

ЧИТАЙТЕ НАС В ИНТЕРНЕТЕ

Онлайн-версия — www.strana-rosatom.ru. Свежие новости атомной отрасли ежедневно в группе «СР» во «ВКонтакте», в «Дзене» и в телеграм-канале

ОТКРЫТЬ ЛАТИНСКУЮ АМЕРИКУ

Иван Дыбов — о значении региона для «Росатома» — *стр. 6*

РОЖДЕННЫЕ У ХРАНИЛИЩ РАО

Питомцы ЧМЗ: в Глазове нашли бактерии, которые питаются биоотходами, — *стр. 10*

Специальное приложение

КОРПОРАТИВНАЯ
ГАЗЕТА
РФЯЦ-ВНИИЭФ

СТРАНА

ГАЗЕТА АТОМНОЙ ОТРАСЛИ



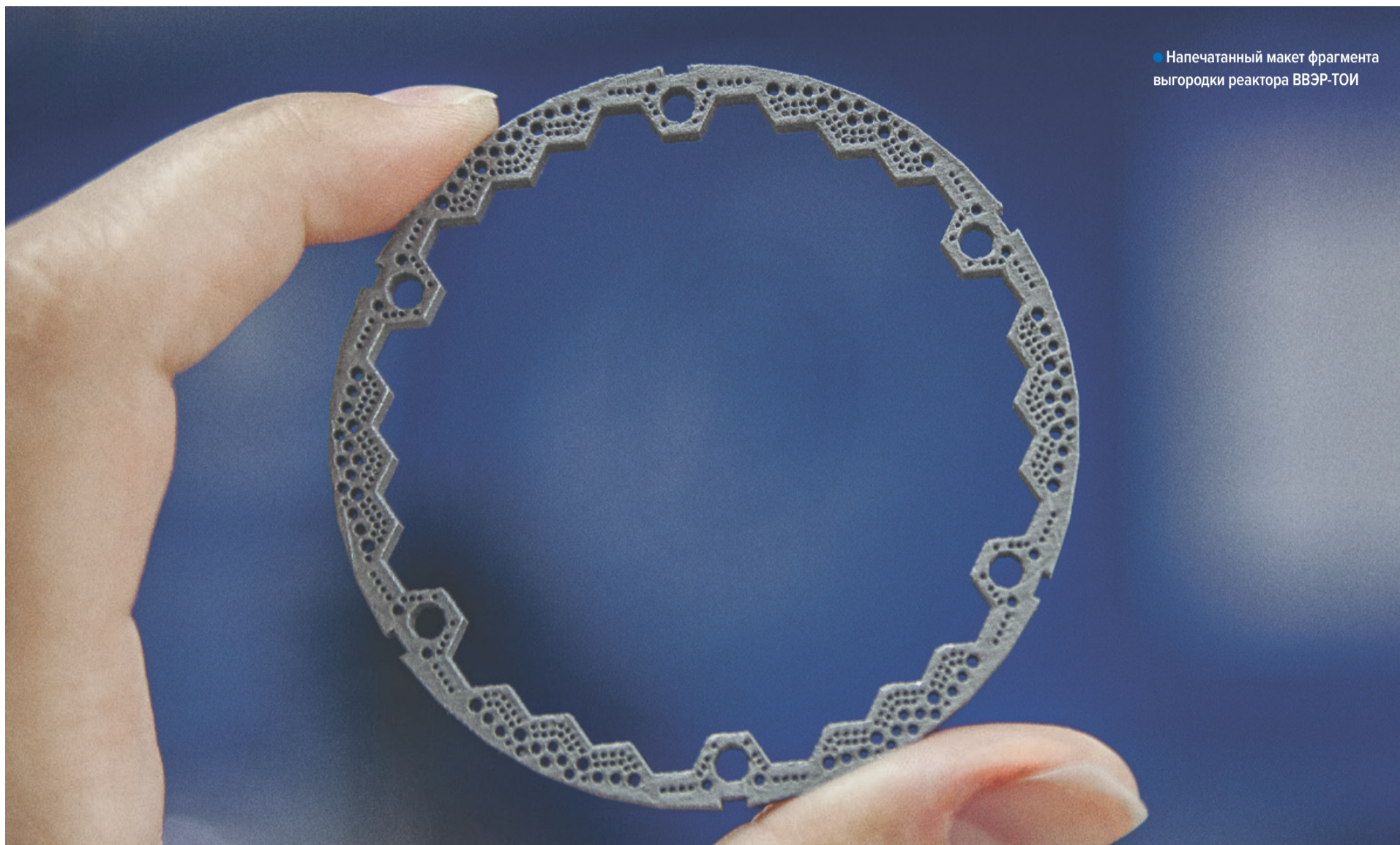
№ 27 (635)

РОСАТОМ



Еженедельник
«Страна Росатом —
Атом-пресса»

ПОНЕДЕЛЬНИК, 22.07.2024



● Напечатанный макет фрагмента выгородки реактора ВВЭР-ТОИ

Печать эволюции

«Росатом» расширяет сеть центров аддитивных технологий общего доступа

28 июня центр открылся в Томском политехническом университете (ТПУ), 17 июля — в Белгородском государственном аграрном университете им. Горина (БелГАУ). Студенты, сотрудники «Росатома» и местных предприятий будут учиться и работать на отечественных 3D-принтерах.

Текст: Евгений Рожков / Фото: ТВЭЛ, ТПУ

В БелГАУ центр аддитивных технологий общего доступа (ЦАТОД) организовали на базе инженерного факультета. «Нам уже поступают заявки на 3D-печать и реверс-инжиниринг от сельскохозяйственных предприятий: им очень нужны запчасти для техники, расходники и проч.», — сообщил на откры-

тии ректор университета Станислав Алейник.

В ТПУ центр открылся при Передовой инженерной школе «Интеллектуальные энергетические системы». «Аддитивные технологии — это сплав информационных технологий и технологии металлов, материаловедения, машиностро-

ния, химии, неразрушающего контроля, а в Томском политехе сосредоточены все эти направления, — говорит директор ЦАТОДа Евгений Больбасов. — У вуза богатая история развития аддитивных технологий. Наши ученые и инженеры первыми в России применили 3D-печать при изготовлении наноспутника, «Томска-ТПУ-120», собрали первый отечественный принтер для работы в невесомости — он используется на МКС, первыми в России напечатали индивидуальные импланты для онкологических больных».

ЦАТОДы открыты в сотрудничестве с бизнес-направлением «Аддитивные

технологии» топливного дивизиона «Росатома». Специалисты госкорпорации поставили и смонтировали 3D-принтеры и другое оборудование. Например, принтеры FORA печатают методом послойного нанесения расплавленного пластика. Алгоритм позволяет создавать макеты узлов, приборы и механизмы различного профиля, декоративные изделия. Модель разработали и выпускают на «Электрхимприборе» в Лесном.

