление ядерного магнитного резонанса в жидкостях и твердых телах (Нобелевская премия 1952 года). На использовании явления ядерного магнитного резонанса построена работа современных магнитно-резонансных томографов (МРТ).

1948

В СССР начато регулярное производство радиоактивных изотопов для медицины и народного хозяйства. В Институте биофизики Минздрава СССР для разработки и производства закрытых медицинских источников ионизирующего излучения и радиофармацевтических препаратов организована Препарационная лаборатория, которая использовала в работе мишени, облученные на ускорителе Радиевого института, московской Лаборатории № 2 и Харьковского физико-технического института, а также облученные в промышленных реакторах.

1951

Американское Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (Food and Drug Administration, FDA) официально зарегистрировало первый радиофармацевтический препарат — РФП на основе йода-131 для лечения заболеваний щитовидной железы.

1950–1955



В СССР начато масштабное производство и активное внедрение в клинко-диагностическую и лечебную практику отдельных радиоизотопов (йод-131, натрий-24, фосфор-32, сера-35, кобальт-60 и др.).

1953

В СССР освоен выпуск гамма-терапевтического аппарата ГУТ-Со-400 с источником на основе кобальта-60 активностью 250 кюри. За период 1953–1961 годов в клинических учреждениях системы здравоохранения СССР установлено более 160 аппаратов.

1958



Американский биофизик и инженер Холл Ангер изобрел гамма-камеру («камера Ангера», прибор для создания двумерного изображения распределения гамма-источников в исследуемом объекте). Детектирующая система с использованием нескольких гамма-камер — ключевой элемент установок однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ, англ. single-photon emission computed tomography, SPECT), впервые представленных на рынке в 1976 году.

1958

В СССР принято решение об организации и строительстве в Обнинске Института медицинской радиологии Академии медицинских наук СССР (ИМР АМН СССР; ныне Медицинский радиологический научный центр имени А. Ф. Цыба). В 1970 году в институте создано отделение радиохирургического лечения закрытыми радионуклидами. Здесь под руководством профессора Б. М. Втюрина было разработано и внедрено множество хирургических и лучевых методов лечения злокачественных новообразований, в том числе методы контактной нейтронной терапии опухолей с использованием калифорния-252.

1963

В СССР на площадке Физико-энергетического института в Обнинске введен в строй циклотрон У-150–1, что позволило организовать регулярный выпуск до 45 различных циклотронных изотопов.

1965

В радиологической клинике Центрального института усовершенствования врачей установлен первый линейный ускоритель электронов на энергию 5 МэВ для медицинских целей (первый из трех подобных ускорителей, разработанных НИИ электрофизической аппаратуры им. Д. В. Ефремова (НИИЭФА) и установленных в клиниках СССР).

1968

В СССР начат выпуск гамма-терапевтического аппарата АГАТ-Р с высокой активностью источника для ротационного, маятникового, статического и тангенциального облучения глубоко расположенных опухолей. Разработан ВНИИ радиационной техники (ныне Научно-исследовательский институт технической физики и автоматизации — НИИТФА, в составе «Росатома»).

1968

Первое применение протонной лучевой терапии в СССР в Объединенном институте ядерных исследований в Дубне. Уже в 1969 году в Москве на базе Института теоретической и экспериментальной физики был открыт первый центр протонной терапии. На 2019 год в мире функционирует свыше 70 центров протонной терапии (из них пять в России).

1969–1970

В СССР разработаны первые модели из серии малогабаритных универсальных циклотронов, используемых в том числе для производства медицинских изотопов (серии МГЦ-20, РИЦ).

1972–1973

Команда ученых из университета Вашингтона под руководством физика Майкла Тер-Погосяна, базируясь на концепции эмиссионной томографии, предложенной американцем Дэвидом Эдмундом Кулом в конце 1950-х годов, создала первый прототип позитронно-эмиссионного томографа (ПЭТ).

1978

В лаборатории Института биофизики Минздрава СССР на ускорителе впервые синтезирован фтор-18 (^{18}F), что обеспечило возможность проведения первых экспериментов по синтезу органических соединений, меченных этим изотопом. Сейчас фтордезоксиглюкоза, меченная фтором-18, является одним из основных диагностических радиофармпрепаратов для ПЭТ-исследований в онкологии, кардиологии и неврологии.

1981

На площадке НИИЭФА начато серийное изготовление линейных ускорителей электронов для медицины ЛУЭВ-15М1 (энергия тормозного излучения до 15 МэВ, энергия ускоренных электронов до 20 МэВ), предназначенных для дистанционной лучевой терапии в статических и ротационных режимах облучения с управлением мощности дозы и размером поля.

1985



На площадке Обнинского филиала НИФХИ им. Л. Я. Карпова с использованием исследовательского реактора ВВР-ц запущено регулярное производство молибдена-99 (Mo-99) для выпуска генераторов технеция-99m.

История ядерной медицины в России и мире

середина 1980-х

В СССР выпускается 140 радионуклидов, освоен выпуск 38 радиофармацевтических препаратов и двух генераторов (технеция-99 и индия-113). Примерно 10 тыс. промышленных предприятий, институтов и медицинских учреждений СССР используют радионуклиды в своей практике, в том числе примерно 650 отделений радионуклидной диагностики, в которых ежегодно обследуется примерно 1,5 млн пациентов.

1990



В структуре НИИ атомных реакторов в Димитровграде создано отделение радионуклидных источников и препаратов. Сейчас ГНЦ НИИАР (предприятие «Росатома») является основным разработчиком и производителем радионуклидных препаратов и источников ионизирующего излучения в России и одним из крупнейших мировых производителей.

1998

Специалистами НИИТФА (сейчас входит в «Росатом») начаты работы по созданию терапевтического комплекса АГАТ-ВТ для внутриспонтанной и внутритканевой гамма-терапии, серийное производство АГАТ-ВТ стартовало в 2005 году.

2000

Специалистами Росатома в ГНЦ НИИАР начато промышленное производство препарата йод-131, позволившее не только гарантировать потребности российских клиник, но и начать регулярные экспортные поставки.

2008

В НИИАР разработана и внедрена технология наработки в исследовательском реакторе, выделения и радиохимической очистки радиоизотопа цезий-131 для изготовления микроисточников для брахитерапии.

2010

Запущено современное промышленное производство молибдена-99 на площадке НИИАР в Димитровграде.

2014

На базе трех ведущих медицинских институтов России — МНИОИ им. П. А. Герцена, МНРЦ им. А. Ф. Цыба и НИИ урологии и интервенционной радиологии имени Н. А. Лопаткина — создан научный медицинский кластер в области онкологии — ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России.

2015

В «Росатоме» завершено создание пилотного производства микроисточников с изотопом йод-125 для лечения онкологических заболеваний методом брахитерапии, специалистами Медицинского радиологического научного центра им. А. Ф. Цыба проведена первая операция с использованием российских микроисточников (участникам разработки присуждена премия Правительства РФ в области науки и техники за 2017 год).

2016

В Снежинске в РФЯЦ-ВНИИТФ (входит в «Росатом») запущено циклотронное производство и начаты регулярные поставки радиофармацевтических препаратов на основе радиоизотопа фтор-18.

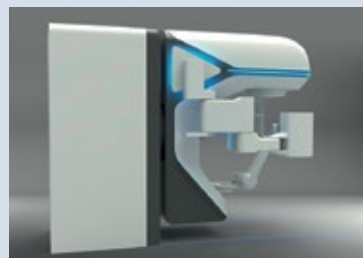
2017

«Росатом» восстановил и улучшил технологию изготовления миниатюрных штырьковых источников на основе калифорния-252. В НИИАР изготовлен и поставлен в МРНЦ им. А. Ф. Цыба (Обнинск) новый комплект из восьми источников для контактной нейтронной терапии онкологических заболеваний.

2017

В рамках ГЧП компания «Медицинский институт им. Березина Сергея» (ООО «ЛДЦ МИБС») ввела в эксплуатацию в Петербурге первый в России клинический центр протонно-лучевой терапии.

2017



Компания «Русатом Хэлскеа» (единственный интегратор в области радиационных технологий для медицины и промышленности в контуре «Росатома») инициировала проект по разработке и организации в НИИТФА серийного производства отечественного ускорительного комплекса лучевой терапии ОНИКС. Разработка завершена в 2019 году.

2018

При поддержке «Росатома» в России начато производство и внедрение в лечебную практику отечественных микросфер с изотопом иттрий-90, применяемых для лечения онкозаболеваний методом радиоэмболизации.

2019

«Русатом Хэлскеа» подписала с Elekta Limited (один из мировых лидеров в производстве медицинской ускорительной техники) соглашение о локализации в России производства линейных ускорителей для проведения высокоточной лучевой терапии в разных режимах под контролем трехмерных изображений облучаемой зоны. Сотрудничество предполагает локализацию производства высокоэнергетических линейных ускорителей Elekta (с энергией 18 МэВ).

2020

«Росатом» приступил к реализации проекта по созданию в России современного завода по выпуску радиофармпрепаратов в соответствии с международными требованиями к организации производства и контролю качества (Good Manufacturing Practice). Запуск производства на основе таких изотопов, как лютеций-177, актиний-225 и радий-223, запланирован на 2024 год.

Лечащая радиоактивность



В XXI веке Россия восстанавливает отрасль ядерной медицины. В советское время эта сфера активно развивалась, но в 1990-х годах ей пришлось пройти через период недофинансирования. Сейчас радиоизотопная диагностика и терапия снова вошли в фазу роста: в стране наращивается производство изотопов, создаются компании по проектированию и выпуску специализированной медтехники для ядерной медицины. В составе «Росатома» это направление объединено в рамках интегратора «Русатом Хэлскеа».

140 радионуклидов
и **38** радиофармпрепаратов

выпускалось в 1980-х годах в СССР

\$ 80 млрд

составлял в конце 2010-х годов объем мирового рынка ядерной медицины

свыше **50 %**

радиоактивных изотопов в мире используется в медицине

свыше **20**

радионуклидов для медицины поставляет сейчас «Росатом»

80 % процедур

ядерной медицины в мире — это диагностика при помощи технеция-99m

Автор: Екатерина Кинякина

Фото: Unsplash.com, TACC, Botkin.ai, Withings.com



Консилиум на дому

Как медицинские технологии из-за коронавируса вышли в онлайн

Пандемия коронавируса в 2020 году усилила интерес пациентов к получению медицинских консультаций на дому — в онлайн-режиме, без лишних визитов в клиники и без непосредственного контакта с врачами. IT-сектор уже сейчас предлагает ряд решений, способных упростить диагностику в режиме онлайн, причем речь идет не только о коронавирусной инфекции, но и о других проблемах со здоровьем — от кардиологических до онкологии. В отрасль, где еще недавно главную роль играли технологические стартапы, пошли серьезные инвесторы. Впрочем, у удаленных мед-технологий пока хватает проблем, в частности,

с недостаточной юридической проработкой взаимоотношений с пациентами.

Коронавирусное стимулирование

Последние лет десять в медицине активно развивались сервисы по диагностике заболеваний и по получению удаленной консультации, а также устройства, позволяющие проводить дистанционный мониторинг состояния здоровья. В сознании потребителей/пациентов происходит перелом: люди готовы во многих случаях заменить визит к врачу удаленным мониторингом собственного здоровья. Это подтверждается результатами опроса, проведенного компанией Ericsson чуть



На фото

Телемедицинский центр Департамента здравоохранения Москвы. Здесь предоставляют телемедицинские консультации для больных коронавирусом

более года назад (12 стран, 6600 человек): восемь из десяти владельцев смартфонов в будущем рассматривают возможность вживления себе под кожу или в мозг устройств, улучшающих функции организма. Например, существуют контактные линзы для глаз, измеряющие уровень сахара в крови, тату-сенсор для постоянного мониторинга температуры тела или микросенсоры на зуб, которые позволяют отслеживать рацион питания человека. Помимо того, растет спрос на носимые устройства, которые позволяют контролировать определенные отклонения от нормы в состоянии человека: например, в 2018 году Apple представила умные часы, способные зафиксировать падение человека. Функция вызова скорой помощи в них срабатывает, если человек не поднимается более минуты: гаджет передает медикам сигнал тревоги. Кроме простого сбора данных, в мире уже существуют разработки, которые позволяют интегрировать и анализировать полученную информацию в медицинских целях.

Однако за 2020 год ситуация сильно изменилась: пандемия коронавируса стимулировала применение smart-технологий в медицине. Из-за нее резко вырос спрос на электронные устройства для измерения содержания кислорода в крови, которые появились в свободной продаже на онлайн-маркетплейсах, а также на автоматический анализ медицинских изображений для определения патологий и т. д. Тем не менее, как и раньше, основные инновации в медицине по-прежнему связаны с возможностью дистанционного наблюдения за состоянием пациента в режиме реального времени или телемедицины.

Необходимость внедрения таких технологий понимают и на государственном уровне. Закон о телемедицине, разрешающий врачам проводить консультации по телефону и через интернет, вступил в России в силу 1 января 2018 года. Однако многие юристы и эксперты по телемедицине до сих пор отмечают несовершенство правового регулирования. В основном

оно заключается в том, что закон не покрывает все спорные вопросы, возникающие в связи с использованием телемедицинских технологий. Более того, законодательство об этих технологиях в текущем виде в определенной степени тормозит их развитие. Это в том числе отражается и на количестве учреждений, внедряющих телемедицину в свою практику: поликлиники и больницы не стремятся активно использовать новые технологии в своей деятельности.

Несмотря на незавершенность отдельных правовых вопросов, на фоне пандемии государство постаралось поддержать развитие отечественных медтехнологий. В частности, весной 2020 года, уже в период пандемии, фонд VEB Ventures, созданный госкорпорацией ВЭБ.РФ для поддержки высокотехнологичных проектов, инвестировал 1 млрд руб. в развитие онлайн-платформы компании «Доктор рядом».

За период пандемии люди, находящиеся в самоизоляции, начали постепенно привыкать к возможностям телемедицины и осознавать, что в некоторых случаях онлайн-консультация вполне может заменить первичный прием или вызов врача на дом. Согласно данным партнера страховой компании «Согласие» по телемедицине, в октябре 2020 года врачи ежедневно проводили свыше 2,5 тыс. удаленных консультаций. Более 70% всех обращений за телемедицинскими консультациями пришлось на узких специалистов. Самыми популярными из них оказались акушеры-гинекологи (16,8%), за ними следуют неврологи и гастроэнтерологи (13,6% и 12,3% соответственно). К дерматологам было 12,2% обращений, к отоларингологам — 10%. В 30% случаев клиенты хотели получить онлайн-консультации дежурных врачей — терапевтов и педиатров, к которым можно попасть на прием в срочном порядке уже через несколько минут после обращения. При этом в офлайне такой же консультации они могли бы дожидаться несколько дней.



ScanWatch — самый передовой представитель линейки умных часов от компании Withings. В этом гаджете применены новые технологии мониторинга здоровья: контроль сердечного ритма и измерения уровня кислорода в крови во время сна

Сегодня не только медицина идет в технологии, но и технологии идут в медицину, понимая, что именно здесь открывается новый рынок востребованных услуг: многие IT- и телеком-компании стали разрабатывать собственные проекты в этой области. Так, например, летом 2020 года оператор сотовой связи «Мегафон» представил цифровой сервис удаленного мониторинга состояния здоровья, он позволяет медицинским учреждениям запустить услугу дистанционного мониторинга с использованием медицинских приборов, которые смогут самостоятельно передавать диагностические данные. Первое решение из этой категории, которое оператор вывел на рынок, — система для пациентов с гипертонией, которая позволяет следить за артериальным давлением и частотой пульса. «Мегафон» — не единственный сотовый оператор, экспериментирующий в сфере здравоохранения. В 2019 году МТС совместно с НМИЦ кардиологии Минздрава РФ запустил приложение «МТС 120/80», которое позволяет дистанционно наблюдать за пациентами с сердечно-сосудистыми заболеваниями. В свою очередь Tele2 совместно с DOC+ разработал приложение для онлайн-консультаций, а «Вымпелком» представил телемедицинские сервисы для организации врачебных консилиумов и носимые устройства для мониторинга состояния здоровья пациентов.

Однако коротких врачебных онлайн-консультаций не всегда достаточно для лечения пациента. Чтобы технологии действительно позволили осуществлять постоянный дистанционный мониторинг, они должны уметь самостоятельно определять изменения в состоянии пациента и предупреждать его в том случае, если необходимо принять лекарство или обратиться к врачу.

Здесь речь идет о внедрении в медицину искусственного интеллекта. С этой технологией в России работают многие стартапы и лаборатории. Еще летом 2018 года Российская венчурная компания (РВК) объявила о создании в России Ассоциации разработчиков и пользователей систем искусственного интеллекта (ИИ) в медицине «Национальная база медицинских знаний». Ассоциация должна была объединить участников рынка, ускорить внедрение технологий в клиническую практику и способствовать преодолению регуляторных препятствий на пути такого внедрения. Уже осенью того же года ассоциация объявила о начале реализации в России масштабного проекта по созданию национального оператора биомедицинских данных граждан, а в 2019 году совместно с Международным медицинским кластером, созданным по инициативе правительства Москвы на базе научного центра «Сколково», она открыла лабораторию «Медицинские знания» для апробации систем ИИ в медицине.

Директор по стратегическому развитию и инновациям «Инвитро» Дмитрий Фадин считает, что, несмотря на все это, рынка медицинского ИИ в России пока что нет. «Разработчиков медицинских решений много, но платежеспособного спроса на такие решения практически нет, — сетует он. — Поскольку технология все еще очень незрелая, можно говорить лишь о прототипах решений, к тому же развитию медицинского ИИ препятствуют регуляторные барьеры, причем не только в России, но и в мире».

Три интеллектуальных занятия

«На сегодняшний день в медицине есть три основных способа применения ИИ, — говорит руководитель направления цифровой медицины «Инвитро» и руководитель ассоциации «Национальная база медицинских знаний» Борис Зингерман. — Во-первых, это обработка медицинских изображений — радиологии, УЗИ, компьютерной томографии (КТ), а скоро к этому присоединятся микроскопия, гистология и генетика. Второй сегмент — обработка медицинских текстов. Это специализированные системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР), которые помогают врачам выбирать методы лечения, делать назначения, оценивать различные риски для пациента в случае развития того или иного заболевания на основе анализа симптомов и лабораторных данных. Третий сегмент связан с телемедициной и системой поддержки принятия решений самими пациентами. Это системы, которые позволяют человеку самостоятельно заботиться о своем здоровье на основе данных, которые он будет вносить. Они смогут подсказывать к какому врачу идти и какие меры необходимо предпринять, а также ставить в известность врача о том, что у пациента возникли те или иные проблемы».

В числе тех, кто серьезно продвинулся в обработке медицинских изображений, — проекты Botkin.AI и «Платформа Третье мнение». В основе их решения — система, анализирующая медицинские изображения на предмет поиска патологий. Для этого система использует математические модели, обученные на базе данных, в которых есть размеченные изображения с подтвержденной патологией. «То есть алгоритм «находит» патологию, основываясь на особенностях тех признаков, которые были выделены в обучающей выборке», — объясняет основатель и гендиректор компании «Третье мнение» Анна Мещерякова.

Для обучения и дообучения нейросетей необходимы большие массивы данных, их можно получать из различных информационных систем, в которых содержатся медицинские данные (PACS, МИС, ЛИС, РИС и др.). В компании уточнили, что нейросеть выявляет признаки COVID-19 и составляет заключение на основании одного исследования КТ в среднем за 12 секунд, что приблизительно «в 50 раз быстрее человека». «Однако, чтобы алгоритмы работали точно (с точностью не менее 80 %), нужно привлечь медицинских экспертов, выбрать правильный подход к формированию датасета, разметке данных, подобрать архитектуру нейросети и провести множество итераций обучения, тестируя и корректируя алгоритм», — поясняет Мещерякова.

«Базы медицинских данных в России существуют, однако их не так много», — отмечает основатель и генеральный директор лаборатории UNIM Алексей Ремез (также занимается разработкой инструментов для диагностики онкологических заболеваний с помощью ИИ). По словам Алексея Ремеза, один из успешных примеров — это радиология Москвы, создавшая датасет с рентгенологическими данными.

Видеомониторинг и не только

Анна Мещерякова говорит, что в своем базовом сценарии «Третье мнение» — это SaaS-платформа, на которой объединены несколько алгоритмов. Заказчик получает доступ к определенному продукту или к группе продуктов: офтальмологи — к сервису анализа снимков глазного дна, стоматологи — к сервису для анализа ортопантограмм, врачи лучевой диагностики, в зависимости от специализации, — к сервисам для анализа маммограмм, КТ или рентгенограмм.

В 2019 году стартап привлек 5 млн руб. инвестиций от Сбербанка, а в июне 2020 года 12,5 % «Платформы Третье мнение» приобрела одна из крупнейших сетей частных медицинских клиник в России — ГК «Медси», которая входит в АФК «Система». Детали сделки не раскрывались.