В ТПУ, кроме того, установили принтер RusMelt 300M с технологией селективного лазерного сплавления металлопорошковых композиций. Принтер разработан в «Центротехе», комплектуется на нескольких производственных площадках «Росатома». Отечественное программное обеспечение унифицировано со всей линейкой 3D-принтеров «Росатома». Модульная компоновка оборудования позволяет всего за пару дней менять материал для печати — например, стальной порошок на алюминиевый.

Продолжение на стр. 4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

«Курс на экономию и четкое планирование затрат»

Людмила Демидова — об экономических вызовах, с которыми столкнулся концерн

«Росатом» установил для «Росэнергоатома» планку эффективности на ближайшие годы. О том, что предстоит сделать для решения поставленных задач и каких изменений потребует обновленный бизнес-план, рассказала директор департамента экономики и контроллинга концерна Людмила Демидова.

Текст: Андрей Волок / Фото: Иван Фисюк, Курская АЭС

Шестилетка вместо пятилетки

— В настоящее время в госкорпорации и концерне иницированы процессы среднесрочного планирования на шестилетний период. С чем это связано, почему именно на такой срок?

— Традиционно в течение долгого времени бизнес-план у нас формировался на пятилетку. Но в этом году госкорпорация в рамках стратегического целеполагания меняет свои ориентиры, переходит на шестилетнее планирование. Сделано это для того, чтобы иметь возможность посмотреть на себя в более длительной перспективе. Планы развития на уровне «Росатома» обсуждаются на период до 2045 года и даже на более длительный срок. Очевидно, что и шаг планирования в этих условиях должен быть более широким. Отдаляется горизонт — меняется и дистанция, и диапазон планирования.

— С какими финансовыми вызовами концерн столкнулся сегодня и что его ожидает в течение планируемых шести лет?

— Главный для нас вызов — выполнение критериев эффективности, которые «Росатом» в процессе формирования бизнес-плана на 2024–2028 годы довел до концерна. В соответствии с ними наша выручка должна расти каждый год на 10%.

На такую же цифру должны наращиваться EBITDA (показатель, равный объему прибыли до вычета расходов по выплате процентов, налогов, износа и начислений амортизации) и ССДП (свободный скорректированный денежный поток).

Производительность труда должна расти на 5% ежегодно, УУПЗ (удельные условно-постоянные затраты, определяются как величина постоянных затрат на единицу выручки. — «СР») — снижаться на 3%.

Мы провели анализ, чтобы посмотреть, где находимся в данный момент, насколько отвечаем этим требованиям. Выяснили, что по ряду показателей идет проседание,

то есть нам нужно уже в рамках этого бизнес-плана, на 2025–2030 годы, начинать серьезно думать над тем, как мы будем выглядеть в дальнейшем, и какие параметры нам необходимо повышать.

Очевидно, что выручка и затраты — это те основные параметры, на которые необходимо делать акцент. Сейчас будем формировать новый бизнес-план с учетом максимального приближения к требованиям выполнения критериев эффективности.

Хочу, чтобы меня правильно поняли: у нас стабильная, хорошая финансовая ситуация, компания работает с большой прибылью. Но целевые параметры, которые ставит государство, выше показателей, которые мы сейчас имеем.

Социальные обязательства выполним

— Как эта финансовая ситуация скажется на выполнении концерном принятых на себя многочисленных обязательств, например, в сфере социальной политики?

— Выполнение параметров эффективности не означает, что мы должны сократить социальные расходы и рост заработной платы. Но для этого нужно, чтобы мы наращивали выручку и убрали непроизводительные расходы — те, которые не приносят выручки, но тянут нас вниз по показателям.

— О каких именно затратах речь?

— Очевидно, что среди таких направлений снижение затрат на наших остановленных энергоблоках. Если у нас выводится оборудование, должны освобождаться рабочие места. Необходимо оптимально использовать высвобождающийся персонал, переводя его на новые блоки или стройки.

Есть понимание, что организационная структура концерна и дивизиона должна быть гибкой, ее необходимо постоянно совершенствовать. Есть области, где сегодня требуется увеличение штатной численности, в других областях, соответственно, должно быть произведено снижение, проведена оптимизация. Умелое распоряжение этим ресурсом должно приводить к высвобождению финансовых возможностей для того же повышения заработной платы.

Иными словами, все должно работать как единый механизм повышения эффективности, повышения выручки. Мы должны бороться за то, чтобы и наши дочерние предприятия тоже работали над эффективностью и снижением затрат, которые они сейчас производят. Неэффективные предприятия надо убирать из затрат.



«ЧТОБЫ ВСЕ СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ БЫЛИ ВЫПОЛНЕНЫ, НЕ ДОЛЖНО БЫТЬ ЛИШНИХ НЕПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ РАСХОДОВ. ПОТОМУ ЧТО НИКАКИХ БОЛЬШИХ ПРИРОСТОВ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И, СООТВЕТСТВЕННО, ВЫРУЧКИ В БЛИЖАЙШЕЕ ВРЕМЯ НЕ ОЖИДАЕТСЯ»

Критерии эффективности

— На какие финансовые показатели необходимо выйти, чтобы соответствовать выдвигаемым критериям? И за счет чего — ведь кроме двух строящихся на Курской АЭС-2 блоков, других в ближайшее время вводиться не будет?

— Все целевые ориентиры, которые доводит госкорпорация до энергетического дивизиона, построены на принципе соблюдения критериев эффективности «Росатома». Соответственно, финансовые показатели нам нужны такие, чтобы выполнить эти целевые ориентиры. Могу привести цифры за 2024 год. ССДП должен быть в объеме 220,9 млрд рублей, ЕВИТДА — 271,9 млрд, УУПЗ — 20,6%. Рост производительности, как и в прошлые годы, должен быть обеспечен на уровне 5%.

О чем говорит показатель по УУПЗ? Наши затраты на рубль в выручке должны составлять 20,6%. Иными словами, выручка на каждый рубль затрат должна составлять пять рублей. Если мы достигаем этого уровня, значит, отвечаем критериям эффективности, которые нам установила госкорпорация.

— В начале этого года в связи с неплановыми остановками энергоблоков на Калининской и Ленинградской АЭС для достижения целевых значений ключевых показателей эффективности был разработан и утвержден гендиректором план компенсирующих мероприятий (ПКМ). Происходила ли в дальнейшем коррекция этого плана и в чем она заключалась?

— Да, на последнем директорате концерна, который прошел в июне на Ростовской АЭС, детально рассматривался этот вопрос. Напомню, что, несмотря на проблемы, которые возникли в связи с неплановыми остановками энергоблоков, в ПКМ включены мероприятия по увеличению выработки электроэнергии. Но при проведении анализа этого плана по итогам пяти месяцев 2024 года был выявлен риск невыполнения части мероприятий по расходам на персонал и другим затратам. В создании этой ситуации, безусловно, сыграли роль неплановые остановки энергоблоков Калининской и Ленинградской АЭС и некоторые другие факторы.