«В период пандемии были востребованы два продукта компании «Третье мнение» — анализ исследований КТ грудной клетки и умный видеомониторинг пациентов, — говорит Мещерякова. — Сервис анализа исследований КТ грудной клетки был пилотно внедрен в двух лечебных учреждениях Московской

области и показал свою эффективность при применении в первичном звене для быстрого автоматического выявления пациентов с незначительным объемом поражения легких. Сервис «Третье Мнение. AI-мониторинг» был внедрен в клинической больнице «Медси» в Отрадном, за четыре месяца непрерывной работы он сократил время реакции медперсонала на экстренные ситуации в палатах, снизил расход средств индивидуальной защиты, сократил рутинную нагрузку на медицинских сестер». Всего, по ее словам, продуктами компании пользуются более 20 медицинских учреждений в России. «„Третье мнение“ работает по подписной модели — стоимость подписки зависит от размера и типа учреждения», — пояснила основатель компании.

Проект федерального масштаба

Проект Botkin.AI позволяет проводить диагностику и оценку риска развития рака. Система распознавания обрабатывает диагностические изображения: компьютерную томографию, цифровой рентген и маммографию. Всего, по официальным данным, в России за год создается около 3 млн изображений грудной клетки, среди которых удастся выявить около 60 тыс. случаев рака легких.

В 2019 году компания «Интеллоджик», которая развивает стартап Botkin.AI, привлекла 100 млн руб. инвестиций от фондов RBV Capital (основанный РБК и «Р-Фарм»), Digital Evolution Ventures (управляющая компания — Orbita Capital Partners, инвестор — «Росатом»), а также Primer Capital и «ЭкспоКапитал». В апреле 2020 года, уже на фоне распространения коронавирусной инфекции, компания заявила о партнерстве с Mail.ru Group. Облачное подразделение Mail.ru Cloud Solutions предоставило разработчику платформы серверы для масштабирования проекта, благодаря чему решение можно интегрировать в региональные больницы.

Гендиректор компании Сергей Сорокин заявляет, что онкология — одно из направлений работы, наиболее проработанное в настоящий момент, по которому у компании одни из лучших в мире показателей точности анализа. По его словам, компания завершает разработку технологии AutoML, которая позволит создавать и обновлять математические модели для анализа любых медицинских изображений для любых патологий.

Сергей Сорокин рассказал, что анализ синдромов, характерных для COVID-19, был внедрен сначала в Ямало-Ненецком АО, а затем в ряде других регионов России. «Разработка решения для диагностики COVID-19 была закономерным развитием платформы, и теперь у Botkin.AI есть функционал для комплексного анализа патологий на КТ органов грудной клетки. Кроме того, мы специально разработали функционал по анализу онкологии на фоне синдромов, характерных для COVID-19, это уникальный продукт на рынке, — заявил глава компании. — Мы, как правило, работаем на уровне регионов, то есть интегрируем свою платформу не с отдельными

Интерфейс платформы анализа медицинской информации Botkin.AI, использующей технологии искусственного интеллекта

клиниками, а с ЦАМИ (Центральным архивом медицинских изображений региона) или ЕРИС (Единой радиологической информационной системой), как, например, в Москве. Ежемесячно Botkin.AI анализирует порядка 10 тыс. исследований, и мы планируем наращивать этот объем». Стоимость коммерческого использования решения гендиректор Botkin.AI также не раскрыл, но уточнил, что компания занимается в том числе и бесплатными интеграциями. «В столице, например, проект финансируется в рамках эксперимента правительства Москвы по использованию технологий искусственного интеллекта в здравоохранении», — пояснил он.

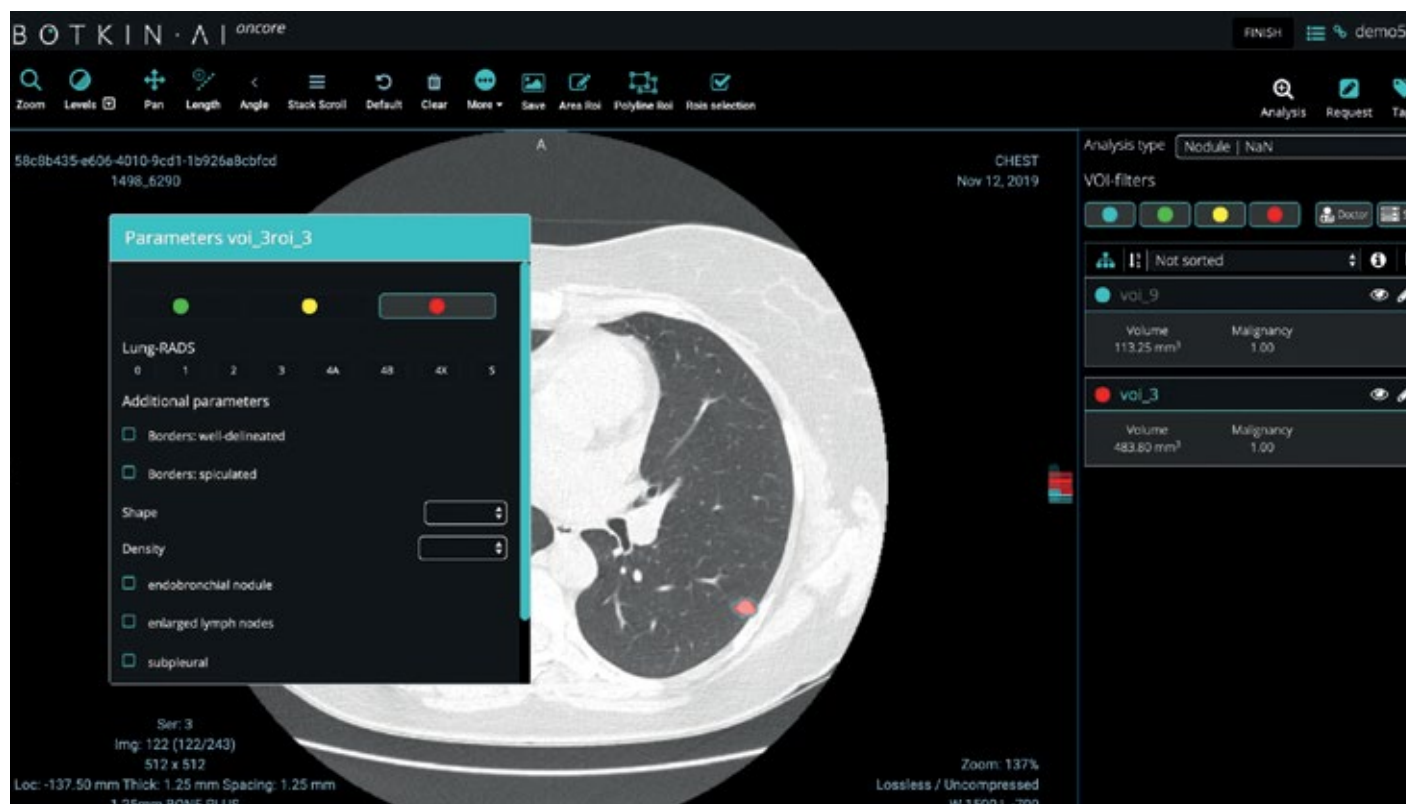
На грани законного

Однако, несмотря на очевидные успехи в попытке интегрировать современные технологические решения в медицинские процессы, пока что спрос на них невелик, а готовность к их внедрению невысока. «В ближайшее десятилетие цифровизация медицины — важнейший запрос, но ее развитию мешает несколько факторов, — рассуждает Борис Зингерман. — Чтобы врачи могли использовать цифровые устройства, они должны быть зарегистрированы именно как медицинские изделия». Однако, по словам Зингермана, медицинские организации и телеком-компании очень редко пересекаются, операторы не являются сертифицированными производителями медицинских изделий. Также непонятно, как встроить в существующие медицинские нормы дистанционный мониторинг. В России половина населения имеет какое-либо хроническое заболевание, дистанционный мониторинг с помощью технологий

ИИ мог бы повысить эффективность лечения таких пациентов.

Спорным остается, например, вопрос о персональных данных. Вся медицинская информация о пациентах попадает под закон об их защите. «И на этапе обучения, и на этапе практического применения заказчиками алгоритмы используют анонимизированные (деперсонифицированные) данные», — утверждает Анна Мещерякова. Поэтому, по ее мнению, внедрение алгоритмов ИИ не нарушает законодательства. Тем не менее дополнительная работа в этой области ведется. Так в феврале 2020 года Росстандарт объявил, что разработает национальные стандарты по использованию ИИ в области здравоохранения.

«Вопрос эффективности решений ИИ в медицине сильно зависит от того, как их применять», — объясняет Дмитрий Фадин. Например, по его словам, если сначала показывать снимки КТ системе, а потом давать результат этой диагностики врачу, то вероятность ошибочного диагноза сильно возрастает, так как врач будет полагаться на диагностику. Если же сначала дать снимки врачу, а потом на проверку системе, тогда это действительно снижает риски. «Дело в том, что система лучше распознает характерные случаи заболевания, а нетиповой случай она может пропустить», — говорит Дмитрий Фадин. И предупреждает, что до тех пор, пока ИИ остается «черным ящиком», а принципы принятия им решений будут не ясны, прописать все случаи его применения на законодательном уровне будет довольно трудно.





Страхование больших чисел

Как меняется бизнес медицинских страховщиков на фоне борьбы против пандемии COVID-19

Пожалуй, самым большим испытанием пандемия коронавируса стала отнюдь не для малого бизнеса и туриндустрии, а для национальной системы оказания медицинской помощи, ее способности к быстрой мобилизации. Лечение пациентов с коронавирусом происходило бесплатно в рамках системы обязательного медицинского страхования, одним из важных звеньев которой являются медстраховщики. При этом с 1 января 2021 года отрасль здравоохранения ожидает ряд важных реформ.

Обязательства во время пандемии

Лечение пациентов с COVID-19 проходит только по линии ОМС (новая коронавирусная инфекция была приравнена к особо опасным заболеваниям). По словам президента Владимира Путина, на начало пандемии готовность коечного фонда к приему пациентов с COVID-19 в нашей стране составляла 50%, это около 95 тыс. коек. В дальнейшем в 2020 году в РФ было развернуто 270 тыс. коек, построено 40 специализированных медцентров, в том числе 30 — с помощью Минобороны и 10 — с участием регионов.

По данным Банка России на конец третьего квартала 2020 года, в секторе обязательного медицинского страхования (ОМС) работала 31 страховая медицинская организация (СМО). По статистике ЦБ за январь – сентябрь, всего в нашей стране по ОМС застраховано почти 145,6 млн человек. Средства, предназначенные для оплаты медицинской помощи, достигли 1,6 трлн руб., увеличившись на 22,8 % по сравнению с аналогичным периодом 2019 года.

В последние годы страховщики ОМС по поручению Минздрава и ФФОМС строили за свой счет обширную систему защиты прав пациентов (институт страховых представителей трех уровней), где задействовано более 14 тыс. экспертов и врачей. Под особым контролем страховщиков были онкопациенты: страховщики обязаны анализировать случаи смерти пациентов в ОМС. Кроме того, в 2020 году планировалось закрепить в законе обязанности СМО по организации диспансеризации населения, чтобы они информировали застрахованных о возможном графике прохождения диспансеризации в медучреждениях.

Но пандемия 2020 года значительно поменяла специфику работы и медиков, и страховых компаний. Глава «АльфаСтрахование-ОМС» Андрей Рыжаков в интервью «Интерфаксу» сообщил, что в этом году количество обращений в службу защиты прав пациентов в компании по ОМС в период ограничений по COVID-19 выросло примерно на 35 %. Медстраховщики также отмечают, что больше стало обращений от застрахованных граждан не просто по общим вопросам системы ОМС, а для получения конкретной помощи. Увеличилось количество случаев оказания медицинской помощи, подлежащей экспертизе в 100 % случаев (все случаи заражения COVID-19), результаты которых доводятся для органов управления здравоохранения с целью оперативной оценки ситуации и принятия управленческих решений.

По мнению Андрея Рыжакова, одной из проблем существующей системы является отсутствие возможности СМО «проактивно влиять на качество лечения и отношения к пациенту. Сегодняшняя недостроенная система ОМС в части мотивации больницы и врача работать хорошо сильно тяготеет к сохранившимся в ней худшим практикам бюджетно-сметной модели, а не к перспективной страховой». По факту у медстраховщиков по ОМС нет действенных рычагов давления, а у больниц нет мотивации бороться за пациента, как в добровольном медицинском страховании (ДМС), он и так «прикреплен».

Правила игры меняются

До недавних пор все вопросы реформирования системы ОМС обсуждались в контексте необходимости перехода от бюджетно-сметных к страховым принципам. Роль медстраховщиков как полноценных участников системы ОМС закреплена в национальном проекте «Здравоохранение». Поэтому настоящим шоком для страховой отрасли в сентябре этого года (на фоне ожидания второй волны пандемии коронавируса) стала новость о готовящихся

изменениях в ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в РФ».

Согласно изначальной версии законопроекта, предлагалось, что расходы на ведение дел (РВД) медстраховщиков будут урезаны в два раза, с существующих 1–2 % до 0,5–1 % от суммы средств, поступивших в страховую медицинскую организацию по дифференцированным подушевым нормативам. Кроме того, из общего потока финансирования системы ОМС, согласно поправкам, было решено выделить отдельный поток — прямое бюджетное финансирование высокотехнологичной помощи в ОМС на федеральном уровне с объемом финансирования около 120–130 млрд руб. в год. Речь идет не о дополнительном финансировании в рамках бюджета здравоохранения, а о перераспределении средств внутри системы. Оператором нового финпотока станет сам ФФОМС, с ним профильные федеральные учреждения будут заключать прямые договоры на финансирование.

Первоначальная версия законопроекта вызвала бурные дискуссии с участием представителей Банка России, министров, депутатов и представителей общественных организаций. Всю осень шли дебаты. Страховщики сразу заявили, что урезание РВД в два раза приведет к катастрофическим последствиям и вынудит компании отказаться от деятельности из-за нерентабельности. Президент Всероссийского союза страховщиков Игорь Юргенс заявлял: «Резкое сокращение расходов на ведение дел — предпосылка к дальнейшему и полному выведению из системы, к возвращению ОМС в русло сметно-бюджетного финансирования с потерей контроля за порядком расходования средств, выделенных на оказание бесплатной медицинской помощи». На их стороне выступил Банк России, подсчитавший, что при снижении РВД до 0,8 % половина страховых медицинских компаний будет убыточна, при снижении до 0,7 % отрасль станет убыточной полностью. Также страховщики выражали опасение, что диспропорции финансирования затронут интересы регионов, а уровень защиты прав застрахованных в системе ОМС снизится.

В итоге после дискуссий правительство согласилось увеличить по сравнению с первоначальным вариантом норматив РВД страховщиков с 0,5–1 % до 0,8–1,1 %, что стало своеобразным компромиссом для всех участников системы ОМС. По словам главы ФФОМС Елены Черняковой, расходы страховщиков могут снизиться в перспективе в связи с введением электронных полисов ОМС, отказом от смс-информирования пациентов и переходом на информирование застрахованных лиц через созданные личные кабинеты, а также с другими новациями. Вместе с тем в будущем функции медстраховщиков по защите прав застрахованных будут усилены.

Итоговый закон, принятый в конце ноября, предполагает снижение РВД до уровня не менее 0,8 % и не более 1,1 %, а также исключает частные страховые компании из работы с федеральными клиниками. В них ФФОМС будет напрямую организовывать и финансировать

медицинскую помощь, то есть осуществлять расчеты за оказанную помощь, контролировать в федеральных медорганизациях объемы, сроки, качества и условия предоставления медпомощи, предъявлять претензии или иски к лицу, причинившему вред здоровью застрахованного. Основные нормы законопроекта вступят в силу с 1 января 2021 года.

Также с нового года начнется отложенная из-за пандемии реформа первичного звена здравоохранения. По словам Владимира Путина, ресурсы, которые предусматривались на эту программу, будут использованы. Это 500 млрд руб. из федерального бюджета, плюс 50 млрд руб. из региональных бюджетов. Эти деньги пойдут на капремонт оборудования, покупку автомобилей, строительство новых объектов, а также на решение вопросов кадрового обеспечения. Цель реформы первичного звена здравоохранения — обеспечить стопроцентную доступность медицинских услуг для населения.

Лечение по доброй воле

Страх заражения COVID-19 заставил многих россиян искать дополнительные меры защиты себя и своих близких от возможных последствий болезни. Страховые компании быстро сориентировались: уже в середине марта, когда количество зараженных в столице не превышало и 20 человек, в продаже появились специальные «антикоронавирусные» программы страхования. Полисы ценят 1,5–6 тыс. рублей предусматривают выплаты на случай наступления временной нетрудоспособности застрахованного, госпитализации или смерти от коронавирусной инфекции. Стандартная выплата в случае смерти составляет 1 млн руб., при наступлении временной нетрудоспособности — в среднем 2,5 тыс. руб. за каждый день нахождения в стационаре в пределах страховой суммы. При этом факт заражения может подтвердить лишь справка из медицинского учреждения. Программы построены по аналогии со страхованием от критических заболеваний и не покрывают медицинские или иные расходы.

Первой на рынке такие страховки начала предлагать СК «Арсенал», а вслед за ней такие страховщики, как «АльфаСтрахование», «Согласие», «Ренессанс страхование», «Зетта страхование», «Капитал лайф страхование жизни», «Ингосстрах-Жизнь» и другие. Некоторые компании пошли дальше и разработали специальный продукт для корпоративных клиентов, а также начали предлагать услуги проведения выездного теста на инфекцию. Впрочем, не все страховщики решили воспользоваться ситуацией и заработать на страхе, кто-то принципиально отказался от продажи такого продукта, посчитав, что он будет почти невыплатным.

В конце ноября заместитель руководителя Службы по защите прав потребителей и обеспечению доступности финансовых услуг ЦБ РФ Иван Козлов заявил журналистам, что в России от коронавируса застраховались 496 тыс. граждан, при этом объем собранной страховыми компаниями премии составил 1,6 млрд руб. Выплаты страховщиков по таким страховкам лишь немногим превысили 109 млн руб. Средняя

Как работают «обязательные» медстраховки

По закону СМО обязана обеспечивать граждан полисами, вести реестр застрахованных и проводить экспертизу счетов, выставленных медиками за оказанную помощь по полисам ОМС. Медицинские страховые компании также выступают в роли независимых финансовых контролеров и защищают права пациентов. Страховщики ОМС при необходимости могут представлять интересы пациентов в судах, а также налагать штрафы на медорганизации по результатам проведения экспертиз объемов и качества оказанной пациентам медпомощи в системе ОМС.

Подавляющая часть средств, полученных от этих штрафов, возвращается обратно в систему ОМС. Если гражданину по каким-то причинам отказывают в медпомощи или оказывают ее не вовремя, ненадлежащего качества, требуют деньги за оплату бесплатных медицинских услуг, он может обратиться к своему медстраховщику и сообщить о нарушении прав или просто проконсультироваться по срокам и объему оказания медпомощи.

В отличие от универсальных страховых компаний СМО не получают страховых премий непосредственно от граждан. Деньги на оплату лечения застрахованных поступают из системы ОМС, оператором которой выступает Федеральный фонд обязательного медицинского страхования (ФФОМС). Он аккумулирует средства для обеспечения финансовой устойчивости системы, распределяет их по территориальным фондам ОМС, а те в свою очередь направляют их в СМО для оплаты лечения застрахованных. Каждый застрахованный имеет право на бесплатное получение медицинской помощи в объеме базовой программы ОМС на всей территории России, а в регионе, где оформлен полис ОМС, — в объеме территориальной программы ОМС.

В целом по России в 2019 году в систему ОМС на одного застрахованного поступило 13,9 тыс. руб., что на 1,2 тыс. руб. (на 9,7%) больше, чем в 2018 году. Основная часть средств, поступивших в СМО, была потрачена на оплату медицинской помощи (98,4%, или 2 трлн руб.), оказанной застрахованным лицам. На формирование собственных средств медстраховщиков было направлено 22,2 млрд руб. (1,1%). Последняя сумма — как раз то, из чего складывается чистая прибыль медстраховщиков: доходы от экспертной деятельности и процент на ведение дел (1–2%) в зависимости от объема оплаченной медпомощи. На этот показатель прямо влияет количество лиц, застрахованных в компании.

Лидером сектора ОМС стала СК «СОГАЗ-Мед» с долей на рынке 29,3%: в компании, по данным на конец сентября 2020 года, застраховано 42,6 млн человек. В пятерку крупнейших СМО также входят «Капитал МС», «МАКС-М», «АльфаСтрахование-ОМС» и «РЕСО-Мед».

страховая премия составила 3,2 тыс. руб., а выплата — 48,6 тыс. руб.

Российским врачам, задействованным непосредственно в лечении пациентов от коронавирусной инфекции, по поручению президента страны тоже были предоставлены дополнительные страховые гарантии. Правда, медстраховщики в этом вопросе оказались не у дел: правительство решило, что выплаты врачам пойдут по линии обязательного социального страхования.