● Пуск первого энергоблока Курской АЭС-2 намечен на конец 2025 года. До этого никаких больших приростов выработки не ожидается

Следует отметить, что единственный показатель, который по итогам пяти месяцев у нас находится в красной зоне, это ССДП.

В течение пяти месяцев текущего года также возникли новые затраты, оказывающие негативное влияние на показатель ЕВИТДА. В результате общий дефицит мероприятий ССДП и ЕВИТДА составил 11 млрд рублей.

Для выполнения целевых заданий по этим показателям ПКМ дополнен мероприятиями по оптимизации. Это касается всех направлений затрат, включая ИТ-расходы, услуги производственного характера, дополнительные мероприятия по расходам на персонал, социальные мероприятия и т.д.

Сам ПКМ настроен на очень жесткую экономию всех операционных затрат оставшегося полугодия. Кроме того, на директорате глава концерна обозначил новые подходы к бизнес-планированию на 2025–2030 годы.

Расходы, без которых можно обойтись

— В чем состоят эти подходы?

— Первое и самое главное — это повышение качества прогнозирования. Целевые параметры должны

быть четко проработаны. Мы должны понимать, что будем ремонтировать и как, куда идет каждый рубль затрат, включенный в бизнес-план. А для этого необходимо максимально точно спрогнозировать выручку на эти годы, определиться с объемом будущих затрат и численностью персонала.

Чтобы все социальные программы были выполнены, не должно быть лишних непроизводительных расходов. Почему? Потому что никаких больших приростов выработки электроэнергии и, соответственно, выручки в ближайшее время не ожидается. Пуск в промышленную эксплуатацию первого энергоблока Курской АЭС-2 намечен на конец 2025 года. В этих условиях курс на жесткую экономию и четкое планирование затрат представляется единственно оправданным, на это должен быть ориентирован весь коллектив концерна.

— Вы сказали о непроизводительных расходах, что к ним относится?

— Это расходы, без которых можно обойтись. Например, можно не приглашать на городские праздники звезд российской эстрады, не устраивать дорогих фейерверков... Без всего этого можно жить, а вот без своевременного

и качественного проведения ремонтов, приобретения запасных частей мы далеко не уйдем. Подобные расходы в первую очередь и попадут под секвестирование.

«ВЫРУЧКА НА КАЖДЫЙ РУБЛЬ ЗАТРАТ ДОЛЖНА СОСТАВЛЯТЬ ПЯТЬ РУБЛЕЙ. ЕСЛИ МЫ ДОСТИГАЕМ ЭТОГО УРОВНЯ, ЗНАЧИТ, ОТВЕЧАЕМ КРИТЕРИЯМ ЭФФЕКТИВНОСТИ, КОТОРЫЕ НАМ УСТАНОВИЛА ГОСКОРПОРАЦИЯ»

До выполнения ПКМ в полном объеме приостановлено финансирование запросов филиалов на социальные мероприятия. С 2025 года недопустимы какие-либо расходы вне принятого плана. Минимизируются разовые обращения филиалов в адрес генерального директора на финансирование подобных мероприятий за счет их включения в соглашения о сотрудничестве с регионами. Мы говорим: давайте сначала составим план, внимательно обсудим все вопросы, расставим приоритеты и, если выручка не позволяет сделать больше намеченного, умерим аппетиты. Начиная со следующего года в концерне будет внедрена практика ведения листа ожидания, где будут учитываться

расходы, требующие финансирования, но не запланированные в бюджете. Финансирование таких расходов будет возможно только при возникновении дополнительных источников (за счет экономии, оптимизации затрат, получения дополнительных внеплановых доходов), при безусловном исполнении финансово-экономических ключевых показателей эффективности.

— Что должны делать в сложившейся ситуации работники, а что — руководство концерна?

— Каждый, независимо от должности, должен быть хозяином на своем рабочем месте и, где можно, сокращать затраты. Экономия ведь всегда начинается с небольших расходов. Можно поехать в командировку, а можно, без ущерба для дела, собрать совещание по ВКС. Резервы для экономии есть всегда. Мы их должны использовать, чтобы соответствовать целевым ориентирам госкорпорации.

Шестилетка должна быть спланирована с пониманием каждого рубля затрат и каждого рубля выручки. От этого зависят наша устойчивость, наша зарплата, выполнение масштабных планов развития, которые потребуют значительных инвестиций.



ПОДРОБНОСТИ



● Парогенератор перемещают на 14-осную платформу с пневматической подвеской для транспортировки на причал Волги

Справка

Парогенератор — одна из ключевых частей реакторной установки. Производит пар, подающийся на турбогенератор, который, в свою очередь, преобразует энергию пара в электроэнергию. Объем крупногабаритного оборудования — 140 м³, толщина стенок парогенератора — от 12 до 14 см, вес — более 300 т.

Тяжеловес взят

Как готовят к утилизации парогенераторы Балаковской АЭС

Три отработавших парогенератора Балаковской АЭС типа ПГВ-1000М в начале июля отправились в Мурманскую область на переработку. После нее значительную часть металла можно будет повторно использовать в промышленном производстве. В атомной отрасли такая операция с крупногабаритным оборудованием проводится впервые. Она отвечает всем требованиям экологической безопасности и станет новой компетенцией «Росатома».

Текст: Ольга Петренко / Фото: Галина Борткова

Парогенератор весит более 300 т, это стало ключевой проблемой уникального проекта. Вопросов было много: как извлечь тяжеловесное оборудование из хранилища, на чем его транспортировать, выдержит ли причал? Поэтому готовиться к проведению операции начали еще пять лет назад, в 2019 году. За это время был разработан комплекс конструкторских программ и решений по извлечению сверхгабаритного металлического оборудования, подготовлен пакет организационной документации по его оснастке и транспортированию, переработке и утилизации.

Вышедшие из эксплуатации парогенераторы почти 30 лет находились в специальном хранилище. Сразу после демонтажа они прошли полную дезактивацию внутри и снаружи. В коллекторы первого контура засыпали свинцовую дробь — биологическую защиту. Затем все коллекторы заглушили и заварили, после чего на парогенераторы нанесли защитное лакокрасочное покрытие. В таком виде они и содержались в хранилище.

На площадке Балаковской АЭС работы по проекту стартовали в 2020 году. На начальном этапе его участники провели радиационное

обследование каждого парогенератора, проверили и подтвердили герметичность корпуса оборудования. С этой задачей успешно справились специалисты компании «Радон», «Балаковоатом-энергоремонт» (БалаЭР) и цеха по обращению с радиоактивными отходами (ЦОРО) Балаковской АЭС. В 2023 году получена лицензия на транспортировку парогенераторов.

Основной этап операции проходил с апреля по июнь 2024-го. Чтобы освободить

Дмитрий Изотов

Заместитель главного инженера Балаковской АЭС по радиационной защите

— Каждый парогенератор, который мы извлекли из хранилища, прошел тщательное радиационное обследование и герметизацию. Оборудование абсолютно безопасно, его можно перевозить в неупакованном виде автомобильным и водным транспортом.

путь для извлечения парогенераторов из ячеек хранилища, демонтировали специальную часть бетонной стены, толщина которой порядка 60 см (она не является несущей). Для этого пришлось применить систему алмазной резки.

«Затем извлеченное оборудование ставили на рельсы и по ним доставляли на площадку тяжеловесного оборудования Балаковской АЭС. С помощью портальной системы SBL каждый парогенератор перемещен на 14-осную платформу с пневматической подвеской для транспортировки на причал Волги», — поясняет заместитель начальника цеха по ремонту реакторного оборудования БалаЭР Евгений Порядченко.

В мае специалисты БалаЭР и ОКБ «Спецтяж-проект» провели работы по обустройству причального сооружения, включая углубление дна Волги и берегоукрепление. Переменная погода с сильными порывами ветра и речные волны, конечно, создавали дополнительные трудности, но в итоге все было выполнено качественно и в срок.

Июнь для участников проекта стал самым жарким. После извлечения из хранилища парогенераторы транспортировали до причала. «Общая протяженность маршрута от хранилища до причала составила более 6 км. За семь суток мы перевезли и разместили на судне все три парогенератора», — говорит начальник ЦОРО Балаковской АЭС Роман Колдомасов. — Для безопасного проезда пришлось отключить высоковольтную линию электропередачи «Балаково — Ключики», а также применить диэлектрические штанги для увеличения высоты проезда под низковольтными линиями».

Все работы были выполнены с соблюдением требований охраны труда, радиационной, промышленной и пожарной безопасности. Участники проекта планируют до конца года отправить на утилизацию еще три выведенных из эксплуатации парогенератора Балаковской АЭС.

> 200

ЧЕЛОВЕК УЧАСТВОВАЛИ
В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

ВОПРОС — ОТВЕТ

Три минорных аккорда

Как мы уже сообщали, 10 июля реактор БН-800 на энергоблоке №4 Белоярской АЭС вышел на 100% мощности после загрузки в него свежего уранплутониевого топлива. При этом впервые в активную зону поместили три тепловыделяющие сборки, содержащие минорные актиниды — наиболее радиотоксичные и долгоживущие компоненты. Сегодня рассказываем, в чем суть эксперимента и почему это событие войдет в историю атомной энергетики.

Текст: Евгений Минин / Фото: Сергей Тен

Что такое миноры и зачем их понадобилось сжигать в реакторе?

Минорные актиниды, или, как часто говорят атомщики, миноры, — это долгоживущие радиоактивные изотопы америция, кюрия, нептуния. Они образуются в процессе работы любых атомных реакторов и содержатся в отработавшем ядерном топливе (ОЯТ). Именно миноры доставляют максимум неудобств при переработке ОЯТ, а также делают очень дорогим процесс его хранения в долгосрочной перспективе. Например, нептуний-237 имеет период полураспада более миллиона лет. Обеспечить его гарантированное и надежное контролируемое хранение в течение такого длительного срока практически невозможно.

На данный момент в России накоплено более 25 т минорных актинидов, по прогнозным оценкам, к 2100 году их объемы могут увеличиться до 190 т. И это только в нашей стране, а всего в мире эксплуатируется более 400 атомных энергоблоков.

Принятая в России политика по обращению с ОЯТ заключается в том, что отработавшее топливо должно быть не бременем для будущих поколений, а ценным источником, например, для производства компонентов ядерного топлива или радиоактивных изотопов для использования в медицине и сельском хозяйстве. Это возможно только при сокращении объемов минорных актинидов, содержащихся в ОЯТ.

Почему для эксперимента выбран реактор БН-800 Белоярской АЭС?

Сейчас только БН-800 способен перевести долгоживущие радиоактивные вещества в короткоживущие или стабильные. Под воздействием быстрых нейтронов минорные актиниды поделаются на осколки или перейдут в другие изотопы (происойдет так называемая трансмутация), их радиационная

активность будет гораздо ниже, а период полураспада составит около 300 лет. По сравнению с исходными цифрами — результат поразительный, это примерно в 2300 раз быстрее.

«Обязательными условиями утилизации минорных актинидов является большая энергия и плотность нейтронного потока, избыточное количество нейтронов. Эти требования промышленным образом могут выполнить только реакторы на быстрых нейтронах, — поясняет начальник ядерно-физической лаборатории Белоярской АЭС Евгений Ляпин. — Сейчас единственными построенными и имеющими опыт эксплуатации являются быстрые реакторы с натриевым теплоносителем Белоярской АЭС, где самый мощный — БН-800. Инфраструктура по обращению с тепловыделяющими сборками (ТВС) на БН-800 изначально спроектирована для обращения с уранплутониевым МОКС-топливом, которое намного активнее уранового.

Количество избыточных нейтронов в тепловых реакторах намного меньше, чем в быстрых, их энергия меньше. И если мы все же добавим минорные актиниды в ТВС для тепловых реакторов типа ВВЭР или РБМК, это существенно скажется на технико-экономических параметрах эксплуатации. Потребуется вводить большее обогащение топлива,

соответственно, повышать температуру, а там высока вероятность появления кризисов теплоотдачи — резко повышение температуры оболочек тепловыделяющих элементов. И даже все это будет напрасно, количество минорных актинидов будет увеличиваться».

Сжигать лучше все и сразу или по чуть-чуть?

Технология МОКС-топлива, в том числе с минорными актинидами, разработана учеными топливного дивизиона «Росатома». Для изготовления МОКС-ТВС с минорными актинидами на Горно-химическом комбинате (ГХК) были верифицированы и валидированы 38 методик аналитического контроля МОКС-топлива.

Для начала опытно-промышленной эксплуатации были изготовлены и в конце 2023 года прошли приемку на ГХК три экспериментальных МОКС-ТВС с добавлением нескольких процентов америция-241 и нептуния-237. При его фабрикации сотрудникам требуется дополнительная защита от излучения, поэтому актуальна задача со временем создать полностью роботизированное производство.

А теперь представьте, как тяжело сделать топливную сборку, состоящую полностью из минорных актинидов. Понадобится серьезная биологическая защита, а обо-



▲ Перегрузка топлива в реакторе БН-800

▼ Три из этих тепловыделяющих сборок с МОКС-топливом содержат нептуний и америций

снова установку подобной мишени в реактор еще сложнее: в активной зоне будут высокие температуры при облучении, а сама сборка будет иметь настолько большую радиоактивность, что воздействие на персонал было бы недопустимым.

Что будет дальше?

Экспериментальные сборки пройдут опытно-промышленную эксплуатацию в реакторе БН-800 в течение трех микрокампаний, это примерно полтора года. «Энергоблок №4 уже работает на МОКС-топливе, а топливо с минорными актинидами такого же качества, поэтому изменений не потребует. Никакого негативного влияния на население, окружающую среду, выработку электроэнергии также не будет», — подчеркивает директор Белоярской АЭС Иван Сидоров.