Временную повышенную страховую защиту врачей в условиях пандемии обеспечивает Фонд социального страхования. Согласно указу, в случае смерти медицинского работника в результате инфицирования новой коронавирусной инфекцией при исполнении им трудовых обязанностей родственникам выплачивается единовременная страховая выплата в размере 2,75 млн руб. Единовременные выплаты по временной нетрудоспособности по случаям из-за COVID-19, не приведшим к инвалидности или смерти, определены постановлением в размере 68,8 тыс. руб.

В пандемию дороже

Хотя оплату услуг по лечению COVID-19 проводят только по линии ОМС, сегмент ДМС также ощутил на себе последствия пандемии. Во многих российских и иностранных компаниях такие страховки являются неотъемлемой частью соцпакета сотрудников. Как и в любой кризис, в этом году работодатели начали искать способы сокращения расходов, некоторые и вовсе ушли с рынка, не справившись с трудностями. По статистике ЦБ РФ, количество заключенных договоров ДМС в январе – сентябре 2020 года снизилось на 40,9% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, до 8,3 млн единиц. Страховщики собрали 147,6 млрд руб. премий по ДМС, что на 1,9% меньше, чем за аналогичный период 2019 года. Средняя стоимость одного страхового полиса, наоборот, выросла на 66%, до 17,9 тыс. руб.

Эксперты российского подразделения страхового брокера GrECo отмечают, что в этом году рост стоимости на услуги ДМС был радикальным, особенно на стоматологическое лечение. Из-за пандемии резко выросло число обращений в медцентры по сложным случаям, что вызвано необходимостью реабилитации после коронавируса, а также профилактикой заболевания. При этом в первую волну пандемии наблюдалось резкое снижение походов людей к врачу из-за рисков

заражения COVID-19, но в период с июля по сентябрь реализовался отложенный спрос. В целом, по данным за девять месяцев 2020 года, выплаты страховщиков по ДМС снизились на 11,3%, до 81 млрд руб.

Страховые эксперты признают, что в этом году сегмент ДМС стал одним из наиболее динамично меняющихся с точки зрения качества и наполняемости продуктов. Массовый переход многих компаний на удаленный режим работы сформировал запрос на дистанционное медобслуживание в рамках договоров ДМС, на программы психологической поддержки работников. Эксперты прогнозируют, что как минимум в течение первого полугодия 2021 года удаленные условия труда будут сохраняться, поэтому рынок ДМС ожидает трансформация. Бенефициарами этого процесса станут те страховщики, которые смогут в рамках действующих договоров удовлетворить новый запрос со стороны страхователей.

«Дальнейшая работа страховщиков по формированию программ, интересных широкому кругу потребителей, в том числе от критических заболеваний, с опциями прохождения диспансеризации и повышения иммунитета, развитием телемедицинских сервисов, а также усиление внимания населения к своему здоровью будут способствовать реализации потенциала розничного сегмента ДМС», — говорится в обзоре Банка России по итогам третьего квартала.

В целом все страховые эксперты сходятся во мнении, что в будущем пандемия приведет к тому, что люди станут больше внимания уделять своему здоровью. Уже сейчас статистика продаж полисов путешественников показывает, что туристы с большей готовностью приобретают страховки с максимально полным страховым покрытием. Причем это касается не только поездок за рубеж, но и путешествий внутри России.

Медицинские роботы



Пандемия коронавируса увеличила интерес к робототехнике (причем речь идет не только о медицинских аппаратах, но и о сервисных роботизированных системах, например, для удаленной логистики). В медицинской практике роботы, контролируемые человеком, уже стали практически стандартным оборудованием в хирургии. Кроме того, есть роботы, работающие в фармацевтике, «умные пилюли», роботизированные экзоскелеты и другие применения автоматов в медицине. С другой стороны, врачи, борющиеся с COVID-19, пока по объективным причинам меньше внимания уделяют традиционным лечебным процедурам, в том числе плановым хирургическим вмешательствам, в которых чаще всего и используют роботов.

47%

оборота всего рынка сервисных роботов в 2019 году составляли медицинские роботы

\$ 5,9 млрд

должен составить объем глобального рынка медроботов в 2020 году

\$ 12,7 млрд

может достичь объем рынка медроботов к 2025 году

\$ 125 тыс. в год

может стоить обслуживание медицинского робота

на 28%

вырос в России за январь – сентябрь объем страховых средств для оплаты медпомощи

30%

мировых расходов на медицину к 2022 году придется на страны БРИКС

Автор: Светлана Рагимова, редактор
Robotics Channel в Telegram
Фото: TACC, Stryker.com, Activsurgical.com



Медики из металла и пластика

Роботы, которые научились работать хирургами, терапевтами и таблетками

На самом деле до полностью автоматизированных клиник, где роботы без участия человека выполняют практически все манипуляции, очень далеко. Машины еще не скоро смогут заменить врачей, но уже с десяток лет помогают им делать работу лучше. Сейчас эти роботы дополняют возможности людей-медиков: они позволяют сокращать побочное воздействие на тело пациентов, без которого не обходится практически ни одно обследование или операция, и выполнять такие манипуляции,

которые человеку не под силу. Другие машины могут быть миниатюрными помощниками, способными внедряться в пищеварительную или кровеносную системы. А пандемия коронавируса усилила спрос на роботов-санитаров и роботов-сиделок.

Наиболее широко распространенный вид медицинских роботов — это хирургические системы для минимально-инвазивных операций. Рынок медицинских роботов, несмотря на то что он развивается уже 20 лет,

ЕхоAtlet I — новейший инструмент роботизированной механотерапии, предназначенный для реабилитации пациентов с локомоторными нарушениями нижних конечностей

все еще находится на начальной стадии, но показывает впечатляющую динамику. По предварительному прогнозу Markets And Markets, его объем к 2025 году составит \$12,7 млрд со среднегодовым ростом в 16,5%. Позитивная динамика вызвана тем, что все больше пациентов предпочитают малоинвазивные операции.

В первые годы появления роботов-хирургов случались проблемы: машины били током, обжигали пациентов и роняли внутрь тела части инструментов, например иглы. Нередки были баги в программном обеспечении, которые вели к незапланированным движениям манипуляторов.

Что ж, как говорят в медицинских учебных заведениях, у каждого хорошего врача должно быть свое небольшое кладбище. У самой распространенной роботизированной хирургической системы da Vinci оно есть. С 2000 по 2013 год машина стала причиной 144 смертей, нанесла травмы 1391 пациенту и сбила во время 8061 операции, согласно исследованию опубликованному в научном журнале PLOS One в 2016 году. Da Vinci может использоваться для самых разных хирургических вмешательств. Наиболее безопасные и многочисленные, как показывает статистика, — гинекологические и урологические. Больше всего неприятных инцидентов случалось, когда робот-хирург применялся для операций на шее и голове.

Киберножи и экзоскелеты

До сих пор ведутся дискуссии на тему того, зло или благословение этот ваш робот da Vinci, но это никак не помешало компании-производителю Intuitive Surgical доминировать с долей в 17% на мировом рынке роботизированных хирургических систем с выручкой \$1,1 млрд по итогам 2018 года. Аналитики прочат компании 25% к 2025 году. Сам производитель сообщает о 21 тыс. научных статей в пользу операций, произведенных с помощью своей роботизированной системы. При этом количество этих машин, установленных по всему миру, нельзя назвать умопомрачительным — 5865 штук, из них примерно половина в США, где во многих госпиталях используют сразу несколько da Vinci.

Хирургические роботы занимают большую часть рынка, на втором и третьем месте — роботизированные системы для точечного облучения раковых клеток и реабилитационные роботы. В числе лидеров, помимо Intuitive Surgical, значатся такие компании, как Stryker Corporation (США), Omnicell (США), BD Rowa (США), ARxIUM (Канада), Hocoma AG (Швейцария). В Японии также сильны позиции у локальных игроков Panasonic, Hitachi и Accuray (производитель CyberKnife).

Так, последняя компания выпускает радиохирургических роботов для стереотаксической радиохирургии



(SRS) и стереотаксической лучевой терапии (SBRT). CyberKnife (с англ. — «кибернож») способна облучать любой участок в теле, включая печень, простату, почки, легкие, мозг, позвоночник, поджелудочную железу, с точностью до доли миллиметра. Встроенный искусственный интеллект синхронизирует поток излучения с движениями пациента. Например, если человек чихнет во время сеанса, уже нет риска, что кибернож заденет здоровый орган и навредит ему.

Реабилитационные роботизированные системы — еще одна большая категория на рынке медицинских роботов. Широко применяются два основных типа таких устройств: экзоскелеты и роботы с конечными эффекторами. Первый тип — это каркас, который замещает или усиливает работу большого количества мышц и может использоваться даже для передвижения полностью парализованного человека. Второй тип — устройства, помогающие двигать руками или ногами, часто используются для реабилитации после инсульта и травм позвоночника. К примеру, девайс, разработанный компанией Motus, идет в комплекте с программой тренировок «Цифровой терапевт», которая помогает постепенно наращивать нагрузку и восстанавливать двигательную функцию. Когда пользователь тренируется, он видит на экране мультипликационного персонажа, который поднимает штангу.

В России несколько компаний разрабатывает медицинские экзоскелеты. Одна из них — ЕхоAtlet — начала работать в 2011 году. Разработки в этой области

Уникальная роботизированная система Мако, благодаря которой можно делать ортопедические операции на коленном и тазобедренном суставе с точностью до сотых долей миллиметра



в нашей стране в первую очередь ведутся не для медицинских целей. Экзоскелеты используются военными и МЧС для того, чтобы поднимать большой вес — от 70 до 200 кг. Но компания EchoAtlet смогла предложить конкурентоспособный продукт гражданского назначения и продает российские экзоскелеты по всему миру. Стоимость отечественного устройства — 4 млн руб., что в два раза меньше цены зарубежных аналогов. Компания планирует открывать реабилитационные центры EchoGym для тренировок недалеко от дома под наблюдением удаленного врача.

Еще один российский проект Symbionix, разрабатывает экзоскелеты для людей с повреждениями спины и нижнего пояса конечностей. Экзоскелет «Компаныон» похож на широкий пояс с коробкой сзади и рейками по бокам ног, закрепленными с помощью обручей выше колена и на голени. Механизм позволяет ходить, приседать, вставать, подниматься по ступенькам.

Тренировочную беговую дорожку с обвесами для ног, которая помогает заново учиться ходить после травм и инсультов, часто можно видеть в фильмах. Одно из таких устройств Lokomat выпускает шведская компания Hocoma. В 2016 году этот экзоскелет в комбинации с беговой дорожкой, по заявлениям портала Exoskeleton Report, был самым популярным реабилитационным устройством для восстановления способности ходить.

Микроботы на страже пищеварения

Все прочие категории медицинских роботов занимают небольшую долю рынка или вовсе пока существуют на уровне экспериментальных разработок. Уже не редкость роботы в фармацевтике, которых можно назвать разновидностью промышленных. Они занимаются стандартными производственными операциями: смешивают, переливают, закрывают крышкой, готовят, наклеивают и наклеивают этикетку. Правда используются они в аптеках, в так называемых чистых комнатах, а не на заводах.

Машины ускоряют процесс подготовки лекарств по рецепту, освобождают фармацевта от рутинной работы и устраняют человеческий фактор. Их применение в данной области приносит гораздо больше пользы, чем, скажем, на пивном заводе. Ошибки с точностью дозировки или перепутанными этикетками могут стоить здоровья, а то и жизни, тогда как от лишних граммов пива в бутылке еще никто не умирал.

В копилку экспериментальных, но многообещающих разработок можно положить стартап Microbot Medical, который разрабатывает роботизированный катетер. Устройство крепится на ногу или в область крупной артерии, затем телескопически выдвигающиеся трубки добиваются до более тонких кровеносных сосудов в конечностях, сердце, мозге и позволяют провести нужные процедуры. К примеру, устранить тромб или почистить стенки. Промовидео,

сделанное в 3D, впечатляет, но само устройство пока никто не видел.

Зато повсюду применяются умные пилюли — роботизированные миниатюрные устройства для диагностики и проведения процедур. Пациент глотает такую капсулу, она подключается к беспроводной сети и отправляет врачу фотографии и различные данные по пути своего следования по пищеварительному тракту. Микробот измеряет кислотно-щелочной баланс на различных участках, определяет наличие химических веществ, внутреннее давление и температуру. Капсула также может доставить лекарство в конкретное место организма. Помимо сенсоров, в устройстве есть батарея и память.

Стоимость умной пилюли невысока, капсула выходит естественным путем и частично растворяется в канализационной системе. Такие устройства уже широко применяют в ОАЭ, где они позволяют пациентам избежать неприятных диагностических процедур колоноскопии, гастроскопии и эндоскопии. Умные пилюли производит целый ряд компаний. К примеру, Medtronic из Миннесоты выпускает сертифицированные в США устройства PillCam COLON для обследования кишечника. Часто это единственная альтернатива для пациентов, которым противопоказана колоноскопия, например, в случае кровотечения, инфекционного заболевания или наличия опухоли.

Другие способы применения умных пилюль: наблюдение за реакцией тела на медикаменты и мониторинг частоты приема лекарств, сканирование температуры тела пожарных и профессиональных спортсменов для избежания перегрева. Кстати, компания HQ Inc., производящая эти температурные датчики в виде пилюль, которые нужно глотать, вскоре обещает выпустить такие устройства для широкой массы потребителей.

Дорогой железный хирург

Рынок медицинских роботов мог бы расти быстрее, но его сдерживает ряд факторов. Главный — высокая стоимость. К примеру, da Vinci обойдется в круглые \$1,5–2,5 млн., CyberKnife — в \$4–7 млн. Реабилитационный робот Lokomat стоит \$380 тыс. К тому же на обслуживание одного робота в среднем, по данным Markets And Markets, уходит \$125 тыс. в год. Согласно статье, опубликованной в журнале Американской медицинской ассоциации (JAMA) в августе 2018 года, примерная стоимость одной хирургической операции, проведенной с помощью роботизированной системы — \$3568. При этом клиники в США, основном рынке для таких устройств, с каждым годом испытывают сокращение бюджета. Такая же тенденция наблюдается и в Европе.

Но на рынок выходят новые игроки, происходят слияния и поглощения. Согласно прогнозу MarketWatch, появление новых имен на карте рынка в будущем позволит снизить стоимость медицинских роботов за счет усиления конкуренции. Так, та же Medtronic, производящая самые разные девайсы от систем мониторинга показателей жизнедеятельности до искусственных



Робот, похожий на вешалку

Автор этих строк почувствовала на себе, каково быть пациентом робота-хирурга. В октябре мне делали небольшую лапароскопическую операцию в области живота в Пенинсульском госпитале в Сан-Франциско.

Меня привезли в операционную, которая больше была похожа на серверную. За моей головой и ближе к ногам возвышались две стойки с креслами и экранами для хирурга и ассистента, напоминающие будки для моментального фото без шторки. Странные белые, как будто водопроводные, трубы под потолком с прикрепленными к ним тут и там дисками оказались продвинутой осветительной системой — в центре каждого диска обнаружилась лампочка. Также в комнате была консоль с кучей торчащих проводов прямо за моей койкой и белая футуристическая вешалка в углу. Тумба с проводами оказалась, как я позже узнала, компьютером для обработки визуальной информации и коммуникаций между компонентами системы; производитель называет ее Vision Cart.

Я искала глазами робота da Vinci, знакомого по фотографиям, и не могла найти. На мой вопрос мне указали на белую стойку, которую я приняла за вешалку. На фотографиях и в рекламных роликах роботизированная система всегда предстает с манипуляторами, повернутыми под разными углами, так чтобы зрители хорошо разглядели это чудо техники и впечатлились. В операционной такой задачи нет. В режиме standby система da Vinci XI выглядит непримечательно, «плечи» сложены, ножей не видно. Когда начинается операция, робота подвозят к пациенту и подключают только необходимые манипуляторы. За это отвечает ассистент, который также меняет инструменты во время операции. В моем случае манипулятора было три: для лампочки с камерой, для зажима и ножа. Но этого я уже не видела — начал действовать наркоз.

По словам моего хирурга Клэр Сerratто, которая делает операции с 1996 года и последние 10 лет почти исключительно на da Vinci, машина позволяет повернуть нож на 360 градусов, что невозможно для человеческой кисти, и добраться в труднодоступные участки тела. Мощная визуальная система показывает врачу ткани на микроскопическом уровне. Также, как объяснила доктор Сerratто, разрезы получаются меньше, заживают быстрее и в целом восстановление пациента происходит за считанные дни. Действительно, три разреза на моем животе оказались длиной в сантиметр (при лапароскопических операциях ручную стандартная длина разреза — 2–2,5 см). Мне не пришлось пить обезболивающие, лейкопластырь можно было снять на второй день, остался только хирургический клей на разрезах, который смылся через неделю. Уже через день после операции я поехала в музей, а через две недели могла заниматься спортом в своем обычном режиме три раза в неделю.

Сейчас программное обеспечение способно представлять хирургу или роботу трехмерную картину оперируемой области. Это, в частности, упрощает точные лапароскопические и артроскопические операции



клапанов сердца, планирует вывести на глобальный рынок систему, которая может составить конкуренцию da Vinci. Также вступает в игру широко известная Johnson & Johnson: корпорация поглотила Auris Health, заплатив за компанию \$3,4 млрд в прошлом году, чтобы получить доступ к ее роботу Monarch для бронхоскопических операций. Кроме того, Johnson & Johnson четыре года работала в партнерстве с Google над робототехникой мягких тканей в проекте под названием Verb Surgical, точнее с подразделением интернет-гиганта Verily. В 2019 году Johnson & Johnson выкупила долю партнера и обрела полный контроль над проектом. Verb Surgical работает над «Хирургией 4.0» — объединением технологий обработки медицинских данных и робототехникой.

Впрочем, стоимость процедуры, произведенной с помощью робота, сильно варьируется в зависимости от страны. Так, в США за курс облучения с помощью системы CyberKnife пациент или страховая компания должны выложить \$50–100 тыс., тогда как в Индии эта цифра будет на 60–80 % меньше (данные Tour2India4Health Group). Это открывает возможности для медицинского туризма. Согласно данным World Economic Forum от 2017 года, Бразилия, Россия, Индия, Китай и Южная Африка были самыми быстрорастущими экономиками в мире, к 2022 году эти страны вместе будут генерировать 30 % от всех глобальных расходов на медицину.

Конечно, о медицинском туризме в 2020 году пришлось забыть. Пандемия COVID-19 негативно сказалась на рынке медицинских роботов в целом.

Во многих странах наложили запрет на все несрочные хирургические операции. В итоге госпитали заморозили и капитальные затраты на дорогое оборудование.

С другой стороны, стали появляться системы нового типа, которые пока нельзя назвать существенным сегментом рынка, но в перспективе трех-пяти лет они могут занять заметную долю. Это роботы, которые развозят в госпиталях еду и медикаменты по палатам, дезинфицируют помещения, роботизированные станции для сбора биологического материала для анализов. Также все больше внимания привлекает категория роботов-сиделок и компаньонов. В условиях пандемии медработники сильно загружены, внимания пациентам не хватает. С простыми задачами и приятным общением могут справиться машины с элементами искусственного интеллекта.

Свои чужие руки

Сегодняшние роботизированные хирургические системы полностью подконтрольны доктору, который ими управляет. Они могут делать многие вещи лучше, чем человек, но все же остаются продолжением рук хирурга. В будущем ситуация может измениться. Уже ведутся разработки роботов с более высокой степенью автономности, которые способны самостоятельно проводить операцию, оставляя человеку роль супервайзера-контролера.