Следующим этапом будет облучение экспериментальных тепловыделяющих сборок со СНУП-топливом (смешанное нитридное уранплутониевое топливо) и минорными актинидами для будущего энергоблока №5 с реактором БН-1200М. Именно на этих новых бридерах (реакторы-размножители) начнется дожигание минорных актинидов в промышленных масштабах: каждый БН-1200М за 60 лет работы сможет утилизировать по 3,8 т этих элементов.

Тепловыделяющие сборки, содержащие СНУП-топливо и минорные актиниды, изготавливают в Северском химкомбинате в Северске. После реакторных исследований сборок проведет Научно-исследовательский институт атомных реакторов (НИИАР) в Димитровграде.

Могут ли миноры принести пользу?

Да. Например, в НИИАР из кюрия получают калифорний, который используют в медицинских целях. Калифорний-252, нарабатанный там же из кюрия, использовался как пусковой источник нейтронов на реакторах БН-800.

Америций — элемент, обладающий критической массой. В перспективе его использование возможно в радиоизотопных источниках электроэнергии (РИТЭГ) для дальних космических полетов. Сейчас в РИТЭГах используют плутоний-238.

Нептуний является основным источником получения плутония-238, широко применяемого в космической технике и оборонной промышленности как источник энергии на борту космического аппарата, для наземных навигационных буев, в медицинском оборудовании.

Но весь нарабатанный на сегодня объем миноров в реакторах невозможно использовать для этих целей, так много просто не надо.



ПРОФЕССИОНАЛЫ

Красная линия Алексея Портнова

О ремонтных работах Алексей Портнов знает все до мельчайших деталей. 38 лет работает он на Балаковской АЭС, девять из них возглавляет отдел управления ремонтами (ОУР). 4 июля в Кремле первый заместитель руководителя администрации президента Сергей Кириенко вручил ему удостоверение и нагрудный знак «Заслуженный работник атомной промышленности РФ».

Текст: Ольга Петренко / Фото: Вячеслав Пшеничный

Лучшие практики

Недавно на Балаковской АЭС завершился плановый ремонт на втором энергоблоке. Как всегда, в ОУР нашли нестандартные решения. Одно из них — дополнительный вариант прохода в гермообъем через аварийный шлюз. В результате работы закончили на пять суток раньше планового срока.

За девять лет, что Алексей Портнов руководит отделом, ему удалось создать сильную команду. Для каждого плано-предупредительного ремонта (ППР) энергоблока специалисты ОУР разработали наглядный рабочий график — карту с отражением красной линии (ключевой операции, от которой зависит весь ход ремонта). Используют ее практически все участники процесса. А шаблоны отчетов диспетчера, которые здесь применяют, взяли на вооружение многие атомные станции. Эксперты в ходе различных проверок не раз отмечали эту инициативу как лучшую практику.

«Функционал нашего отдела в плане управления ремонтом реализован только на нашей станции, — не без гордости отмечает Алексей Портнов. — После того как Виктор Игоревич Игнатов стал директором Калининской АЭС, там тоже стали применять нашу систему управления и в качестве образца взяли нашу форму отчета».

На учебу в Заречный

Родился Алексей Портнов в Оренбурге. Ему было 13 лет, когда родители решили переехать в город Сухой Лог Свердловской области. Чтобы заработать квартиру, отец устроился на металлургический завод, где проработал до самой пенсии слесарем по ремонту плавильных печей. Мама, профессиональная швея, трудилась костюмером во Дворце культуры.

Из школьных предметов Алексей больше всего любил геометрию и химию,

Почетное звание «Заслуженный работник атомной промышленности РФ» с 2015 года входит в государственную наградную систему России. Присваивается, как правило, не ранее чем через 20 лет с начала осуществления профессиональной деятельности.



мечтал стать то милиционером, то металлургом. Но как-то на классный час пришел четверокурсник Белоярского энергетического техникума, выпускник той же школы, где учился Алексей Портнов, и рассказал ребятам о новом перспективном направлении — атомной энергетике.

«Так интересно рассказал, что мы, три друга, решили после восьмого класса ехать в Заречный, поступать в техникум на реакторное отделение, — вспоминает Алексей Портнов. — Но в итоге один мой товарищ не прошел по здоровью, а другой передумал. Пришлось ехать одному. Жил в общежитии, и это была хорошая школа. Научился самостоятельности, умению жить в коллективе и узнал цену деньгам. Учиться в техникуме было интересно, особенно когда начались спецпредметы. В нашей группе все дипломные работы писали по одной теме — «Расчет активной зоны реактора БН-800». Преддипломную практику проходил на тре-



тьем энергоблоке Белоярской АЭС, на БН-600».

А производственную практику студент прошел в Припяти, в монтажном управлении треста «Южтеплоэнергомонт». В качестве слесаря-монтажника участвовал в монтаже шахты реактора пятого энергоблока Чернобыльской АЭС, это было за год до окончания техникума, в 1985 году.

Судьбоносные каникулы

После практики в Припяти Алексей приехал домой

в Сухой Лог на каникулы, где и познакомился со своей будущей женой Людмилой. С тех пор они идут вместе.

После техникума, в августе 1986-го, Алексея направили по распределению на Балаковскую АЭС. Его взяли машинистом-обходчиком вспомогательного оборудования турбинного цеха №1. А в декабре парня призвали в армию. Пока он три года служил, Людмила училась в Куйбышеве (сейчас — Самара) на оператора электронно-вычислительных машин.

В Балаково, когда в 1989 году Алексей вернулся из армии, пара отправилась вместе. Приехали ночью, с четырьмя сумками в руках, и пошли в общежитие, где молодой специалист жил до армии. В том же году ребята поженились. Алексей продолжил работу в турбинном цехе, на станцию вслед за мужем устроилась и Людмила.

Компетентный, работоспособный, ответственный, Алексей Портнов быстро продвигался по карьерной лестнице. Будучи старшим машинистом турбинного отделения, в 2003 году заочно окончил Самарский государственный технический университет по специальности «промышленная теплоэнергетика». В родном турбинном цехе дошел до ведущего инженера управления реактором и ведущего инженера по организации эксплуатации и ремонту. И на должность начальника ОУР перешел уже с солидным практическим багажом.

Атомная семья

Портновы вместе построили дом, посадили сад и вырастили двух замечательных дочерей. Старшая, Екатерина, работает инженером в балаковском филиале «Атомэнергоремонта», младшая, Ксения, — там же, в управлении закупок. Обе замужем. Их супруги тоже трудятся в атомной энергетике.

Алексей Портнов четырехжды дедушка. Подрастают четырехлетний внук Кирилл и три внучки-дошкольницы: Маргарита, Кира и Диана.