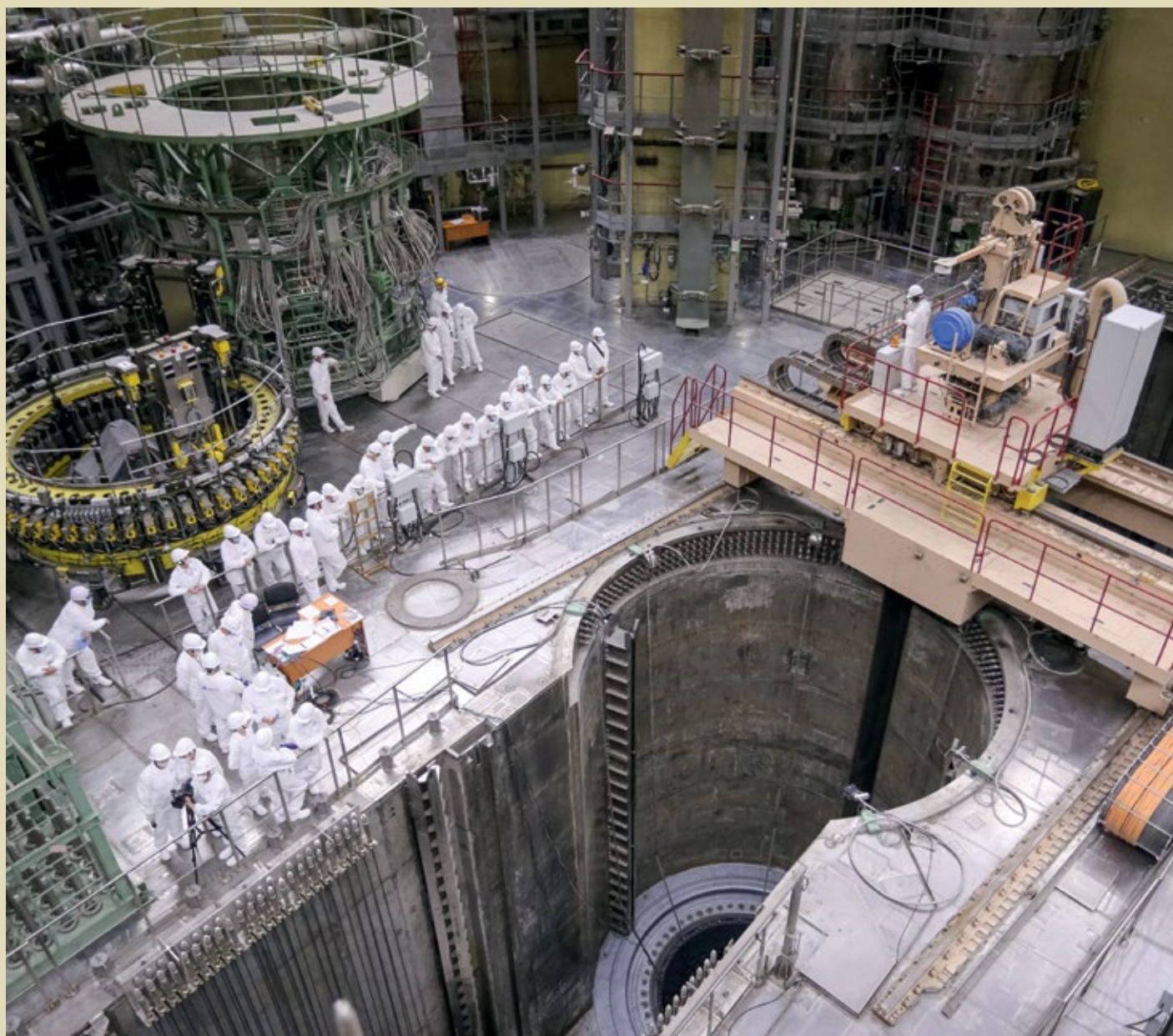
Стартап Activ Surgical из Бостона (США) разрабатывает систему визуализации и программное обеспечение, которое позволяет «увидеть» расположение кровеносных сосудов без традиционного метода окрашивания крови, а также составить полную картину в реальном времени всего кровеносного потока. Эта информация, если ее передать роботу-хирургу, позволит ему точно рассчитать, как далеко стоит погружать инструмент, какого размера должен быть разрез. Сейчас только доктор может принимать такие решения, но в будущем машина просто не даст ему сделать лишнее движение, подобно тому, как автомобиль с высокой степенью автономности просто откажется ехать на красный.

Следующий шаг — проведение рутинных операций без участия врача, который будет сидеть за монитором и просто наблюдать за процессом, готовый вмешаться, если откажет «автопилот». «Мы хотим отстранить хирурга от тонкой работы, требующей высокой точности, которая полностью сводится к тому, насколько хорошо он владеет руками. Ему подойдет роль супервайзера, который определяет, как и где заниматься лечением болезни», — говорит Майкл Йип, ассистирующий профессор в области электрической и компьютерной инженерии в Университете Калифорнии в Сан-Диего, США. Ученый разрабатывает робота, который способен изучить состояние тела и предложить доктору несколько вариантов действий на выбор. После того, как человек выбрал один из вариантов, робот может самостоятельно произвести процедуру под наблюдением хирурга.

Закрепление пройденного года

*О чем писал «Вестник атомпрома» в 2020 году,
или Краткие итоги года в неатомных отраслях*

В 2020 году «Вестник атомпрома» в рамках новой концепции перешел на другую схему работы: мы от номера к номеру описывали события и тренды в отдельных неатомных отраслях, которыми начал интересоваться «Росатом». Мы рассказывали о том, как бизнес встраивается в модную тему защиты экологии и климата, о новой энергетике, где правят бал зеленые и низкоуглеродные технологии, о транспортной отрасли, которая стала актуальна для госкорпорации в связи с Северным морским путем, о цифровой трансформации и других, не менее необычных для атомщиков отраслях. В последнем номере 2020 года «Вестник атомпрома» вспомнит о том, что происходило за год в этих и других секторах российской и мировой экономики.



Автор: Ангелина Давыдова

Фото: Unsplash.com, Audiovisual.ec.europa.eu



Климат требует денег

Почему глобальная низкоуглеродная повестка стала важной для России в 2020 году

Первый номер «Вестника атомпрома» в новом формате в мае 2020 года вышел с темой «Экология и бизнес». Тогда мы попытались проанализировать, как относительно непривычная для России сфера экологических требований и климатического регулирования может формировать новые возможности и риски для бизнеса. В частности, авторы и эксперты журнала предполагали, что усиленные экологические ограничения, вводящиеся

за рубежом, могут серьезно сказаться и на перспективах отечественного экспорта. К концу года эта теория стала практикой: ЕС всерьез собирается поставить барьер на поставках в Европу продукции из стран, менее серьезно относящихся к климатической политике. В этом номере «Вестник атомпрома» возвращается к теме, вспоминая, что произошло за год и какие новые риски для бизнеса успели появиться за это время.

По результатам 2020 года стало очевидно, что даже на фоне пандемии коронавируса и условиях введения ограничительных мер в экономиках стран тема изменения климата — в ее политическом и экономическом разрезе — осталась в списке глобальных приоритетных вопросов. А из-за планов реализации программы «Зеленого курса» в ЕС, перспектив введения механизма трансграничного углеродного регулирования она стала и крайне актуальной для российского бизнеса. Виртуальный климатический саммит ООН, прошедший в начале декабря, а также результаты президентских выборов в США, в результате которых в Белый дом пришел демократ Байден, свидетельствуют о том, что и в следующем году климатическая повестка не потеряет своей актуальности.

Пандемия климату не помогла

Начавшаяся пандемия коронавируса, казалось, на время оттеснила климатическую повестку в мире в 2020 году на второй план. Тем не менее довольно скоро после введения запретительных мер, в том числе на передвижения, важнейшей темой стала связь вопросов пандемии и климата, например, анализ того, насколько снизились выбросы парниковых газов за время изоляции и локдауна. Снижение действительно произошло, однако, как выяснилось впоследствии, носило оно скорее краткосрочный характер. Как только экономики стран вновь начали «открываться» к легу, выбросы и парниковых газов, и загрязняющих веществ начали расти, а на итоговые результаты года даже некоторое снижение выбросов в его начале существенного влияния не окажет: концентрация парниковых газов в атмосфере не снизилась.

Тем не менее многие страны и группы стран (в их числе ЕС, Южная Корея, Япония) объявили о планах «зеленого» восстановления экономики, поддержки экологических отраслей, последующего развития элементов низкоуглеродной и циклической экономики. ЕС также заявил о дальнейшей поддержке реализации программы «Зеленого курса» («зеленая сделка», European Green Deal). В него, в частности, включены цель углеродной нейтральности к 2050 году, разработка новой стратегии адаптации к изменению климата в 2020–2021 годах, внедрение новых мер энерго- и ресурсоэффективности, переход на принципы циклической экономики, финансирование программ восстановления экосистем и биоразнообразия. Кроме того, в «сделку» внесены запуск программ низкоуглеродной мобильности в городах (транспорт, не выбрасывающий парниковых газов), развитие экологически дружелюбных и здоровых систем питания с поддержкой местных производителей (From Farm to Fork — «От фермы к вилке»), а также финансовая поддержка стран ЕС, секторов и категорий занятых, которые в наибольшей степени могут пострадать от такой трансформации экономики.

Ближе к концу года ЕС одобрил и новую цель по снижению выбросов парниковых газов — сократить их на 55 % от уровня 1990 года к 2030 году. Отметим,

что в период с 1990 по 2019 год выбросы ЕС уже сократились на 24 % на фоне экономического роста примерно на 60 %.

Объявление о новой цели произошло незадолго до климатического саммита ООН, который проходил в этом году в онлайн-формате. Из-за пандемии регулярная конференция сторон Рамочной конвенции ООН по климату, которая проходит ежегодно в ноябре-декабре, была перенесена на год — теперь планируется, что она состоится в ноябре 2021 года в Глазго. Тем не менее пятилетие утверждения Парижского соглашения (в декабре 2015 года) все-таки было отмечено кратким виртуальным саммитом, проходившим на протяжении одного дня (12 декабря). На нем целый ряд стран объявил о новых целях по снижению выбросов парниковых газов или о планах достижения углеродной нейтральности (Китай, Япония, Южная Корея, Великобритания, Бразилия, Аргентина, Казахстан). Дания также заявила о планах окончания всех проектов по разведке и добычи нефти и природного газа в Северном море к 2050 году.

Make America green again

Важной темой на саммите оставался и вопрос международного климатического финансирования. Напомним, что еще в 2009 году страны договорились о мобилизации \$100 млрд ежегодно на помощь развивающимся странам для снижения выбросов и адаптации к изменению климата. Объем помощи растет, но пока по-прежнему не является достаточным (сейчас — приблизительно \$30 млрд в год). Около трети всех климатических средств, направляемых на международное развитие, — это частные средства (инвестиции бизнеса в развивающихся странах), треть — средства банков развития, еще треть идет через агентства международного развития и фонды, включая Зеленый климатический фонд, который как раз и был создан при ООН для мобилизации климатического финансирования и поддержки проектов. При этом от общего объема климатического финансирования лишь 25 % идет в виде грантов, остальное — кредиты, кредитные линии, инвестиции, займы и т. д. На виртуальном климатическом саммите ряд стран объявили о новых взносах в Зеленый климатический фонд и Фонд адаптации (средства последнего расходуются исключительно на поддержку проектов адаптации к негативным последствиям изменения климата в развивающихся странах). Среди стран-доноров — Австрия, Италия, Германия, Великобритания, Люксембург.

Прошедший год также утвердил тренд на более активные усилия и заявления субнациональных акторов климатической политики, например городов, регионов и компаний. Уже более 2500 администраций городов и регионов, а также компаний и инвесторов взяли на себя обязательства достижения чистых нулевых эмиссий (то есть сокращения выбросов или полной их компенсации) в рамках кампании Race to Zero (буквально — «гонка за нулем»). В эту кампанию, в частности, включена и инициатива Net

Zero Asset Managers Initiative, объединяющая инвесторов в низкоуглеродные активы, под управлением которых находится более \$9 трлн.

Еще одной важной новостью второй половины года для области климата стали результаты президентских выборов в США — ожидается, что новый президент Джо Байден скорее всего вновь сделает Америку стороной Парижского соглашения, что будет иметь значение не только для Штатов, но и для мира и климатической повестки в целом. США (американская экономика одна из крупнейших в мире) в последние годы участвовали в соглашении пунктирно. Напомним, что Барак Обама утвердил и ратифицировал Парижское климатическое соглашение еще в 2016 году (через указ президента и в обход Сената, большинство в котором в то время занимала более климатически-скептическая республиканская партия). Дональд Трамп в 2017 году объявил о выходе США из Парижского соглашения (процесс занял несколько лет и был закончен только в ноябре этого года). Сейчас на фоне планов США вернуться в соглашение мировая климатическая политика может получить новые стимулы.

Осторожные шаги России

В России в 2020 году продолжалась разработка законопроектов в области климатической политики. Еще в начале января был утвержден Национальный план мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2020 года, а в ноябре — методические рекомендации для регионов и компаний по вопросам адаптации. Минэкономики также подготовило проект стратегии низкоуглеродного развития страны до 2050 года (но пока ни один из сценариев не выводит РФ на углероднейтральность к середине века, и практически все сценарии предполагают рост выбросов парниковых газов в России).

Продолжается обсуждение законопроекта о регулировании выбросов парниковых газов. В его финальной версии описывается основа для углеродной отчетности компаний, вводится понятие «климатических проектов», в рамках которых компании могут инвестировать в снижение или поглощение выбросов, а также выпускать в обращение углеродные единицы в результате реализации проектов. Предыдущие версии законопроекта включали в себя предложения о введении систем квотирования выбросов, «углеродной торговли», а также возможной платы за превышение допустимого объема выбросов.

«Цена на углерод» в форме квотирования и рынка либо в форме углеродного налога работает уже более чем в 40 странах и 20 субнациональных регионах мира. В общей сложности подобными схемами покрывается около 14 % от общего уровня всех выбросов парниковых газов. В России, в том числе из-за консервативной позиции ряда представителей бизнеса, продвигаемой РСПП, в условиях текущей экономической ситуации было пока принято решение пойти скорее по пути «мягкого» регулирования.

Это введение отчетности, возможностей для бизнеса реализовывать климатические проекты (в августе Минэкономики разработало концепцию системы таких проектов), а также дальнейшая поддержка проектов в области энергоэффективности.

В марте Минэкономики подготовило и отправило в правительство новый план повышения энергоэффективности, объявив о новой цели снижения к 2030 году энергоемкости ВВП на 35 % от уровня 2017 года (или на 42 % от уровня 2009 года). Напомним, что еще в 2009 году, когда был принят первый отечественный закон об энергоэффективности, была поставлена цель снижения энергоемкости ВВП на 40 % к 2020 году — сейчас получается, что цель переносят еще на десять лет.

Эксперимент по созданию системы углеродного квотирования и рынка будет проведен только на Сахалине. В частности, в Сахалинской области планируется запустить пилотный проект по отработке на практике механизмов углеродного регулирования с тем, чтобы потом вынести рекомендации на федеральный уровень. Уже подготовлен проект федерального закона о проведении в регионе эксперимента по регулированию выбросов и обращению углеродных единиц. Для этого будет создана отдельная институциональная инфраструктура — реестр участников регулирования и реестр углеродных единиц; регламентированы по международным стандартам все процедуры верификации проектной деятельности, выпуска и обращения единиц. Система обращения углеродных единиц должна будет учитывать международные требования к климатическим проектам, их реестрам и т. д. В рамках проекта также будут разработаны климатическая программа Сахалинской области и план климатических действий на период до 2025 года.

Тайга поглотит все

Наконец, в ноябре указом президента была утверждена и первая цель РФ в рамках Парижского соглашения — снизить выбросы до 70 % от уровня 1990 года (то есть на 30 %) к 2030 году, причем она должна учитывать поглощение парниковых газов лесами и прочими экосистемами. На практике это означает существенный рост выбросов: сейчас в России уровень парниковой эмиссии и так уже составляет искомые «минус 30 %» (это без учета поглощения газов лесами) и даже «минус 50 %» (с учетом лесов) от уровня 1990 года. Кроме того, Минприроды при участии Рослесхоза, Росгидромета и Минэкономики также планируют обновить методику поглощения выбросов лесами, с тем чтобы повысить показатели поглощения минимум на 30 %.

Эксперты в целом сомневаются, что в РФ в ближайшие годы будет наблюдаться столь сильный рост выбросов — в период с 2010 года они росли не больше, чем на 1 % в год (это после многолетнего падения, вызванного распадом СССР и последовавшим экономическим коллапсом). Однако в Минэкономики говорили, что названная РФ углеродная

цель «оправдывается» задачами и ориентирами, указанными в других долгосрочных стратегиях социально-экономического развития, утвержденных правительством.

Европа ставит барьеры

Впрочем, важнейшим драйвером климатической темы в России в 2020 году стали планы ЕС (предусмотренные, в частности, «Европейским зеленым курсом») по введению углеродных пограничных корректирующих механизмов для отдельных секторов в 2021 году. Основная идея введения механизма — запрет на «утечки углерода», когда товары, произведенные в странах, где нет платы за углерод, будут импортироваться в ЕС. Такой импорт может оказаться значительно более дешевым по сравнению с внутриевропейским производством. Пока нет четкого понимания того, как этот механизм будет работать. Есть варианты и включения импортеров в европейскую систему торговли выбросами (EU ETS) и уплата пограничных налогов, схемы находятся в стадии обсуждения. Но в проекте бюджета Евросоюза на 2021–2027 годы указывается, что введение углеродного механизма может принести от €5 млрд до €14 млрд в год.

В РФ уже вышел ряд исследований, оценивающих потенциальные убытки российских экспортеров от этого механизма. По подсчетам КППМГ, потери российских компаний-экспортеров могут составить €4–6 млрд в год, по оценкам Института народнохозяйственного прогнозирования РАН — €2,8–3,6 млрд в год при уровне цен за единицу выбросов в €20–25 за тонну CO₂-эквивалента.

Публикация этих оценок вызвала крайне активную и эмоциональную дискуссию в российской политической и бизнес-среде. РСПП отправил официальные комментарии Еврокомиссии, заявив, что планы введения механизма противоречат международным договоренностям и являются неприемлемыми. О необходимости согласования правил механизма с нормами ВТО и прочими правилами международной торговли не раз говорили и представители Минэкономики РФ.

Первые неформальные консультации между Россией и Евросоюзом начались уже в сентябре, а кульминацией их стала конференция, организованная Энергетическим центром Московской школы управления «Сколково» и представительством Еврокомиссии в Москве по вопросам климата, которая прошла в Москве в начале декабря. Именно на ней и Москва, и Брюссель высказали свои официальные позиции, а также договорились о дальнейшей повестке переговоров и сотрудничества по этому вопросу. Отметим также, что российскую сторону крайне интересовал вопрос и выведения «зеленых» проектов и «зеленого» финансирования из-под действия антироссийских санкций, в том числе открытия доступа к международным источникам «зеленого» финансирования для РФ. На фоне этого в последние месяцы мероприятия, посвященные климатической



и низкоуглеродной повестке, проводились практически еженедельно на самых разных площадках. Очевидно, что вопрос климата и низкоуглеродного развития стал ключевым для российского бизнеса.

Скорее всего, в следующем году этот тренд сохранится. На фоне планов повторного вступления США в Парижское соглашение мировая климатическая повестка получит новые стимулы для развития. Кроме того, «зеленые» планы мер восстановления экономик стран также будут играть важную роль, в том числе для развития отраслей возобновляемой энергетики, низкоуглеродных технологий, «зеленых» финансов. Примечательно, что на этом фоне в 2020 году ВЭБ.РФ планирует стать национальным методологическим центром по «зеленому» финансированию в России, разрабатывая методические рекомендации по «зеленым» финансам. Одновременно с этим бывший глава компании «Роснано» Анатолий Чубайс в начале декабря был назначен специальным представителем президента РФ по связям с международными организациями для достижения целей устойчивого развития, а уже в конце декабря ВЭБ.РФ и Анатолий Чубайс объявили о планах создания совместного проектного офиса для целей, в том числе реализации Парижского соглашения. Очевидно, что климатическая повестка как на международном, так и на внутрироссийском уровне, останется важной для российского бизнеса и в 2021 году.

Автор: Платон Воробьев

Фото: ТАСС

ТЭЦ-25 расположена на юге Москвы в районе Очаково-Матвеевское. Это одна из самых мощных теплоэлектроцентралей не только в Москве, но и в России



Конец света и тепла откладывается

Почему энергорынок проходит через пандемию с минимумом симптомов

В отечественной энергетике главными угрозами коронавирусного 2020 года считали спад спроса на электроэнергию и кризис неплатежей. На практике ситуация в целом разрешилась относительно мягко: спад спроса на электроэнергию прошел по оптимистическому сценарию, а неплатежи пока не стали неразрешимой проблемой. Впрочем, кризисный год затормозил принятие целого ряда решений, которые должны были определить пути развития энергосистемы и скорректировать ситуацию на энергорынке. Теперь большинство ключевых вопросов придется отложить на следующий

год в надежде на восстановление экономики от последствий пандемии.

Падение потребления и рост неплатежей

Пандемия COVID-19 оказалась главным мировым событием 2020 года, отразившимся практически на всех отраслях экономики и обыденной жизни людей. Российская энергетика не стала исключением. Первым удар коронавируса принял Китай, сразу вставший на путь максимальных ограничений. По итогам первого квартала на фоне введения жесткого локдауна потребление электроэнергии в КНР



Владимир Склад,
руководитель департамента
электроэнергетики
аналитического управления
«ВТБ Капитал»

2020 год — когда плато превратилось в ухабину

Начиная 2020 год в сильном финансовом состоянии и с амбициозными планами наращивать инвестиционный портфель, тепловая генерация получила один из самых сложных периодов за последнее десятилетие. И дело не только в пандемии. Сделка по ОПЕК+ отрицательно повлияла на национальный спрос на электроэнергетику, а рекордная водность европейских рек послужила мультипликатором этого снижения для тепловой генерации. Последняя в результате снизила производство на 10–20% в зависимости от компании.