БЛИЦ

— **Знаю, что вы построили дом своими руками? Каково это?**

— Пригодились все знания, полученные ранее: и геометрия, и физика, и химия, и технология металлов, и электротехника. Было весело. Я так говорю: люди, которые строят дома, не раз проклинают это занятие, а потом с удовольствием принимаются опять за дело. В общем, строить дом — это хобби на всю жизнь.

— **Ваши жизненные принципы?**

— Придерживаюсь трех правил, которым научил меня отец. Первое: себя не обманешь. Второе: соседи — ближайшие родственники. И третье: правило бумеранга работает всегда.

— **Вы депутат Натальинского муниципального образования уже второй созыв. Как удается совмещать работу и общественную деятельность?**

— В этом начинании меня всецело поддерживают жена, семья и коллеги. Мои избиратели, жители сел Головановка и Грачи, обращаются ко мне постоянно. Порой приходится выделять средства из семейного бюджета, чтобы помочь людям. Езжу к ним после работы, в выходные и праздничные дни. Главное, правильно организовать время и быть неравнодушным.

— **Чем любите заниматься в свободное время?**

— Люблю спорт. Кстати, весь наш отдел сдал на золото нормы ГТО, в том числе и я. Занимаюсь гиревым спортом, регулярно участвую в соревнованиях, которые проводятся на нашей станции в рамках спартакиады. Люблю гулять со своим питомцем, немецкой овчаркой Джеттой. Если остается время, занимаюсь аквариумом.

ЗДОРОВЬЕ

Оплатили консультацию

В Волгодонске открылось обновленное отделение женской консультации старейшей городской больницы №1 — его отремонтировали на средства «Росэнергоатома» в рамках ПСР-проекта «Бережливая поликлиника», направленного на повышение качества медицинских услуг в атомградах.

Текст: Светлана Черноусова / Фото: Галина Бортова

Ремонта в отделении женской консультации не было давно, и его внешний вид совсем не внушал оптимизма будущим мамам: темные стены, обветшавший потолок, регистратура старого образца. Вопрос решился после обращения главврача больницы к директору Ростовской АЭС. Средства в объеме 21 млн рублей выделил концерн «Росэнергоатом». В апреле строители зашли на объект.

Директор атомной станции Андрей Сальников лично контролировал ход работ. Сегодня отделение не узнать. Отремонтирован главный вход, оборудованы пандус, холл и коридор первого этажа, помещения регистратуры и Школы будущих мам, кабинет забора анализов. Обновлены стены, потолки, полы, окна и двери. Внутри стало больше света и даже как будто пространства.

Помимо этого, проведены сантехнические и электромонтажные работы. Замениено оборудование системы отопления. Установлены новые системы автоматической пожарной сигнализации, вентиляции и кондиционирования, видеонаблюдения. Приобретена мебель для регистратуры, гардероба, холла и Школы будущих мам. В холле также появились информационные табло. Записаться на прием теперь можно и через инфоматы.

На открытие отделения приехал гендиректор «Росэнергоатома» Александр Шутиков. Он осмотрел отремонтированные помещения, пообщался с врачами и, судя по всему, остался доволен проделанной работой. «В развитие наших городов мы вкладываем не только финансы, но и душу, — отметил глава концерна. — Стараемся, чтобы наша помощь была своевременной и улучшала качество жизни горожан. В благоустройство атомных городов мы в прошлом году вложили 2,7 млрд рублей. В этом году планируем еще 2,5 млрд. Это делается на паритетных началах с регионами. Сегодня атом-

семья данная тема звучит по-особенному».

В рамках ПСР-проекта «Бережливая поликлиника» проведены не только капитальный ремонт и техническое оснащение женской консультации, но и оптимизация работы отделения. В результате в два раза сократились очереди у регистратуры и кабинетов врачей. Теперь посетительницы отделения тратят на визит в среднем 40 минут, а не полтора часа, как раньше. Время ожидания результатов диагностических исследований (УЗИ, ЭКГ, анализы

крови) сократилось с семи дней до четырех. Раньше, чтобы попасть на прием к врачу и пройти диагностику, приходилось четыре раза посещать отделение, теперь — два.

С 1 июля в обновленном помещении начала работать Школа будущих мам. Здесь беременным рассказывают и показывают, как пеленать, кормить, купать малыша, объясняют, как подготовиться к родам и материнству, и отвечают еще на массу вопросов, чтобы они чувствовали себя спокойно и уверенно.

В отделении женской консультации горбольницы №1 проходят диагностику, лечение и рожают жительницы не только Волгодонска, но и четырех соседних сельских районов. За 2023 год и пять месяцев 2024-го здесь появились на свет 2008 малышей.

Помощь горбольнице №1 — продолжение социального проекта «Росэнергоатом» и Ростовской АЭС, в рамках которого выполняется ремонт и оснащение новым оборудованием медицинских учреждений Волгодонска. 70% общего числа благотворительных проектов атомщиков направлены на улучшение качества обслуживания и модернизацию медучреждений города.

ная энергетика активно развивается. Это значит, что в отрасль нужно привлекать молодые кадры, создавать комфортные условия жизни в атомных городах. Медицина — один из важнейших факторов в этом вопросе. А в Год

ЧЕМ ЕЩЕ АТОМЩИКИ ПОМОГЛИ МЕДУЧРЕЖДЕНИЯМ ВОЛГОДОНСКА

- Капитально отремонтированы и оснащены современной медицинской техникой пять отделений больницы скорой медицинской помощи: приемный покой, хирургия, офтальмология, оториноларингология и эндоскопия. Финансовый вклад атомщиков составил порядка 40 млн рублей. В этой больнице помощь получают жители пяти соседних сельских районов и 12 поселков.
- Отремонтирован, оснащен кислородным оборудованием и подготовлен к приему пациентов так называемый ковидный госпиталь.
- Единственная в городе иммунологическая лаборатория, открытая на базе поликлиники, позволяет проводить 280 медицинских исследований в день и 1,4 тыс. — в неделю.
- Построено здание для онкологического диагностического центра.

ЮРИЙ МАРИНЕНКО

Глава администрации Волгодонска

— Когда городу трудно, от Ростовской АЭС сразу поступает помощь. Помните, в ковидные времена кто первый подставил плечо? Атомная станция. Она отремонтировала наш ковидный госпиталь, приобрела оборудование для своевременного выявления заболевших, для тестирования. И в других острых ситуациях мы чувствуем поддержку атомщиков.