Сектор подошел к 2020 году практически с нулевым долгом, а значит, получить положительный эффект от снижения ставок заимствования в РФ не смог — рефинансирование долгов сложно осуществить, когда их нет. Однако снижение доходности договоров на поставку мощности (ДПМ, оговаривают условия возврата инвестиций в генерацию. — «Вестник атомпрома»), которое следует за ставками ОФЗ, успело также добавить негатива финансам тепловых генераторов. Наконец, решение правительства поддержать население в пандемию через мораторий на начисление и взыскание штрафов и пеней за неоплату услуг ЖКХ только усилило негативный эффект и так непростого года.

В результате, по нашим расчетам, тепловая генерация в РФ в 2020 заработала на 15–20% меньше ожиданий на начало года. Параллельно компании столкнулись и со сложностями в реализации своих инвестиционных программ — режимы изоляции и закрытие границ сносили запуски целых проектов, как это случилось с третьим энергоблоком Березовской ГРЭС «Юнипро» или Азовской ветроэлектростанцией «Энел Россия».

От 2021 года я жду кардинально другой, более созидательной повестки. Компании вступают в новый инвестиционный цикл: набирают обороты инвестиции в рамках программы модернизации старых ТЭС, ждем первых вложений в рамках арктического проекта, начнутся работы по расширению Восточного полигона (БАМ и Транссиб. — «Вестник атомпрома»), ПАО «РусГидро» приступит к глубокой модернизации тепловой энергетики на Дальнем Востоке, цифровизация энергетики дойдет и до потребителя по мере полноценного запуска программы установки интеллектуальных систем учета.

С нетерпением ожидаем и второй волны аукционов ДПМ ВИЭ (возобновляемых источников энергии): стоимость ВИЭ-генерации в России существенно снизилась в последние годы и на технологически нейтральных конкурсах она с легкостью обходит любой источник электроэнергии в РФ, кроме газовой генерации. В этих условиях ждем вхождения в этот сектор крупнейших российских электроэнергетиков: уверены, что к «Росатому», уже активно инвестирующему в ВИЭ, присоединятся и «Интер РАО», и «Газпром энергохолдинг».

Параллельно Россия будет искать пути минимизации негативных факторов от неизбежного ввода пограничного углеродного налога в ЕС с 2023 года. Запуск системы низкоуглеродных сертификатов и перспективы лицензирования системы в ЕС, а также внедрение «первого климатического пакета» Минэкономразвития способны кардинально поменять расклад сил в российской электроэнергетике. Это создаст действенные финансовые стимулы для инвестиций в снижение выбросов всеми различными способами, включая перевод угольных станций на газ, модернизацию паросиловых установок до парогазовых, более широкое использование ВИЭ и рост доли двусторонних договоров в секторе в рамках стратегий потребителей по снижению своих углеродных следов второго уровня.

рухнуло на 6,5%. Однако в реальности страхи оказались преувеличены: уже в мае спрос в Китае превысил прошлогодние показатели на 4,6%.

В начале весны возможный спад энергопотребления расценивался как главная коронавирусная угроза и в энергетическом секторе России. Спрос на электроэнергию ощутимо просел после того, как президент Владимир Путин объявил первую «нерабочую неделю»: с 30 марта по 5 апреля потребление упало в целом по стране на 4,5%. Худший результат (11,8%) продемонстрировала Объединенная энергосистема (ОЭС) Средней Волги из-за массовой остановки конвейеров на автозаводах — потребление энергии в этом сегменте в определенные моменты снижалось на 29%.

Тогда Минэнерго РФ прописало три сценария, по которым снижение спроса в 2020 году могло составить 3,6%, 8,2% или 10,1% от уровня 2019 года.

В реальности ситуация оказалась близка к оптимистическому варианту. Наиболее глубокая просадка потребления в ЕЭС произошла в мае (5,5%) и июне (5,9%), после чего показатель стал отставать от прошлогоднего примерно на 3%. Значимым фактором весеннего спада оказалось перезаключение сделки ОПЕК+: сокращение добычи снижало спрос на электроэнергию примерно на 1%. «Фактически падение потребления по итогам года может составить 3,8%: в 2020 году выработка составит 1,075 трлн кВт·ч против 1,118 трлн кВт·ч годом ранее», — заявил в середине декабря экс-глава Минэнерго Александр Новак, повышенный в этом году до вице-премьера по ТЭК. Одновременно «Системный оператор ЕЭС» сообщил, что сокращение потребления, очищенного от температурного фактора, составит 1,5%–2%.

Уже к концу весны 2020 года участники сектора переоценили риски, на первый план вышла проблема

неплатежей потребителей на фоне пандемии. Причем финансовую ситуацию для энергетиков осложнил Минстрой, подготовивший и пролоббировавший в правительстве принятие 424-го постановления. Документ, подписанный 2 апреля, вводил мораторий на начисление штрафов и пени при неоплате услуг ЖКХ для управляющих компаний и населения и позиционировался как форма поддержки граждан на фоне пандемии. На этапе принятия постановления Минэнерго еще надеялось, что финансовые санкции будут отменены через три месяца, но принятой редакцией норма была введена до конца года. Решение вызвало смятение на энергорынке, на который фактически перекладывались очередные функции по поддержке отдельных категорий потребителей. Источники в энергосбытовых кругах при пессимистическом развитии событий оценивали объем выпадающей выручки до конца года в сумму свыше 500 млрд руб.

В ходе первой весенней волны пандемии в России платежная дисциплина в энергосекторе действительно упала. За первые три недели апреля расчеты за электроэнергию снизились с 99,1 % до 93 %, за тепло — до 80 %. Но это снижение на поверку оказалось «техническим»: энергосбыты закрыли офисы, а части потребителей, прежде всего, старшего поколения, оказалось трудно перевести свои платежи в онлайн. По мере снятия ограничений уровень платежной дисциплины восстанавливался. По данным Ассоциации гарантирующих поставщиков и энергосбытовых компаний (ГП и ЭСК), в апреле расчеты оказались хуже прошлогодних на 7,4 %, в мае — на 7,2 %, в июне — уже на 4,2 %, а в июле-сентябре россияне платили за свет и тепло на уровне прошлых лет. Но осенью на фоне второй волны COVID-19 ситуация вновь начала ухудшаться: в октябре уровень оплаты за электроэнергию снизился до 89,4 % (годом ранее — почти 92 %). Основными виновниками оказались льготные категории, попадающие под действие 424-го постановления. Но если население ухудшило расчеты менее чем на 3 п. п. (со 101,2 % до 98,5 %), то рост неплатежей со стороны УК ЖКХ и ТСЖ оказался вдвое большим — 90,9 % против 97,1 % годом ранее.

С момента принятия 424-го постановления регуляторы и игроки энергосектора просили власти перейти к адресной поддержке социально незащищенных и пострадавших от пандемии категорий граждан. Энергосбытовым компаниям приходится нести значительные неплановые расходы на покрытие кассовых разрывов, генераторы предупреждали о возможном запуске цепочки неплатежей и недофинансировании инвестиционных и ремонтных программ, что может негативно повлиять на аварийность и надежность энергоснабжения. Впрочем, стоит отметить, что до конца года никто из ключевых игроков отрасли о серьезном пересмотре инвестпланов не сообщил.

Летом чиновники Минэнерго, регуляторы и отрасль еще поднимали вопрос о сокращении срока действия моратория на штрафы за неоплату коммунальных услуг, но осенью старались не упоминать 424

постановление. Сектор решил «дотерпеть», рассчитывая, что с 1 января механизмы платежной дисциплины на энергорынке вернутся в базовое состояние. В конце ноября Минстрой сообщил, что «вопрос о продлении моратория на ограничения коммунальных услуг для неплательщиков сегодня обсуждается как одна из вынужденных мер» поддержки граждан в условиях эпидемии COVID-19. Энергетики вновь говорят о неправильности социальной поддержки за счет отрасли, где власти много лет пытались строить рынок, и необходимости перехода к адресной помощи нуждающимся. Но вероятность того, что эти доводы будут услышаны, близка к нулю — в Госдуме и правительстве обсуждают сроки продления моратория, пока речь идет о трех, шести или даже 12 месяцах.

Впрочем, пока сбытовой сегмент справляется с одной из своих базовых задач и не транслирует платежные проблемы в розницу на оптовый энергорынок (ОРЭМ). Более того, по сравнению с прошлым годом ситуация существенно улучшилась: если в 2019 году суммарные долги на ОРЭМ колебались у отметки 100 млрд руб., то сейчас составляют менее 75 млрд руб. (с учетом цессии). Снижению объема долгов на ОРЭМ способствовало урегулирование ситуации с задолженностью республик Северного Кавказа, Калмыкии и Тувы. После подписания соглашения между генераторами и «Россетями», исполняющими функции гарантирующего поставщика (ГП) электроэнергии в Северо-Кавказском ФО, последние обязались с 1 июля вносить 100 % текущих платежей, а также осуществлять иные платежи в рамках реструктуризации долга. Это позволило в марте снизить суммарные долги на ОРЭМ сразу на 25,5 млрд руб. При этом два ГП (Северной Осетии и Дагестана) лишились статуса, их функции подхватили ПАО «Россети Северный Кавказ». Перспектива погашения более 40 млрд руб. долгов, оставшихся на балансе изгнанных с рынка структур, весьма туманна.

Глобальные дискуссии на энергорынке

Пандемия обострила глобальные энергетические дискуссии как на мировом, так и на национальном уровне. В планетарном масштабе с подачи Евросоюза доминировать продолжал переход к зеленой, углеродно-нейтральной экономике. В России ключевые обсуждения развернулись вокруг базовых основ действующей модели энергорынка и механизма перекрестного субсидирования (повышение энергоцен для одних категорий потребителей с целью снизить нагрузку на других). Инициатором выступила промышленность, прежде всего, энергоемкие металлургические компании, испытывающие финансовые трудности на фоне коронавирусного сжатия экономики, в том числе экспорта.

В начале июля «Сообщество потребителей энергии» (объединяет крупную индустрию) просило правительство вдвое снизить до конца года уровень оплачиваемой мощности, ввести мораторий на любые регуляторные изменения, ведущие к росту конечных цен на энергию, и, пересчитав прогноз конечных цен

относительно инфляции, сократить ранее запланированные инвестиции в энергетике. Речь шла о прекращении дальнейших отборов в рамках программ модернизации ТЭС, поддержки зеленой генерации и мусоросжигательных электростанций, а также о переводе на бюджетное финансирование надбавок к цене мощности, идущих на Дальний Восток, в Крым и Калининградскую область.

Ключевым аргументом бизнеса стал рост цен на мощность: из-за падения спроса изначально фиксированная сумма платежей стала «размазываться» на меньшее количество потребителей. И это перевело спор в дискуссию о текущей двухставочной модели ОРЭМ, когда покупатель оплачивает два товара — реально потребленную электроэнергию и ту мощность, которая ее вырабатывает. Одноставочная модель, применяемая, например, на европейском энергорынке, предполагает, что оптовый потребитель оплачивает лишь киловатт-часы. Там весной в ходе коронавирусного падения экономики и спроса цены на электроэнергию существенно снижались. Российский бизнес полагал, что цены должны пойти вниз и в России, но цена мощности лишь росла — по итогам первого полугодия на 14%.

Апеллируя к властям, крупные потребители чаще всего забывали упомянуть о второй составляющей — динамике цен на рынке «на сутки вперед» (РСВ, здесь торгуется реально выработанная электроэнергия). А там ставки все время снижались — на пике в мае на 18%, по итогам первого полугодия — на 11,1%. В сумме по итогам полугодия рост энергоцен в пересчете на одноставочную (то есть с учетом и мощности, и РСВ) оказался минимальным — 0,5%. Тема с заморозкой инвестпрограмм энергетиков фактически сошла на нет по мере восстановления спроса в Европе: цены на смежном энергорынке в Финляндии удвоились и на пике превысили €100 за 1 МВт·ч, что в три-четыре раза выше ставок для российских промпотребителей.

Более актуальным для ОРЭМ оказалось обсуждение многолетней «головной боли» отрасли — перекрестного субсидирования. Его оценки сильно разнятся, но речь идет о сотнях миллиардов рублей в год. «Системный оператор» оценивает объем упакованных в цены надбавок в 450 млрд руб., «перекрестка» в электросетях, по данным «Россетей», составляет 237 млрд руб. и, по прогнозу Минэнерго, к 2022 году может вырасти до 349 млрд руб.

Весной вице-премьер Юрий Борисов поручил министерствам проанализировать возможность сокращения объема нерыночных надбавок на ОРЭМ, в том числе за счет бюджетных средств. Первоначальный срок исполнения — 1 апреля — постепенно сдвигался. Минэнерго решило проанализировать ситуацию и предложило оценить объемы экспортной выручки у крупной промышленности. Затем Юрия Борисова в роли куратора энергетики сменил Александр Новак. Текущий срок исполнения поручения вице-премьера сдвинут на 31 марта 2021 года.



Тимур Сыздыков,
директор практики по работе
с компаниями сектора энергетики
и коммунального хозяйства KPMG
в России и СНГ

Атомную генерацию снижение потребления затронуло в меньшей степени

2020 год был богат на события, и выделить наиболее важное из них достаточно сложно. Для многих как в энергетике, так и в мире в целом, таким событием стала пандемия COVID-19, которая радикально изменила нашу привычную жизнь. Она привела к существенному снижению потребления электроэнергии, падению рыночных энергоцен, а также способствовала ухудшению платежной дисциплины. Однако эффект COVID-19 на энергетику оказался кратковременным — к концу 2020 года потребление и цены практически достигли докризисного уровня, а ситуация с собираемостью платежей нормализовалась еще раньше. Атомную генерацию снижение потребления затронуло в меньшей степени: выработка АЭС как в России, так и в мире, напротив, даже выросла.

Опрос, проведенный КПМГ среди энергетических компаний, показывает, что они сами воспринимают коронавирус как временную проблему. Большинство предприятий не пересматривали свои долгосрочные стратегии и не откладывали инвестиционные проекты, за исключением наименее критичных. Поэтому коронавирус в 2021 году вряд ли продолжит оказывать существенное влияние на отрасль, скорее, более ярко проявятся тренды, также наблюдавшиеся в 2020 году. В частности, развитие водородного бизнеса, а также дальнейшая декарбонизация экономики как ответ на трансграничное углеродное регулирование.

Та же судьба постигла дифференциацию тарифа Федеральной сетевой компании (ФСК, владеет магистральными электросетями) и механизм оплаты сетевых резервов (то есть выделенных потребителям, но невостребованных ими сетевых мощностей), в рамках которых «Россети» при поддержке Минэнерго предлагали перераспределить нагрузку от «перекрестки» в сетях с малого и среднего бизнеса на крупную промышленность. Выкладки Минэнерго о среднем снижении тарифов в распределительных сетях на 4,5% на фоне кратного роста тарифа ФСК не устроили крупных потребителей. Многомесячная дискуссия пока ничем не закончилась. Решение по этим механизмам, планировавшимся к внедрению еще в 2019 году, отложено, но возможные сроки принятия не называются. В декабре и вовсе стало известно, что Минэкономразвития предлагает передать полномочия по дифференциации тарифа ФСК на уровень регионов.

В секторе обсуждаются и другие идеи, направленные на сокращение перекрестного субсидирования. Оптимальным, с точки зрения рынка, вариантом могло бы стать доведение тарифов на низком напряжении до экономически обоснованного уровня с одновременным налаживанием системы адресного бюджетного субсидирования малоимущих граждан (сейчас тарифы для населения льготные, разницу покрывают потребители-юрлица). Однако после отказа властей от идеи введения социальной нормы потребления электроэнергии в этот вариант на рынке не верят. Осенью участники рынка предлагали различные более мягкие варианты сокращения «перекрестки». Так, «Россети» хотели выделить ее в отдельный платеж для промпотребителей, а Минэнерго — сократить количество групп льготных потребителей, приравненных к населению.

Но осенью выяснилось, что правительство готово, напротив, наращивать объем перекрестного субсидирования. В ноябре стало известно, что вице-премьер Юрий Борисов обращался к президенту с письмом, в котором предложил объединить в единые сетевые зоны десять регионов: у одних тогда тариф на передачу энергии упадет, у других — вырастет. Так, при объединении не граничащих между собой Иркутской области и Тувы в первом регионе ставки вырастут на 4%, во втором — снизятся на 85%. Реформа может коснуться 25% всего отпуска электроэнергии в региональных сетях. Регионы-доноры, естественно, против, рынок тоже не в восторге.

Эксперты отмечают, что прямой связи между искусственным снижением цен на электроэнергию и экономическим ростом в отдельных регионах, на которую рассчитывают власти, нет. В конце года было опубликовано исследование РЭШ, проведенное по заказу ассоциаций поставщиков и потребителей электроэнергии. Из него следует, что за три года субсидирования пяти регионов Дальнего Востока за счет ОРЭМ (дополнительные расходы потребителей составили 129 млрд руб.) роста инвестиций не зафиксировано, а производительность труда и вовсе упала. Тем не менее тема выравнивания тарифа на передачу за счет межтерриториального субсидирования остается актуальной.

Сюрпризы энергосбытового сектора

2020 год должен был стать очередным рубежом в процессе наведения финансового порядка в энергосбытовом секторе. Возможно, он им и станет, но не тем путем, каким планировалось изначально. Долги перед поставщиками энергии на ОРЭМ перестали быть головной болью, после того как в 2018 году сразу пять ГП, входивших в холдинг «Межрегионсоюзэнерго», лишились своего статуса. В начале года появилось решение и проблемы северокавказских долгов, на которые приходилась львиная доля задолженности. Весной власти завершили подготовку нормативной базы и собирались с 1 июля запустить механизм лицензирования энергосбытовых компаний: ключевыми критериями выдачи разрешения на работу должны были стать



«Совет производителей энергии»

(отраслевая ассоциация, объединяющая крупные генерирующие компании)

Одним из важных направлений 2021 года будет климатическая повестка

Уходящий год ознаменовался беспрецедентными событиями, связанными с пандемией коронавируса COVID-19, повлиявшими на экономическую, социальную и общественно-политическую сферы нашей жизни. В условиях самоизоляции, ограничительных мер, сложностях с поставками материалов и оборудования, а значит — выполнения необходимых ремонтных работ энергетики оперативно создали условия для персонала, препятствующие распространению коронавируса, и обеспечили стабильную надежную работу генерирующих объектов.

Одним из важных направлений 2021 года будет климатическая повестка. Летом 2020 года Всемирный банк выпустил руководство о создании зеленой таксономии в странах с формирующейся рыночной экономикой. Оно направлено на содействие «озеленению» финансовых систем для достижения задач в сфере экологии и климата. А трансграничное углеродное регулирование уже в наступающем году окажет существенное влияние на международную и российскую экономику и в первую очередь на экспортно-ориентированные отрасли экономики. А значит — и на национальную энергетику.

В этом контексте для российской энергетики актуальной задачей будет адаптация производственных объектов к нормам трансграничного углеродного регулирования и к климатической повестке в целом.

Однако у энергетики есть определенное преимущество — это существенная доля в энергосистеме гидро и атомной генерации. При этом и тепловая генерация, которая занимает порядка 68 % в ЕЭС, за предшествующий период реализовала масштабные проекты по снижению выбросов и загрязняющих веществ и парниковых газов. Запланированные в 2021 году отборы проектов модернизации с использованием инновационных газовых турбин, безусловно, повысят как эффективность тепловой генерации, так и усилят позиции ответственной экономики и промышленности с точки зрения экологической повестки.

Вместе с тем также остаются актуальными задачи поиска решений по реформированию и развитию конкуренции на розничном и оптовом рынках электроэнергии и мощности, повышению внутренней эффективности генерации, формированию и сохранению баланса в национальной энергосистеме традиционных и возобновляемых источников энергии. Необходимо также отметить важный тренд — цифровизацию отрасли, что особенно актуально в контексте задач Энергетической стратегии РФ, принятой в 2020 году.

характеристики финансовой дисциплины. Предполагалось, что в рамках лицензирования регуляторы будут контролировать расчеты сбытов не только с поставщиками ОРЭМ, но и то, как компании рассчитываются за услуги по передаче энергии с сетевиками.

Однако в последний момент премьер Михаил Мишустин постановил от лицензирования отказаться. Наибольшее облегчение от этого, вероятно, испытали в холдинге «ТНС энерго», являющемся самым крупным должником «Россетей». Летом «ТНС энерго», по расчетам «Россетей», задолжал им 34,4 млрд руб., в самом энергосбыте признавали лишь 18 млрд руб. долга (с учетом авансовых платежей — 23 млрд руб.). После новости об отказе от лицензирования «Россети» предложили Минэнерго консолидировать «ТНС энерго»: его акции за долги и символический 1 рубль могли бы получить либо сами «Россети», либо ВТБ, контролирующий 19,9 % в «ТНС энерго». Ситуация замерла до конца октября, когда ряд топ-менеджеров «ТНС энерго» были сначала арестованы в рамках уголовного дела о хищении более 5,5 млрд руб. по заявлению АО «Россети Центр и Приволжье». Спустя несколько дней был арестован совладелец и бывший глава «ТНС энерго» Дмитрий Аржанов. Через три недели после этого в компании «Россети» заявили о «перезагрузке» в отношениях с «ТНС энерго»: произошло ускорение обмена информацией, своевременно стали предоставляться графики платежей.