СЕРГЕЙ МЯСНИКОВ

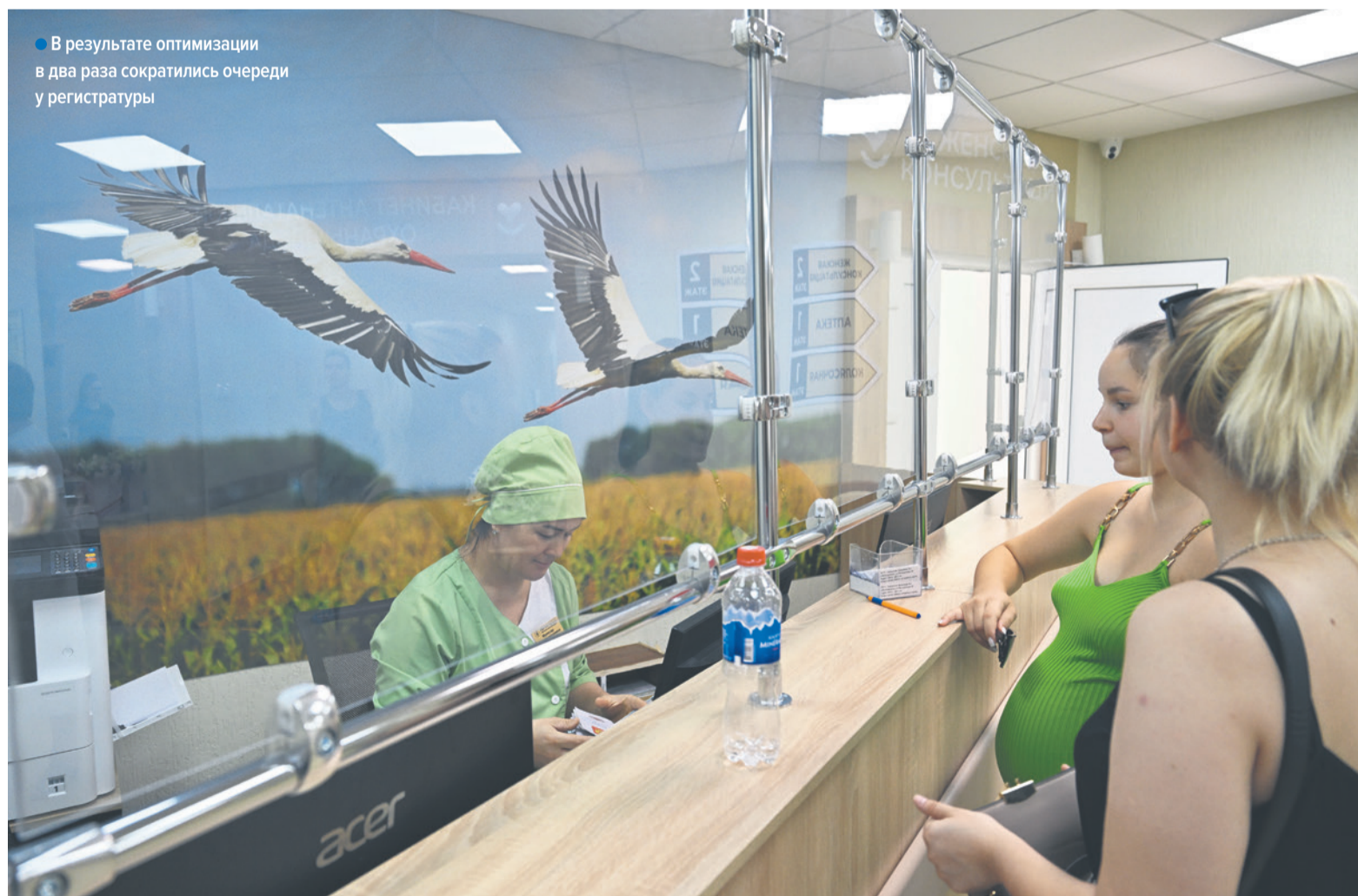
Заместитель министра здравоохранения Ростовской области

— Спасибо атомщикам за огромную поддержку здравоохранения. И не только в атомграде. Пилотный проект «Бережливая поликлиника» при поддержке Ростовской АЭС стартовал в Волгодонске в 2017 году. А сейчас ПСР-проекты «Росатома» внедрены уже в 52 медицинских организациях региона.

ВАЛЕНТИНА ЛУКЕРИНА

Врач — акушер-гинеколог

— Сегодня у нас на учете состоит около тысячи беременных. В женской консультации созданы комфортные условия. Я думаю, будущим мамам теперь будет приятно приходить к нам на прием, обследования или занятия со специалистами. Надеемся, что и врачей, которые захотят работать в таком красивом здании, станет больше.



ТЕНДЕНЦИИ

Гамма чувств ИИ

Может ли машинный интеллект передать эмоции человека

Волны нежно-салатовой симпатии, черно-оранжевого ожидания и голубой безмятежности — такими разработанный инженером-программистом Ростовской АЭС Алексеем Лянгузовым робот-художник увидел чувственные переживания людей. Эти полотна представлены на проходящей в Москве художественной выставке «ИИ: и? Нейронные сети и творческий процесс».

Текст: Наталия Лебедева, Нина Булычева /

Фото: Вячеслав Пшеничный, архив Алексея Лянгузова

Алгоритмы искусства

Экспозиция состоит из произведений, созданных с использованием инструментов ИИ (искусственного интеллекта): это концепции и тексты, объекты искусства и дизайна, инсталляции, компьютерные программы, социальные проекты и бизнес-стартапы.

Алексей Лянгузов представил на выставке полотно на сайнс-арт-проекта «Чувства машин». Они — итог эксперимента, целью которого было выяснить, как машинный интеллект сможет интерпретировать чувства человека. В рамках исследования случайным людям предлагалось выбрать из списка одно из переживаний и, закрыв глаза, погрузиться в воспоминание связанной с ним ситуации. При этом на бумаге хаотичными движениями ручкой человек изображал любые фигуры, отражающие его эмоциональное состояние, и называл ассоциируемый с чувством цвет. Массив полученных данных Алексей использовал для обучения генеративно-состязательной сети (GAN-модели). Нейросеть научилась изображать чувственный опыт человека отдельно для каждого переживания. Затем полученный результат синтеза чувств и машинного интеллекта робот-художник воспроизвел на холсте.

«Казалось бы, как живопись и чувства могут помочь развитию промышленной отрасли? Но я вижу это исследование как часть глобального направления генеративного дизайна. Мы сами не заметили, как инструменты искусственного интеллекта встроились в направления, ранее считавшиеся монополией человека, — в творческие и исследовательские процессы, — говорит Алексей. — Нейросетевые алго-

Словарь

Сайнс-арт (от англ. science art — научное искусство). Работы, которые интегрируют научные концепции, методы или темы в сферу искусства.

Генеративный дизайн (от англ. generative design), или порождающий дизайн. Подход к проектированию и дизайну цифрового или физического продукта, при котором человек делегирует часть процессов компьютерным технологиям и платформам. В этом случае дизайнер сам не ищет решение поставленной задачи, а описывает ее параметры и ограничения программе, после чего та и создает (генерирует) варианты решения.