Турбинный стопор года

Главным же неслучившимся событием года в российской электроэнергетике стоит признать отбор проектов модернизации с использованием газовых турбин. По программе в стране планируется обновить около 40 ГВт, 2 ГВт из которых власти решили выделить под конкурс с использованием парогазовых установок (ПГУ). Объем невелик, но чрезвычайно важен для рынка — от этих заказов во многом зависит исход гонки производителей, которые сейчас создают (локализуют) производство ПГУ в России. Первоначально газотурбинный отбор должен был состояться вместе с основным модернизационным конкурсом на 2026 год — 1 апреля 2020 года.

Но у регуляторов и потенциальных участников возникли разногласия из-за ценовых параметров, которые энергетики и машиностроители посчитали недостаточными для рентабельности проектов. В результате отбор переносился четырежды, причем каждый раз решение об очередной сдвиге принималось в последний момент. В пятый раз основной отбор модернизационных проектов (КОММод-2026) переносить не стали — он состоялся 1 декабря, почти половину проектов вновь забрало «Интер РАО». КОММод по ПГУ был отвязан от этого конкурса, и теперь он должен быть совмещен с КОММод-2027, который планируется провести к 1 апреля 2021 года. При этом сроки реализации газовых проектов (дата возврата модернизированных мощностей на рынок) также сдвинута на год: с 2026–2028 на 2027–2029 годы.

Автор: Артем Коренько

Фото: Unsplash.com, Lufthansagroup.com



Пассажиры сели на карантин

Авиатранспорту особенно не повезло с коронавирусом

Воздушный транспорт особенно сильно почувствовал на себе все «прелести» пандемии COVID-19. Восстановления объемов пассажироперевозок до уровня 2019 года придется ждать не менее двух лет. Зато грузовой авиации новый вирус оказался нипочем.

В конце ноября, обращаясь к участникам ежегодного общего собрания влиятельной Международной ассоциации воздушного транспорта (IATA), Карстен Шпор, председатель совета управляющих этой организацией

и одновременно глава Lufthansa Group (одна из крупнейших авиагрупп в мире), сетовал: «Впервые со дня основания нашей организации в кубинской Гаване в 1945 году члены IATA не могут собраться в одном зале. Мы все разочарованы, что не можем насладиться живым общением и гостеприимством авиакомпании KLM в Амстердаме (первоначально данное событие должно было состояться в этом городе в июне. — Прим. ред.), одном из самых красивых городов мира». Пандемия подкосила не только авиаперевозки, но и затруднила организацию итоговых мероприятий отрасли.

Небывалая турбулентность

В этом тысячелетии уже было несколько кризисов авиаперевозок. Террористические акты в США 11 сентября 2001 года привели к приостановке сообщения и к введению новых, более строгих правил проверки пассажиров и самолетов. В конце десятилетия исландский вулкан останавливал полеты в Европе на недели. Но у того, что сотворил с авиаперевозками коронавирус в 2020 году, прецедентов в последние годы не было. Закрытие границ, жесткие ограничения со стороны правительств десятков стран на пассажирские авиаперевозки поставили вопрос о выживании системообразующей для целого мира отрасли. Карстен Шпор жонглировал фактами, чтобы показать размеры воздушной ямы, в которую из-за пандемии угодил авиатранспорт.

После использования гражданских самолетов для атаки на башни Всемирного торгового центра в Нью-Йорке рентабельность индустрии авиаперевозок по чистой прибыли составила минус 4%. По итогам 2020 года этот показатель достигнет небывалого уровня в минус 36%.

Во время мирового финансового кризиса 2007–2009 годов наибольшее снижение пассажиро-перевозок год к году составляло 13%. Но тогда трафик восстановился относительно быстро: по итогам 2009 года он был всего на 1% ниже, чем в 2008 году. В 2010 году отрасль показала заметный рост: перевозки уже были на 7% выше уровня 2008 года. «Для сравнения: в этом году глобальный трафик, как ожидается, сократится на две трети. И мы не увидим восстановления до уровня 2019 года аж до середины наступающего десятилетия», — расстроен Шпор.

По итогам 2001 года финансовые потери гражданской авиации составили \$13 млрд. Убытки 2020 года IATA оценивает в \$118 млрд долларов, в 2021 году они, как ожидается, сократятся до \$38 млрд, что все равно будет беспрецедентным.

«Этот кризис откинул отрасль в прошлое. По количеству авиапассажиров в 2020 году мы вернулись на 20 лет назад. А с коэффициентом занятости пассажирских кресел 65% мы работаем и вовсе как 30 лет назад», — констатировал Карстен Шпор. Он уверен, что ни одна авиакомпания не могла быть готова к этой пандемии и ее разрушительному воздействию на бизнес. «Да, мы переживаем упадок, но воздушный транспорт — очень устойчивая отрасль с опытом адаптации даже к самым сложным обстоятельствам», — подчеркнул Шпор.

Мировому воздушному транспорту так плохо, что, даже несмотря на неприятие государственных денег в отрасли (они, как считается, искажают честную конкуренцию), IATA поблагодарила правительства, выделившие средства из бюджетов на поддержку авиакомпаний. На конец ноября речь шла о \$173 млрд. «В этом исключительном кризисе нет другого способа спасти мировой авиатранспорт. Но уже понятно, что этих государственных средств будет недостаточно,

учитывая проблемы, с которыми столкнется гражданская авиация в 2021 году», — считает Карстен Шпор. — В 2020 год мы вошли с надеждой перевезти почти 5 млрд пассажиров по всему миру. Сейчас вынуждены прогнозировать количество авиапутешественников на уровне менее 2 млрд человек. Жаль, что ограничения на поездки не позволили авиакомпаниям, как и раньше, соединять людей по всему миру».

В России чуть лучше

В IATA признают, что с точки зрения основных производственных показателей гражданская авиация России чувствует себя несколько лучше, чем воздушный транспорт в остальном мире. Причина кроется в географических особенностях страны (расстояние между Калининградом и Южно-Сахалинском почти 7,5 тыс. км) и крайне слабых наземных путях сообщения между отдельными регионами. В условиях существенных ограничений на регулярные перевозки за рубеж авиакомпании и туроператоры попытались перераспределить свои мощности на внутренние рейсы.

В январе 2020 года, до тотального закрытия международных рынков, авиакомпании России внутри страны перевезли 59% всех пассажиров, в октябре — 82%. «Черным» месяцем для национальной гражданской авиации стал апрель: минус 92% по пассажиропотоку к апрелю 2019 года. Но за 10 месяцев наши авиаперевозчики потеряли 75% пассажиров на международных и только 24% на внутрироссийских авиалиниях. Трафик в нескольких аэропортах и вовсе растет. К примеру, пассажиропоток Сочи в уже не бархатном ноябре увеличился к аналогичному месяцу 2019 года на 11%. А промежуточным лидером среди пассажирских авиакомпаний России стала S7 Airlines («Сибирь»). «Мы вышли на первое место в отрасли благодаря развитой маршрутной сети внутри страны, в том числе в восточной ее части», — объясняла в начале декабря председатель совета директоров S7 Airlines Татьяна Филёва. — Это явление временное. Ключевой игрок на рынке — группа «Аэрофлот», конечно, вернет утраченные позиции».

В S7 полагают, что российские авиакомпании по итогам 2020 года перевезут около 70 млн пассажиров в том числе за счет снижения тарифов на авиабилеты на фоне избыточного парка самолетов. В итоге по величине пассажиропотока гражданская авиация России откатится на восемь-девять лет назад: в 2011 и 2012 годах российские авиакомпании перевезли соответственно 64 млн и 74 млн пассажиров.

В этой связи на первый план выходит финансовое состояние отрасли. Чиновники традиционно оптимистичны: на поддержку гражданской авиации в 2020 году выделено 36,1 млрд руб. «Компании были мобилизованы, и удалось пока пройти этот отрезок времени без существенных потерь, без сокращения занятости и без банкротств. Те субсидии, которые сейчас уже запланированы для предоставления авиакомпаниям, пока выбираются достаточно плавно. Это говорит о том, что у авиакомпаний есть еще некий



запас прочности. И, соответственно, у правительства тоже есть резервы», — заявил в ноябре на форуме «Транспорт России — 2020» первый вице-премьер российского правительства Андрей Белоусов.

Но рост убытков российских авиакомпаний нарастает. Для примера: чистый убыток по МСФО группы «Аэрофлот» (включает также «Россию» и «Победу») за девять месяцев 2020 года составил 79,4 млрд руб. (аналогичный период 2019 года закончен с чистой прибылью 20,3 млрд руб.); чистый убыток по РСБУ «Уральских авиалиний» (пятая пассажирская авиакомпания страны) составил 4,3 млрд руб. (за 9 месяцев 2019 года получена чистая прибыль 3,2 млрд руб.). Борис Шокуров, заместитель исполнительного директора Российской ассоциации эксплуатантов воздушного транспорта (АЭВТ), приводит более удручающие цифры, по его словам, операционные убытки пассажирских авиакомпаний по итогам года могут составить рекордные 200 млрд руб. Как залатать эту дыру, непонятно. Ни Шокуров, ни Филёва хорошего от 2021 года не ожидают: оба надеются на возврат пассажироперевозок к объемам 2019 года не ранее 2022 года.

Определенные надежды на светлое будущее гражданская авиация России связывает с ноябрьской пересадкой главы «Аэрофлота» Виталия Савельева в кресло министра транспорта. «Он человек из отрасли, понимает проблемы авиакомпаний. Для авиации это хорошая кандидатура», — рассуждала Филёва. — Нам важно, чтобы отрасль играла по рыночным правилам. Нам важно, чтобы правила были общими для

отрасли: без выделения каких-то авиакомпаний. Самая большая поддержка для нас прямо сейчас — это отсутствие жестких карантинных мер во вторую волну пандемии. Отрасль бы этого не выдержала. В экономику не нужно вливать много денег. Лучше дайте ей работать».

Летят грузы

С учетом того, что пандемия негативно не отразилась на грузоперевозках, дела авиакомпаний из этого сектора идут намного лучше. За 10 месяцев 2020 года авиаперевозчики перевезли всего на 1,7 % тонн грузов меньше, чем за аналогичный период прошлого года.

«В какой-то степени это был wake-up call (будильник) для многих стран и экономик, которые поняли важность именно грузовых перевозок для поддержания стабильных грузопотоков. Мы уже наблюдали подобную ситуацию при извержении вулкана в Исландии в 2010 году, который парализовал все воздушное сообщение в Европе. Тогда именно грузовые авиакомпании начали первыми выполнять полеты, как и сегодня. Наши авиакомпании перевозили и продолжают перевозить грузы, предоставлять емкости нашим заказчикам, особенно фокусируясь на специальных типах грузов (температурно-чувствительные, живые животные, хайтек, электронная коммерция и прочие), понимая, что вклад «грузовиков» в данные отрасли неоценим», — отмечала исполнительный операционный директор группы «Волга-Днепр» Татьяна Арсланова, отвечая на вопрос о влиянии пандемии COVID-19 на сектор грузовых авиаперевозок.

Пустые аэропорты и закрытые заводы



Пандемия COVID-19 привела к масштабному падению мировой экономики, закрытию предприятий, беспрецедентному сокращению пассажирских перевозок, росту безработицы и спаду деловой активности. В результате 2020 год отбросил ряд отраслей в России и мире на несколько лет назад. Например, потребление электроэнергии в РФ по итогам года откатилось на уровень середины 2010-х годов, а авиационные и железнодорожные пассажирские перевозки рухнули на десятки процентов. Тем не менее ряд отраслей, в частности, те, которые смогли быстро перестроиться на «безлюдную» работу с удаленной занятостью, смогли потерять меньше.

на **3/4**

сократилось в России число пассажиров на международных рейсах в январе–октябре

32 млн тонн

перевезено по Севморпути в 2020 году

свыше **3** млн

человек заразились COVID-19 в России к концу декабря

свыше **55** тыс.

человек умерло от COVID-19 в России к концу декабря

около **81** млн

человек заболело COVID-19 в мире к концу декабря

на **3,6 %**

упала экономика России в 2020 году

на **2,8 %**

упали перевозки грузов по железной дороге в России в январе–ноябре

— **36 %**

составляет рентабельность мировых авиаперевозок в 2020 году

Автор: Артем Кореняко

Фото: ТАСС

Рельсы устояли в пандемию

Государство поддержало отрасль финансово и морально

На железных дорогах России пандемия COVID-19 сказалась относительно умеренно. Хотя производственные показатели РЖД упали, компания не заморозила ключевые инвестпроекты. А падение грузоперевозок — ключевого сегмента бизнеса для железных дорог — оказалось сравнительно небольшим.

С января по ноябрь 2020 года ежесуточная отправка грузов по инфраструктуре ОАО «РЖД» уменьшилась до 3,4 млн тонн (–2,8% к уровню 2019 года), ежесуточная отправка пассажиров сократилась до 2,4 млн чел. (–27,4%). Главные причины снижения основных производственных показателей — пандемия COVID-19 и спад экономики в стране и мире.

«Черная» весна

В части перевозок пассажиров худшим сезоном для российских железнодорожников в 2020 году стала весна. «Пик падения на железнодорожном транспорте пришелся на апрель – май. В дальнейшем следовании в мае перевезена всего одна пятая часть от параметров прошлого года. Снижение пассажиропотока достигло 80%. Были отменены все международные поезда, сокращено и внутреннее сообщение как в дальнем следовании, так и в пригородном», — отмечал в начале октября (за месяц до отставки) министр транспорта Евгений Дитрих.

Во втором полугодии падение пассажироперевозок по инфраструктуре РЖД было уже не таким стремительным. В сентябре снижение составило «всего» 16%; к ноябрю «разогналось» до 28%. В результате по итогам 11 месяцев 2020 года, как следует из оперативных данных РЖД, железной дорогой воспользовались 795,8 млн пассажиров (падение на 27,5%).

Ситуация с грузоперевозками лучше. Наиболее существенное снижение в этом сегменте тоже наблюдалось весной. С точки зрения отправленных грузов худшим для РЖД стал апрель: почти –6% к тоннажу аналогичного месяца 2019 года. После темпы падения были меньше, а в октябре грузопоток даже увеличился на 0,3% к тому же месяцу 2019 года.

По итогам января–ноября драйверами роста стали зерно (рост погрузки на 27% к аналогичному периоду 2019 года), строительные грузы (почти 7%). РЖД продолжает развивать контейнерные перевозки — перед компанией стоит задача увеличить транзит в этом сегменте в четыре раза к 2024 году. Одним из наиболее перспективных направлений для роста в этом сегменте считается Транссибирская магистраль. «Цифры по контейнерам на этом направлении из года в год увеличиваются кратно: за семь месяцев [2020 года] транзит Китай — Европа — Китай вырос в 1,5 раза. Рынок транзита из Азии в Европу оценивается более чем в 20 миллионов TEU (эквивалент двадцатифутового контейнера), поэтому нам еще есть куда расти», — отмечал Олег Белозеров.

Осенью глава РЖД прогнозировал, что по итогам 2020 года грузоперевозки железнодорожным транспортом снизятся на 3,5%, пассажироперевозки — на 30%. «В части пассажиров выход на «доковидные» объемы — это следующий год, — рассуждал он. — Основной объем наших доходов — это грузовая база. Сейчас мы видим, что в некоторые дни мы превышаем погрузку предыдущего года. Основное восстановление [в этом сегменте] произойдет в первой половине следующего года».

Госфинансирование железнодорожников

Снижение перевозок сказалось на финансовых результатах РЖД, но они остаются положительными. Из отчетности компании по РСБУ за 9 месяцев 2020 года следует, что на фоне сокращения выручки более чем на 3%, до 1,339 трлн руб., чистая прибыль РЖД упала на 82% и составила 11,674 млрд руб.

Чтобы помочь национальной отрасли и не дать остановиться инвестпроектам РЖД, правительство приняло меры поддержки индустрии на сотни миллиардов



рублей. Три летних постановления были направлены на субсидирование пригородных пассажирских компаний (объем господдержки 3,24 млрд руб.), транзитных перевозок железнодорожным транспортом (0,4 млрд руб.), на поддержку частной компании «Гранд Сервис Экспресс» (перевозит пассажиров между Москвой и Санкт-Петербургом; 0,982 млрд руб.).

С точки зрения объемов средств ключевыми для РЖД стали два распоряжения правительства. По первому госмонополии разрешили разместить в 2020 году бессрочные облигации на 370 млрд руб. По второму РЖД выделили 60,5 млрд руб. из Фонда национального благосостояния на развитие БАМа и Транссиба. В результате ОАО «РЖД» стала первой российской компанией, выпустившей облигации без срока погашения. «В настоящее время мы рассматриваем этот инструмент в первую очередь в качестве антикризисной меры. Облигации без срока погашения позволяют учитывать их в составе капитала по МСФО, не увеличивая долговую нагрузку с точки зрения отчетности. Средства, полученные от размещения, как мы и говорили, будут направлены на инвестпроекты РЖД», — комментировал Белозеров.

По его словам, менеджмент компании постоянно прорабатывает новые инструменты финансирования. В отчетности РЖД за 2019 год особо отмечена сделка по размещению «зеленых» еврооблигаций, ставшая первой среди всех эмитентов из СНГ. По итогам сделки компания привлекла €500 млн на восемь лет по ставке 2,2%. В марте 2020 года РЖД повторно вышли с таким размещением. «Сейчас прорабатываем возможность выпуска социальных облигаций. Средства от них будут направлены на развитие социально важных направлений деятельности компании», — отмечал глава РЖД.

Инвестиции останавливать не стали

Принятые меры позволили РЖД и в 2020 году продолжать инвестирование. Например, заниматься реконструкцией вокзалов (Иваново, Улан-Удэ), строительством новых станций московских центральных диаметров, обновлением и вводом в эксплуатацию нового подвижного состава (развитие парка рельсовых автобусов РА-3). Железнодорожники также ввели в эксплуатацию новый мост через реку Кола (Мурманская область), запустили грузовое движение по Крымскому мосту, завершили проект по «перешивке» старой, еще японской узкой колеи Сахалина на общероссийский стандарт 1520 мм, пустили электропоезда «Ласточка» по новым маршрутам (например, в Кострому), показали концепт нового плацкартного вагона габарита «Т», увеличили перевозку пассажиров в двухэтажных вагонах и ввели в эксплуатацию более 200 км дополнительных главных путей и новых железнодорожных линий.

Планы на дальнейшие вложения у РЖД также пока сохраняются. В 2021–2030 годы РЖД продолжит развивать Восточный полигон (БАМ и Транссиб), подходы к морским портам Северо-Западного и Азово-Черноморского бассейнов. В рамках федерального

Погрузка РЖД по видам грузов

Вид груза	Масса, млн тонн	Динамика к январю–ноябрю 2019 года, %
Каменный уголь	320,8	–6
Кокс	10,2	3,9
Нефть и нефтепродукты	190,2	–9,8
Руда железная и марганцевая	109,7	–0,5
Черные металлы	60,4	–10,1
Лом черных металлов	13	–5
Химические и минеральные удобрения	57,3	3,2
Цемент	23,6	–5
Лесные грузы	37,2	–3,1
Зерно	24,7	27,3
Строительные грузы	122,9	6,9
Руда цветная и серное сырье	18,4	2,9
Химикаты и сода	22,3	–6,3
Остальные грузы, в т. ч. в контейнерах	94,4	4

Источник: оперативные данные РЖД

проекта «Развитие высокоскоростных железнодорожных магистралей» по итогам 2027 года планируется завершение строительства магистрали Санкт-Петербург — Москва протяженностью 630 км. Финансирование проекта на период реализации предусматривает как бюджетные, так и внебюджетные средства порядка 1,4 трлн руб.

«Пандемия жестко и объективно проверила нашу систему управления. Считаю, что мы мобилизовались очень быстро. Мы и в мирное время всегда собраны, а пандемия только подстегнула рост эффективности», — рассуждает Олег Белозеров. — Изменения, которые я вижу, обрисую в нескольких словах: ренессанс железных дорог. Железная дорога в ближайшее время займет еще более значимое место в жизни экономики и людей».

Автор: Светлана Петрова

Фото: ТАСС



Прокладка арктической дороги

Что сделано в 2020 году для освоения Северного морского пути

Арктика с 2018 года является для «Росатома» ключевым макрорегионом: госкорпорация назначена единым инфраструктурным оператором Северного морского пути. Фактически сейчас именно госкорпорация становится структурой, которая отвечает за перемещение грузов и транзит в Арктике и за развитие портов региона. «Вестник атомпрома» напоминает, что произошло на Севморпути в уходящем 2020 году.

Первый ледокол нового атомного флота
В 2020 году «Росатом» получил долгожданный атомный ледокол нового поколения «Арктика» проекта 22220. 21 октября судно официально вошло в состав российского атомного флота. Это первый из пяти атомных ледоколов класса ЛК-60Я (мощностью 60 МВт с ядерной

установкой), которые должны войти в «Атомфлот» госкорпорации, чтобы удовлетворить растущий спрос на грузоперевозки по Северному морскому пути. У нового ледокола два реактора РИТМ-200 мощностью 175 МВт каждый, он сможет проводить суда во льдах толщиной до 3 м.

Возобновление строительства атомных ледоколов в 2010-х годах оказалось очень непростым делом. Контракт на строительство «Арктики» стоимостью 37 млрд руб. «Росатом» заключил с входящим в Объединенную судостроительную корпорацию (ОСК) АО «Балтийский завод» еще в 2012 году. Планировалось, что ледокол передадут «Атомфлоту» в конце 2017 года, но сроки несколько раз переносились. По данным «Коммерсанта», требовалась

замена поставщика комплектующих: Харьковский турбинный завод пришлось заменить на «Киров-Энергомаш» (КЭМ).

На итоговых испытаниях «Арктики» также пришлось преодолеть ряд технических сложностей: из-за короткого замыкания вышел из строя гребной электродвигатель на правом валу. Глава ОСК Алексей Рахманов сообщал в интервью «Коммерсанту», что теперь АО «Балтийский завод» предстоит его заменить, частично по страховке. А в ноябре при выходе в эксплуатацию у ледокола снова возникли проблемы с правым электродвигателем: на этот раз со смазкой подшипника. Но глава дирекции Севморпути «Росатома» Вячеслав Рукша уверен, что этот недостаток устранится в ближайшее время. «Любой ледокол и в СССР выхаживался минимум год-полтора», — говорил он «Коммерсанту».

По словам Рукши, «Арктика» в первую очередь будет интересна «Норильскому никелю», работающему на Таймыре. «Атомфлот» планирует подписать долгосрочный контракт с компанией по проводке грузов новым ледоколом. А в будущем «Арктика» вместе с еще четырьмя ледоколами того же класса ЛК-60Я будут проводить караваны судов с углеводородным сырьем с месторождений Ямальского, Гыданского полуостровов и с шельфа Карского моря на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

Начало смены флота

Еще четыре атомных ледокола ЛК-60Я, аналогичные «Арктике», — «Сибирь», «Урал», «Якутия» и «Чукотка» — АО «Балтийский завод» должен построить до 2026 года. Стоимость контрактов составляет 184,4 млрд руб. «Сибирь» и «Урал» «Атомфлот» рассчитывает получить в 2021 и 2022 годах. Строительство пятого серийного ледокола «Чукотка» началось в середине декабря на «Балтзаводе». Вячеслав Рукша выражал надежду на получение этих атомоходов вовремя: «Для нас важно иметь ледокол к сезону. Если «Сибирь» появится в октябре — ноябре, с нашим опытом с головным ледоколом все же это будет нестрашно. Важно, чтобы ледокол не переполз в 2022 год».

Сдача ледоколов в срок критично важна для «Росатома», который как оператор Северного морского пути должен обеспечить проводку растущего грузопотока, в том числе на восточном направлении. Пресс-служба «Росатома» сообщает, что по состоянию на 22 декабря объем грузоперевозок по Севморпути достиг 32 млн тонн, а к 2024 году он должен превысить 80 млн тонн. Поставленную задачу по росту грузопотока должны обеспечить новые углеводородные проекты ПАО «НОВАТЭК» (производство сжиженного природного газа на «Арктик СПГ-2» и «Обском СПГ») и «Роснефти». Проект «Восток ойл» «Роснефти» после запуска в 2024 году должен добавить 30 млн тонн грузов для перевозки по Севморпути.

У части действующего поколения ледоколов, которым управляет «Атомфлот» (у компании сейчас работают «Ямал», «50 лет Победы», «Таймыр» и «Вайгач»),

после уже проведенных работ по продлению их ресурса срок службы начнет истекать на рубеже 2024–2025 годов. Эксплуатацию ледокола «50 лет Победы» планируется завершить после 2035 года. Сроки эксплуатации атомоходов «Ямал», «Вайгач» и «Таймыр», истекавшие в 2023–2028 годах, сейчас продлевают. Генеральный директор «Атомфлота» Мустафа Кашка в октябре говорил изданию «Страна Росатом», что ресурс установки «Ямала» продлен со 150 тыс. до 200 тыс. часов, то есть ориентировочно до 2028 года, а к концу года планировалось продлить ресурс реакторных установок ледоколов «Таймыр» и «Вайгач» с 200 тыс. до 235 тыс. часов, то есть «в зависимости от интенсивности эксплуатации этого хватит до 2026–2028 годов».

«Лидеры» для транзита

Кроме того, как заявлялось, «Росатому» в Арктике нужны три сверхмощных ледокола «Лидер» на 120 МВт, которые способны обеспечить экономически целесообразную скорость доставки грузов по всему протяжению Северного морского пути и сделать его выгоднее Суэцкого канала. Сейчас основное направление, освоенное в Арктике, — это западная часть СМП, где ледовая обстановка в среднем гораздо проще, чем в море Лаптевых, Восточно-Сибирском и Чукотском морях. «Лидеры» смогут обеспечить проводку судов на восточном направлении круглогодично и решат задачу не только по доставке российских углеводородов в страны Азиатско-Тихоокеанского региона, но и по формированию логистики Северного морского транзитного коридора. В последнем случае речь идет уже не просто о вывозе арктических грузов по Севморпути, но и по формированию полноценного торгового маршрута для доставки грузов между Европой и Тихим океаном.

23 апреля этого года «Росатом» подписал контракт с дальневосточным судостроительным комплексом «Звезда» на сооружение первого ледокола класса «Лидер». Судно будет называться «Россия», по условиям контракта его планируется ввести в эксплуатацию в 2027 году. Сейчас, по словам Вячеслава Рукши, строительство ледокола находится на «ноль-этапе»: идет строительство первых секций, контрактация с основными поставщиками. «Роснефть» (контролирует верфь) 17 декабря сообщила, что в конце года «Звезда» получила лицензию на строительство атомоходов. Стоимость «Лидера», который будет оснащен двумя атомными реакторами типа РИТМ-400, 111,5 млрд руб.

Северный морской путь на 7 тыс. км короче по расстоянию, чем маршрут по доставке грузов из Восточной Азии до Европы через Суэцкий канал, но толщина льдов в восточной части Русской Арктики может достигать 4 м. Танкеры ледового класса без использования ледоколов могут преодолевать его только в период летней навигации, то есть в течение двух-шести месяцев в год.

Весной 2020 года ледовый танкер «Кристоф де Маржери» и танкер «Владимир Воронин» при помощи



атомных ледоколов «Ямал» и «50 лет Победы» совершили самые ранние в истории проводки из Сабетты на восток по Северному морскому пути — это произошло во второй половине мая. На следующий год запланированы январские и февральские тестовые рейсы. Как сообщалось, госкорпорация «Росатом» и ПАО «НОВАТЭК» обсуждают подготовку позднего февральского рейса.

Борьба за Севморпуть

Круглогодичная проводка судов откроет новые возможности для коммерческих перевозок. В июле на конференции ТАСС «Контейнерный поток-2020» заместитель директора дирекции Севморпути «Росатома» Максим Кулинич отмечал, что как контейнерный маршрут Северный морской путь только осваивается. За 2019 год по нему провезено лишь 570 TEU, или 6742 тонны, это всего 0,1% от железнодорожного контейнерного транзита России. «Росатом» поставил цель довести контейнерные перевозки по Северному морскому пути до 30 млн тонн в год к 2028 году, создав нового оператора с оборотом в \$5,6 млрд. Для перевозки такого объема контейнерных грузов потребуются арктический флот из 33 контейнеровозов.

В рамках этой задачи «Росатом» приобрел долю в группе «Дело» Сергея Шишкарева, которая консолидировала недавно крупнейшего контейнерного игрока «Трансконтейнер». Планируется, что суда-контейнеровозы будут загружаться и разгружаться на логистических узлах (портах-хабах) в восточной и западной части Северного морского транзитного коридора. Один из вариантов порта-хаба на востоке — Владивостокский морской торговый порт (ВМТП), основной актив FESCO. Этим летом на заседании международного общественного совета СМП гендиректор логистического оператора «Росатома»

«Русатом Карго» Александр Неклюдов говорил, что в один транспортно-логистический узел госкорпорация готова инвестировать \$274,5 млн.

Согласно летней презентации Александра Неклюдова, транспортно-логистический узел «Восток» госкорпорация планировала выбрать как раз до конца 2020 года. Тогда же он анонсировал, что к развитию этого направления будут привлечены международные партнеры — переговоры о создании совместного предприятия идут с арабским портовым оператором DP World и логистической компанией Integrated Service Solutions GS (ISS GS, совместное предприятие Creon Energy Fund и Инвестиционной корпорации Дубая). По его словам, СП будет заниматься перевозками от Мурманска до Дальнего Востока; переговоры о создании планировалось завершить к концу 2020 года. Однако пока об итогах официально не заявлялось. О том, что компании из Южной Кореи заинтересованы в развитии Севморпути и, в частности, готовы участвовать в проектах по созданию портовой инфраструктуры, недавно говорил специальный посланник президента Республики Корея на встрече с вице-премьером Юрием Трутневым.

Лидер международных морских перевозок датская компания Maersk еще в 2018 году совершила экспериментальный переход по Северному морскому пути. Тогда же компания заявила о том, что изучает возможности так называемого сезонного сервиса с несколькими рейсами по этому маршруту. Контейнеровоз ледового класса Venta Maersk вместимостью 3600 TEU вышел из Владивостока 23 августа с грузом замороженной рыбы в порт Пусан (Южная Корея) для дозагрузки электроникой. Пройдя по Северному морскому пути, контейнеровоз 22 сентября доставил часть груза в Бремерхафен (Германия) и вышел на конечную точку маршрута в порт Санкт-Петербурга.

Пока ряд зарубежных контейнерных операторов не рассматривают новый транзитный коридор через Севморпуть. Так, компании, владеющие порядка 35% мировых контейнерных мощностей, говорили о неготовности пользоваться новым маршрутом, в частности, из-за экологических опасений. Так, от выхода на СМП отказалась французская CMA CGM (14% мирового контейнерного флота, четвертое место в мире). Следом за ней пятый по величине контейнерный оператор Nippon Yusen Line заявил, что не рассматривает использование Севморпути ни сейчас, ни в будущем; в октябре к этой позиции присоединилась и занимающая второе место в мире MSC, уступающая по масштабам флота лишь Maersk.

«Росатом» заявил, что вместе с Российской академией наук разрабатывает новую эффективную логистику Северного морского пути, учитывающую хрупкую природу Арктики. Генеральный директор госкорпорации Алексей Лихачев на научной сессии общего собрания РАН подчеркнул, что сотрудничество также будет вестись в области возобновляемой энергетики для поиска там новых экологически защищенных решений.

Контейнеровоз Venta Maersk, который первым в мире прошел по Северному морскому пути из Азии в Европу



Северный морской путь как маршрут для доставки грузов в этом году протестировала Белорусская калийная компания (БКК): она впервые поставила партию хлористого калия в Китай через Арктику, а не привычным морским путем транспортировки через Суэцкий канал и Индийский океан. В компании заявили, что это позволило сократить срок доставки груза на судах в полтора раза по сравнению с традиционным маршрутом, существенно уменьшились и расходы на фрахт.

«Важно, что в этом году по Севморпути поехали и международные грузы», — отмечал руководитель группы оценки рисков устойчивого развития рейтингового агентства АКРА Максим Худалов, имея в виду проход судна с грузом белорусского калия. По его словам, с таянием арктических льдов для Северного морского пути открываются огромные перспективы — вырастет скорость проводки, а плата за перевозку за счет меньшего расстояния окажется дешевле для европейско-китайской торговли. Этим летом толщина ледников в арктической зоне была наименьшей за всю историю наблюдений. Площадь морских льдов российских морей по сравнению с 1980-ми годами сократилась в четыре-пять раз, и это непосредственно влияет на себестоимость перевозок по этому маршруту. Таяние льдов в Арктике позволит уменьшить расходы на специальное оборудование, ледоколы, оснащение береговых объектов.

«Но Севморпуть пока проигрывает в контейнерных перевозках в силу невозможности пропускать крупные контейнеровозы-гиганты, так как последние

имеют ширину 60 м, тогда как даже крупнейшие атомные ледоколы не могут пробивать льды шире чем на 34 м», — говорит Максим Худалов. — Тем не менее, ухудшение геополитической обстановки и рост пиратства в Малаккском проливе и в районе Баб-эль-Мандебского пролива смогут переориентировать часть «Панамаксов» с 3000–5000 тыс. TEU на борту из «горячих» южных морей в прохладные, но безопасные воды Российской Арктики. Тем более что маршрут позволит большую часть года экономить на рефрижираторах».

По словам Худалова, проблема узкой ширины почти снимается с пуском в эксплуатацию «Лидера», и лишь совсем уж крупные гиганты современной постройки не смогут ходить Севморпутем, так что есть все основания полагать, что ближайшие десять лет он завоеует популярность у большого количества пользователей именно в качестве транзитного маршрута.

Говоря о проблеме задержек со строительством ледоколов, эксперт замечает, что это бич российской судостроительной программы: непрерывные улучшения и единичные проекты. Практики модульной сборки крупных судов, по его словам, пока только формируются — отсюда неизбежные срывы ввода объектов в строй.

Но рано или поздно санкции и давление со стороны конкурентов, по его мнению, все же заставят отрасль наконец начать работать более эффективно, что позволит сохранить и упрочнить положение России на рынке ледоколов и, возможно, занять свою нишу на рынке судов арктического класса.

Автор: «Вестник атомпрома»

Фото: ТАСС

Открытие памятника главе атомной отрасли СССР, Ефиму Павловичу Славскому. Мероприятие приурочено к 75-летию юбилею атомной промышленности



Атом короны не носит

Ключевые события отрасли во время пандемии

2020-й останется в истории как «год коронавируса», и с этим, наверное, ничего не поделаешь. Тем не менее в атомной отрасли в это сложное время случилось много важных событий, которые стоит вспомнить. «Вестник атомпрома» кратко напомнит о некоторых интересных фактах в «Росатоме» и вокруг госкорпорации.

Первые 75 лет

20 августа атомная отрасль страны отметила свое 75-летие. В этот день в 1945 году был создан Специальный комитет при Государственном комитете обороны СССР для руководства работами по «атомному проекту» и Первое Главное управление при Совнаркоме (правительстве) СССР. Атомный проект должен был создать советское атомное оружие,

чтобы достичь паритета с США, и первая наша бомба была взорвана уже в 1949 году. При этом практически сразу атомщики стали заниматься и мирными применениями атомной энергии — проектированием атомных станций, выпуском изотопов для медицины и другими направлениями.

В этом году 20 августа в Москве, возле здания госкорпорации «Росатом» на улице Большая Ордынка, был открыт монумент одному из самых успешных руководителей атомной отрасли — министру среднего машиностроения СССР Ефиму Славскому. Кроме того, в тот же день госкорпорация перевела свои организации на единый бренд. Компании получили унифицированные логотипы на базе товарного знака «Росатома» — «ленты Мебиуса».

Церемония энергопуска блока
Ленинградской АЭС-2

Новые АЭС

В конце года были запущены два новых атомных энергоблока. 23 октября включен в сеть шестой блок Ленинградской АЭС (второй блок ЛАЭС-2), который строится для замещения старых энергоблоков станции с реакторами РБМК. Новый блок мощностью 1,2 ГВт должен быть введен в промышленную эксплуатацию в 2021 году.

Белоруссия получила первую атомную станцию: в конце 2020 года был пущен первый блок Белорусской АЭС в Островеце. Пусковые операции на энергоблоке № 1 с реактором ВВЭР-1200 начались 7 августа, когда в реактор были загружены первые топливные сборки, а 3 ноября энергоблок был включен в единую энергосистему Белоруссии.

Итогом работы российских АЭС стал очередной рекорд производства электроэнергии.

Рекорды в электроэнергетике

Генеральный директор «Росатома» Алексей Лихачев в декабре говорил: «В выработке электроэнергии мы перейдем знаковый рубеж в 215 млрд кВт·ч, повторив советский рекорд 1988 года, когда в общем балансе учитывались все атомные станции СССР». «Росэнергоатом» отметил, что годовое государственное задание ФАС по выработке электроэнергии в 207,6 млрд кВт·ч было выполнено еще 21 декабря. Это произошло несмотря на снижение спроса на электроэнергию из-за пандемии COVID-19 и сокращения промышленного производства. Диспетчерские ограничения относительно баланса ФАС в 2020 году составили 2,42 млрд кВт·ч против 0,33 млрд кВт·ч в 2019 году.

Малая энергетика: ветер и РИТМ

В ноябре АО «Новавинд» (ветроэнергетический дивизион «Росатома») приступило к строительству очередной ветровой электростанции — Бондаревской ВЭС в Ставропольском крае мощностью 120 МВт. Здесь будет 48 ветроустановок по 2,5 МВт каждая, объем инвестиций — более 16 млрд руб. До 2023–2024 годов предприятия АО «Новавинд» должны построить 1,2 ГВт ВЭС, это 35% отечественного рынка ветроэнергетики. Компания также в августе начала строить Марченковскую ВЭС (120 МВт) на Дону и Кармалиновскую ВЭС (60 МВт) на Ставрополье. А в декабре она победила на конкурсе, получив право на строительство еще 192,5 МВт ВЭС в рамках отбора инвестиционных проектов.

А 23 декабря «Росатом» и правительство Якутии заключили соглашение о принципах тарифообразования на электроэнергию в рамках проекта сооружения атомной станции малой мощности (АСММ) на базе реакторов РИТМ-200. Сейчас такие реакторы ставятся, например, на новые ледоколы серии 22220. Якутскую АСММ предполагается построить в поселке



Усть-Куйга Усть-Янского улуса. По словам Алексея Лихачева, эта станция станет «первой в России наземной АСММ нового поколения». «Реализация этого проекта укрепляет лидирующие позиции «Росатома» на мировом рынке АСММ», — отметил глава госкорпорации.

Год новых ледоколов

26 мая на Балтзаводе состоялась закладка четвертого серийного атомного ледокола проекта 22220 «Якутия» для «Атомфлота». Пятый и последний ледокол серии «Чукотка» был заложен 16 декабря. А 21 октября в Мурманске на головном ледоколе серии 22220 «Арктика» был торжественно поднят флаг России. Новая «Арктика» уже успела до конца года начать проводку судов на Северном морском пути — ледокол добрался до Обской губы. Кроме того, 6 июля на верфи в Большом Камне (Приморье) прошла первая резка металла для строительства сверхмощного атомного ледокола «Лидер» проекта 10510.

Большая работа в Арктике

В итоге даже на фоне пандемии в 2020 году Северный морской путь установил рекорд по грузопотоку. На 22 декабря объем грузоперевозок по СМП достиг 32 млн тонн, тогда как в 2019 году по нему прошло 31,5 млн тонн. Атомными ледоколами к 22 декабря было проведено 479 судов общей валовой вместимостью 32,41 млн тонн.

Наиболее важным проектом в Арктике стала сверхранняя проводка танкера-газовоза «Кристоф де Маржери» «Совкомфлота», которую 18–30 мая совершил атомный ледокол «Атомфлота» «Ямал». Ледокол провел газозовоз от порта Сабетта в Обской губе до восточной кромки льдов в Чукотском море. До этого суда такого класса шли по СМП только в июле–январе.

Цифровая трансформация

В сентябре «Росатом» выступил с инициативой создания Национальной промышленной цифровой платформы, чтобы обеспечить ускоренный переход к концепции «Индустрии 4.0». Об этом говорил

1. Кочубеевская ВЭС
2. Завод по производству компонентов ВЭУ в Волгодонске



глава госкорпорации Алексей Лихачев на конференции «Цифровая индустрия промышленной России» (ЦИПР-2020) в Нижнем Новгороде. По его словам, это может помочь в решении как вопросов эффективности производства, так и задач обеспечения цифровой безопасности.

А в ноябре состоялся запуск федерального проекта — Национальной квантовой лаборатории. Это консорциум, создаваемый под эгидой «Росатома», который должен перенять опыт мировых лидеров и объединить усилия и ресурсы российских организаций в создании квантовых компьютеров. В Национальную квантовую лабораторию вступили также Высшая школа экономики, МИСиС, МФТИ, Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН и другие.

10 сентября на территории ОЭЗ «Иннополис» был открыт проект «Росатома» по созданию центра обработки и хранения данных (ЦОД) в Республике Татарстан. Проект реализуется «Росэнергоатомом» в сотрудничестве с правительством региона.

Объединение в 3D

3 декабря в Москве был подписан учредительный договор Ассоциации развития аддитивных технологий, в число соучредителей которой вошли компания «Росатома» «Русатом — Аддитивные технологии» (РусАТ), концерн «Алмаз-Антей», «Газпром нефть» и другие организации. Первый заместитель гендиректора «Росатома» Кирилл Комаров отметил, что реализация «дорожной карты» (основной инструмент соглашения о намерениях между правительством РФ и «Росатомом» в целях развития в России области «Технологии новых материалов и веществ») «позволит в 2,5 раза ускорить темпы роста рынка аддитивных технологий в стране и в 2030 году этот рынок может достичь 170 млрд руб.».

Помощь в пандемию

В ноябре компания ГЕМ при поддержке Минпромторга РФ открыла первый в России завод по производству единой линейки вирусных и микробиологических транспортных систем, используемых для тестирования на заражение коронавирусом с мощностью 1,5 млн штук в месяц. Стерилизацию их обеспечит предприятие «Росатома» «Стерион», входящее в контур управления «Русатом Хэлскеа» (интегратор в области радиационных технологий в медицине и промышленности).

Очистка Усоляя

В июле на совещании у президента Владимира Путина гендиректор «Росатома» Алексей Лихачев сообщил, что госкорпорация готова реализовать комплексную программу по приведению в безопасное состояние и развитию территории города Усолье-Сибирское в Иркутской области. «Необходимо исключить возможные угрозы экологии и эффективно подойти к решению задачи», — сказал Лихачев. Согласно исследованию «Росатома» совместно с МЧС и Росприроднадзором общий размер загрязненных территорий в Усолье-Сибирском — около 16 кв. км, накоплено около 2 млн тонн промышленных отходов.

Курская АЭС-2

Строительство очередной атомной станции в России



В год пандемии и спада экономики «Росатому» удалось сохранить инвестпрограмму. Осенью были запущены два блока — на Ленинградской АЭС-2 и на Белорусской АЭС. Продолжилось и строительство других энергоблоков (на снимке работы на стройке Курской АЭС-2).

Продолжалось и строительство АЭС за рубежом. «Несмотря на эпидемию и карантин, мы успешно продвигаемся в реализации всех зарубежных проектов — в Турции, Бангладеш, Индии, Китае. Отмечу Венгрию, где мы с заказчиком подали заявку в регулирующий орган для получения лицензии», — говорил в декабре генеральный директор «Росатома» Алексей Лихачев.

> **25 млрд руб.**

вложено в 2020 году
в строительство Курской АЭС-2

\$ 138 млрд

составил портфель зарубежных
заказов «Росатома» на 10 лет

215 млрд кВт·ч

выработали в 2020 году АЭС
«Росэнергоатома»

37 энергоблоков

работают на российских АЭС

2510 МВт

должна составить мощность плани-
руемой Смоленской АЭС-2

1,2 ГВт

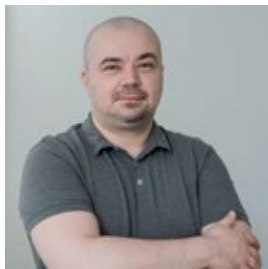
ветрогенерации построит «Росатом»
к 2023 году

в 2028 году

в Якутии может появиться наземная
АЭС малой мощности

3 блока

из четырех АЭС «Аккую»
в Турции уже получили лицензию
на строительство



Текст: Владимир Дзагуто

Фото: Unsplash.com

Отгрузка корпуса ядерного реактора и парогенератора для первого энергоблока АЭС «Руппур»



«Росатом» как институт развития

Диверсификация госкорпорации в год COVID-19

В декабре генеральный директор госкорпорации Алексей Лихачев рассказал, что 1,5 трлн рублей составляет портфель «Росатома» по новым продуктам. Это означает, что уже сейчас размер этого портфеля выше, чем вся выручка «Росатома» в былые годы. Степень диверсификации бизнеса госкорпорации уже трудно представить: простой перечень новых проектов может занять несколько журнальных полос. Где могут быть естественные границы расширения деятельности атомной госкорпорации?

Некоторое время назад, планируя содержание номеров «Вестника атомпрома», я попытался составить примерный список ключевых новых бизнес-направлений, которые в последние пять-десять лет появились в «Росатоме». Или, к примеру, тех, которые традиционно существовали в периметре госкорпорации, но использовались для решения внутренних задач, а теперь постепенно или быстро двигаются в сторону самостоятельных бизнес-единиц. Получалось не очень: слишком много разнообразных секторов индустрии, которые «втягиваются» «Росатомом» в сферу его интересов.

И тут я несколько удивился. Каждый из новых бизнесов, новых продуктов по отдельности известен, его возникновение объяснимо. Но, когда начинаешь собирать этот список в единую таблицу, видишь не просто интересные бизнес-проекты, а весьма крупную индустриальную инвестпрограмму (многие планы по целым промышленным отраслям выглядят короче). Да, несомненно, что госкорпорация — это по определению суперотрасль экономики, так заложено и в законе о ней, и в традиционном устройстве атомной промышленности. Если объединить в одну цепочку добычу и обогащение урана, профильное машиностроение, строительство и эксплуатацию АЭС, торговлю электроэнергией, добавить к этому сопутствующие бизнесы вроде атомных ледоколов или производства спецсплавов, то в конце концов неизбежно обнаруживаешь, что вне твоей компетенции — потенциальной или уже реализованной — остались, грубо говоря, только совсем уж специфические вещи.

Чего нет у «Росатома»? Например, добычи газа, танкостроения и сельского хозяйства? Народных художественных промыслов? Производства бытовой химии? Вот, допустим, к тому же аграрному сектору «Росатом» подошел уже практически вплотную, если вспомнить об аквакультуре в виде зарыбления прудов-охладителей АЭС. А та же добыча газа... Потребовалась бы для чего-то — завели бы непременно. Вот, предположим, если б рядом с Краснокаменском был бы не уголь, а природный газ, его б и качали. Как делает тот же «Норникель»: Норильск, как и Краснокаменск, изолирован от освоенных территорий, поэтому металлурги себе и местным городам газ неподалеку и добывают (у них еще и ГЭС есть — тоже своя диверсификация). А так у ППГХО угольный разрез заведен.

Но тем не менее и тот список новых бизнесов, который есть сейчас у госкорпорации, уже сейчас выглядит примерно как отраслевой справочник-классификатор Росстата. Да, атомные истории во многих случаях — основа, как медицинские изотопы, например. Но в ряде случаев новые бизнесы с исторической атомной производственной цепочкой не связаны. И это уже похоже во многом на институт развития: финансовый центр, инвестирующий в перспективные активы, технологии и продукты.

Впрочем, в случае диверсификации «Росатома» можно легко найти важное отличие от классических институтов развития. Последние обычно работают именно как финансовые инвесторы: находится потенциальная точка роста, компания, работающая на перспективном рынке или с интересным продуктом, и в нее вкладываются средства. Речь может не идти о контроле над активом, но предполагается, что в случае его удачного развития через некоторое время либо пойдут доходы от инвестиции, либо долю можно перепродать. Дальше вопрос в допустимых рисках: например, венчурное инвестирование может идти из расчета «один успех окупит девять

Расширилась наша экологическая повестка. К объектам в Челябинске и Красном Бору добавились еще два в Иркутской области: бывший «Химпром» в Усолье-Сибирском и Байкальский ЦБК. По поручению президента РФ занимаемся также социально-экономическим развитием Усолья-Сибирского.

Алексей Лихачев, генеральный директор «Росатома»

неудач», а вложения в традиционные отрасли предполагают, что как минимум возврат средств надо получить практически от каждого актива.

«Росатом» сейчас только расширяется. Эти инвестиции не выглядят как вложения с целью перепродажи, и никто из госкорпорации, насколько мне известно, не заявлял о том, что новый актив, новая технология или производство нового продукта предполагается в перспективе продать другому инвестору, заработав на выходе. Возможны партнерства с соинвесторами, как, например, транспортное СП для Северного морского транзитного коридора (СМТК) с арабскими структурами DP World и Integrated Service Solutions GS. Это, возможно, наиболее близкий к классическому варианту института развития вариант.

Как мне кажется, одним из ключевых стимулов для диверсификации является и фактор санкционного давления, который в последние шесть лет фактически заставляет отечественную индустрию развиваться. Если в 2010 году, допустим, еще можно было считать, что ряд технологий и продуктов выгоднее или проще купить за рубежом, что сейчас эта логика потеряла смысл. Никто не знает, что из того, что сейчас легко можно импортировать, завтра станет недоступным. А поскольку санкционные истории имеют тенденцию становиться вечными, России придется развивать все, до чего только дойдут руки. Нет импортных композитов — нужно делать самим, возникла нехватка редкоземельных металлов — государство начинает искать структуру, которая способна закрыть этот дефицит, за границей начали разрабатывать перспективную технологию — придется быстро догонять, поскольку не надо надеяться, что «наши партнеры» предоставят нам к ней доступ. Да, наверное, это затратно и не слишком эффективно, но других вариантов современный мир, кажется, нам уже не оставил.

Возникает интересный вопрос: а существует ли предел у экстенсивной диверсификации и как его можно достичь? Допустим, крупные многопрофильные промышленные холдинги за рубежом довольно активно осваивают новые продукты и технологии, часто скупают перспективные компании,

но так же время от времени избавляются от части уже развитых активов. Пока «Росатом» мне кажется компанией, которая находится в середине процесса диверсификации: новые бизнесы созданы и растут, но большинство из них явно не приблизились к тому условному плато доходности, когда при гипотетической продаже можно получить максимальную выгоду. Вот тот же проект СМТК рассчитан на перспективу конца десятилетия, а, скажем, текущий портфель проектов ветровой генерации АО «Новавинд» только к 2024 году должен быть достроен (и именно тогда, кстати, его гарантированная доходность, видимо, станет основной причиной, по которой продавать актив не очень хочется).

Еще одним возможным тормозом процесса создания новых секторов является ограничение инвествозможностей. Если нет достаточно дешевых денег, то длинные промышленные инвестиционные проекты реализовывать затруднительно. Эта проблема до сих пор была не очень заметна. Хотя с 2008 года разнообразные кризисы случаются регулярно, государство тем не менее как-то находит возможности для национальных проектов и крупных программ развития. Не исключено, впрочем, что коронавирусная история, спад экономики и общее снижение инвестиционной активности сейчас притормозят промышленную политику.

Еще одним крайне любопытным фактором, с моей точки зрения, является готовность государства использовать компетенции «Росатома» для развития отраслей, признаваемых критически важными. Репутация госкорпорации, в 2000–2010-х годах поднявшей огромную отрасль до уровня мирового лидера, работает, похоже, безотказно. Государство охотно отдает «Росатому» статус оператора Севморпути и фактически роль главного инструмента инфраструктурного развития Арктики. Думаю, что отдало бы и больше, если бы было нужно, раз уж ледоколы «Атомфлота» могут обеспечивать провозку судов, а организационные компетенции госкорпорации не подвергаются сомнению. Если есть застарелая проблема накопленного промышленного загрязнения, то почему бы не использовать «Росатом» и в Усолье-Сибирском, и в Байкальске. Ведь с проблемой радиоактивных отходов госкорпорация справляется вполне успешно. В итоге «Росатом» имеет неофициальный статус и имидж «главного по сложным задачам». Что довольно престижно, хотя, конечно, поддерживать такую репутацию, наверное, не всегда просто.

При любой диверсификации отдельная задача — сохранение позиций в традиционных сферах деятельности. Если вы, допустим, научились делать автомобили, а потом переключились на речные суда, то вы можете делать эти теплоходы хорошо или даже отлично, но оценивать вас будут сначала по качеству машин. В случае «Росатома» при любой диверсификации главным все равно остается атомная отрасль. Поэтому рекордная выработка более чем 215 млрд кВт·ч на российских АЭС

в коронавирусном 2020 году мне кажется одним из наиболее важных факторов. Скажем, еще в августе-сентябре рекорд был неочевиден: спрос на электроэнергию сильно колебался, выработка атомных электростанций то падала, то росла. Но в итоге годового роста удалось добиться. Плюс к тому продолжалось строительство новых энергоблоков как в России, так и за рубежом.

2020 год показал довольно любопытную тенденцию. Чисто внешне «Росатом» не выглядит структурой, как-то заметно пострадавшей от коронавирусной пандемии и сопутствующих трудностей в мировой экономике. На то, что «все плохо» или «все сложно», сетовали почти все отрасли (и традиционные индустриальные сектора, и многие инновационные направления). Даже в зеленой энергетике уже в первую волну пандемии говорили о том, что инвестиции в секторе могут затормозиться. Нефтяники с подозрением смотрели на падающие котировки своих баррелей, транспортники печально провожали рассосавшийся пассажиропоток. Даже традиционная генерация в России, которая в последние годы благодаря действующей модели рынка практически не беспокоилась о своих доходах, обеспокоенно смотрела на падение потребления электроэнергии. Разве что сектор IT-бизнеса с удовольствием наблюдал рост интернет-трафика и спроса на свои продукты. «Росатом» же во второй половине года практически еженедельно рапортовал о новых проектах, соглашениях, положительных результатах и т. д.

Турбины АЭС крутились, новые ледоколы закладывались, грузы по Севморпути двигались, партнерства складывались, и создавалось странное впечатление, что пандемия существует в каком-то параллельном мире. Подозреваю, впрочем, что проблемные точки тоже есть, но каких-то очевидных потерь пока не продемонстрировано. Впрочем, возможно, что в данном случае речь идет во многих случаях об эффекте накопленных изменений: диверсификация и инициирование новых проектов в «Росатоме» начались не вчера, некоторые новые технологии и продукты развиваются уже не первый год (как, например, та же ветроэнергетика в периметре госкорпорации или новый ледокольный проект). А в год 75-летия атомной отрасли это дало свой результат.

Что случится в 2021 году, думаю, прогнозировать пока не очень просто. Те же медики до сих пор не могут оценить, как долго еще продлится пандемия COVID-19, сколько волн инфекции нужно пережить, как работают вакцины и т. п. Но допустим, что следующий год все-таки будет годом выхода экономик из карантина. Может, не сразу, но пусть с лета. Тогда это может спровоцировать новую гонку инвестиций: первый год восстановления после кризисов всегда самый интересный. Если же коронавирусный спад перейдет в стагнацию, рыночным игрокам придется бороться за закуклившийся рынок. Что тоже интересно, но больше для внешнего наблюдателя, чем для участника этого процесса.



Федор Буйновский,
обозреватель «Вестника атомпрома»
Фото: Unsplash.com, Flickr.com/Rolls-Royce plc



Манифест вольности наемного персонала

Федор Буйновский о том, всем ли можно «быть как Netflix»

В последние десятилетия сложилось мнение, что правильная корпоративная культура способна сама по себе создавать команды победителей в бизнесе. Так, «любимцы» Силиконовой долины из компании Netflix уверены, что правильная корпоративная культура — залог их сверхудачного развития. В 2000 году Netflix начинался как сервис, который позволял заказывать прокат DVD через интернет и получать их обычной почтой. Сейчас у онлайн-платформы почти 200 млн клиентов в 190 странах мира, а капитализация компании составляет \$213,3 млрд. В своей книге «Никаких правил. Уникальная культура Netflix» глава компании Рид Хастингс утверждает, что достичь всех этих показателей удалось за счет особого стиля работы.

Принцип корпоративной культуры, который, по мнению главы компании, является причиной перемен к лучшему, — это резкое повышение «концентрации талантов». Netflix во время кризиса 2001 года, когда биржевые пузыри доткомов схлопнулись и многие ушли с рынка, был вынужден сократить порядка 30 % сотрудников. Именно тогда, по словам Рида Хастингса, было решено избавиться от всех посредственных работников и оставить только самых талантливых. С теми, кто остался, было решено разговаривать предельно честно, всегда находить время для критики проектов коллег, но с благими намерениями. Знаменитыми элементами корпоративной культуры Netflix стали отмена графика отпусков и пересмотр политики



оплаты расходов. В Netflix существует правило: «Всегда поступай в интересах компании». Это выражено в отсутствии формальных процедур по обоснованию расходов.

Также в Netflix внедрили принцип: «Предлагай больше всех — плати как рок-звездам». Все должности в компании разделены на «операционные» (технические) и «креативные» (творческие). Сотрудникам операционных специальностей платят среднюю зарплату. Звезды получают самую высокую ставку по рынку. Если рыночная стоимость специалиста растет, то повышается и зарплата. Более того, для выяснения реальной стоимости сотрудников на рынке труда поощряются контакты с рекрутерами.

Продолжая политику откровенности, Netflix рассекретил все свои документы. В компании не принято хранить «секреты от своих», каких бы сторон бизнеса это не касалось. Сотрудникам открыли доступ ко всем корпоративным финансовым и стратегическим документам и научили разбираться в отчетах о прибыли и убытках. Еще один принцип: «Решения без разрешения». В компании его называют децентрализованной моделью управления. То есть сотрудникам не требуется одобрения руководства для принятия управленческого решения (но начальство при этом должно быть в курсе). Основная мысль заключается в том, что сотрудники должны уметь принимать решения в своей зоне ответственности, зная при этом, что если они потерпят неудачу, то наказания не последует.

Но в отличие от тех фирм, где продвигается тезис, что сотрудники — это одна большая семья, в Netflix подчеркивается, что эта компания — не семья. Они скорее похожи на спортивную команду, в которой каждый на своем месте. Но если вдруг спортсмену для побед перестало хватать таланта или здоровья, то команду нужно с почетом покинуть. Менеджеры рекомендуют сотрудникам регулярно получать обратную связь от своих руководителей на предмет собственной продуктивности и полезности: это дает возможность вовремя скорректировать свою деятельность, чтобы не попасть под увольнение.

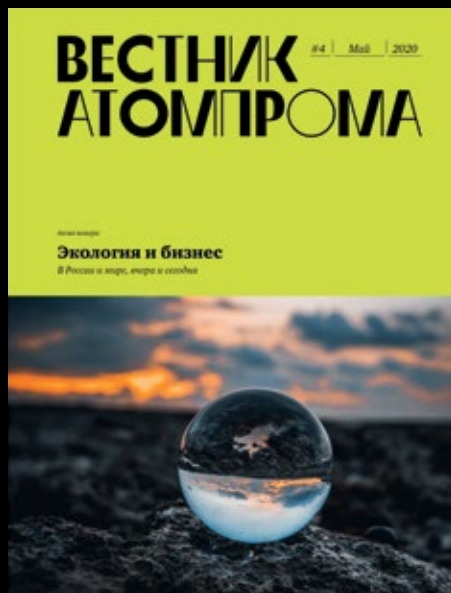
Netflix построил свою бизнес-модель по принципу сообщества увлеченных единомышленников, объединенных идеей стать лучшими. На первый взгляд — команда мечты. Ее руководителям хочется верить, что причиной тому их уникальная корпоративная культура и умение благодаря ей быстро и гибко реагировать

на вызовы рынка. Время, конечно, покажет, что на самом деле является причиной успеха Netflix: уникальная корпоративная культура, удачное встраивание в волну развития онлайн-технологий доставки контента, а может, это вообще временный успех, каким был тот самый бум доткомов, когда всем казалось, что новая цифровая эпоха наступила...

Нам, как сотрудникам более консервативной организации, читать о свободных графиках отпусков или отсутствии обоснований трат удивительно и необычно. Однако есть вопросы, которые возникают, как мне кажется, у любого читателя, знакомого с обычной работой на обычном промышленном предприятии. Прежде всего, когда речь идет о разделении на операционные (технические) и «креативные» (творческие) специальности. Согласитесь, что на любом заводе (и тем более на АЭС) операционных сотрудников значительно больше, чем креативных. Сам по себе промышленный уклад серийного производства изделий не предполагает, что на конвейере есть какие-то звезды. Хотя это и не значит, что промышленность не способна создавать креативные и инновационные продукты. И сам факт разделения на творческих и не очень на уровне корпоративной культуры в компании из США, где сейчас все говорят о человекоцентричности и инклюзивности, выглядит более чем странно.

Что касается того, что Netflix рассекретил все свои документы для сотрудников с целью повышения уровня открытости, то, видимо, это связано с тем, что компания никогда не имела дело с промышленным и обычным шпионажем и с действительно инновационными разработками. Кроме того, интересно будет посмотреть на эту часть политики, когда число сотрудников будет не шесть тысяч человек как сейчас, а шестьдесят тысяч или триста тысяч, например. Решения без разрешения тоже хороши там, где они на самом деле не являются критическими. Но подобные вольности могут стать причиной необратимых последствий для компании, эксплуатирующей АЭС.

Из перечисленного видно, что не всем компаниям подходят рецепты Netflix. Да и сам Рид Хастингс признает, что эта культура предназначена для компаний, цена ошибки у которых — «всего лишь не получившийся проект». Но все же то, что Netflix удалось создать сообщество, в котором основная корпоративная ценность — стремление быть лучшими в своем деле, воодушевляет. Особенно если вспомнить, что начинали они с почтовой рассылки DVD-дисков.



Новый «Вестник атомпрома», 2020 год

Между атомным и неатомным: от экологии и новой энергетики к информационным технологиям и медицине