ритмы помогают инженерам оптимизировать процесс разработки, самостоятельно строят 3D-модели узлов оборудования, обеспечивая повышенную прочность при минимальном весе, и справляются с этой задачей эффективнее человека. Благодаря таким исследованиям мир, который мы привыкли видеть вокруг, может разительно измениться уже в самом

▼ **Выставка «ИИ: и? Нейронные сети и творческий процесс»** проходит в выставочном центре «Галерея Краснохолмская» до 4 августа



ближайшем будущем. Развитие систем автоматического творческого моделирования и аддитивных технологий позволит массово создавать уникальные предметы, ускоренными темпами развивать науку и технику, в том числе и в атомной промышленности».

Музей мертвых роботов в гараже

Работать на Ростовскую АЭС Алексей пришел 17 лет назад, сразу после окончания Новочеркасского политехнического института. Тогда же

увлекся и живописью с применением роботизированных механизмов. «Почему бы не взять от человека способность к творческому мышлению, а от машины — идеальную память и точность движений и совместить их, подумал я. Но, святые сопроматы, до чего же это оказалось сложно», — вспоминает Алексей.

Элементы для первого прототипа он приобрел в мебельном магазине, поэтому конструкция больше смахивала на шкаф-купе. Впрочем, перенец выполнил свою миссию: показал неопытному роботостроителю ущербность идеи мебельных направляющих для передвижения массивной траверсы. И первый робот занял место в углу гаража. Второго инженер собирал с учетом прежних ошибок, но надедал новых. За ним последовали четвертый и пятый, испытывались новые подходы, оттачивалась техника смешивания краски, одни ро-

боты держали в манипуляторе кисть, другие брызгали струей, стреляли сжатым воздухом или использовали курково-инерционный механизм. «Закончив жизненный путь, живописцы становятся известными, а роботы-художники отправляются в гараж, — грустно шутит Алексей на своей страничке в интернете (lyanguzov.ru). — И я запросто мог бы открыть в гараже музей мертвых роботов...»

Машина — прилежный ученик

Поначалу своих роботов-художников Алексей придумывал как продвинутый инструмент человека-живописца: на них можно было переложить рутинную работу и оставить себе только радость творчества. Но параллельно с бурным развитием искусственного интеллекта у него появилась надежда на создание автономной художественной системы, способной творить в соавторстве с человеком.

«Машина учится куда прилежнее человека, — говорит Лянгузов. — Например, сначала мой ИИ научился рисовать карандашом.

Задача была непростая: угадать наилучшие положения штрихов, оптимальные длины, углы наклона, чтобы в итоге получился штриховой рисунок. И стандартного решения у нее нет, ИИ самостоятельно определяет, нравится ему результат или нет, он ошибается и пробует снова и снова. Моя идея и упорство превратились в технологию, но мы лишь в начале пути. Помните, какими были первые компьютеры 65 лет назад? Огромные шкафы, никто не верил в возможность их применения в быту, даже глава IBM прогнозировал мировой спрос на компьютеры в размере... пяти штук. А сейчас? ИИ развивается куда быстрее, чем компьютерные технологии в 1950-е. Мир меняется, технологии проникают во все сферы нашей жизни с пугающей интенсивностью.

Сегодня робот держит кисть уверенно, его рука тверда и движения точны. Наступит момент, когда ИИ увидит суть вещей и начнет мыслить образами. Так будет создан творческий ИИ, который, возможно, превзойдет человека. Я верю в это и стараюсь приблизить это время. А пока он помогает мне творить, а я ищу новые направления, методы и источники вдохновения».

«Все грабли мира — мои»

Много ли поклонников у роботов-живописцев? «Пока не очень, — признает Алексей. — Художники их не понимают, потому что мыслят рамками классического искусства, технари — потому что им это непонятно или неинтересно. Но искусствоведы сегодня уже воспринимают нас как полноценных участников творческого сообщества».

На своем сайте, больше похожем на манифест, Алексей пишет: «За эти годы я потратил на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы многие сотни часов, проведенных в попытках решить технические проблемы. Иногда прогресса не было годами, это угнетало, хотелось сдаться, но в последний момент с искрой надежды вновь весь отдавался поискам и с головой уходил в работу... Я мог бы быть одним из многих хороших художников, но я стал первым из плохих создателей интеллектуальных художественных систем. Мог бы прилежно учиться мастерству у других, но делаю неуклюжие шаги в соз-

дании своего, нового. Меня некому научить, направить, подсказать, еще нет описания типичных проблем и способов их решения, все грабли мира — мои. И я иду по ним, не жалея лба.

У меня есть мечта — научить робота писать картины маслом, по-своему, особенно, не жалея ярких красок. Чтобы люди смотрели на них

и улыбались, а не испытывали презрение к ненастоящему труду. И вот ради этих эмоций, а совсем не ради технологий мы и рисуем».

Человек на подхвате

Для творчества Алексей выделил в своей квартире отдельную комнату, но этого уже мало, машины туда все равно не помещаются. Им ну-



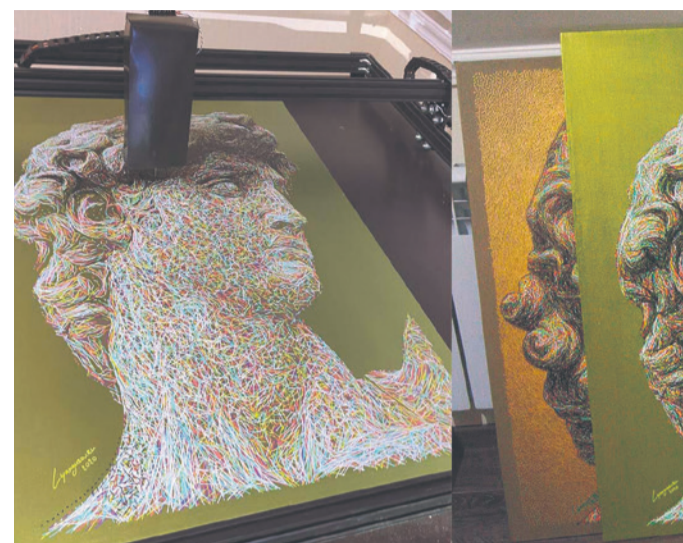
▶ Робот-художник за работой



◀ Трепет, 50×50, холст, акрил



◀ Ожидание, 50×50, холст, акрил



ТРИ ФАКТА

- Картина «Портрет Эдмонда де Белами», созданная генеративно-состязательной сетью парижской команды Obvious, была продана на аукционе Christie's за 400 тыс. долларов.
- Студия Артемия Лебедева создала искусственный дизайнерский интеллект и на протяжении года выдавала его за живого человека — удаленного сотрудника Николая Иронова. Виртуальный дизайнер за год реализовал более 20 коммерческих проектов.
- Виртуальный композитор AIVA признан французским сообществом музыкантов SACEM.

жен свой дом. И сейчас инженер строит для них отдельное двухэтажное здание, мечтает создавать там декоративные каркасы по моделям, созданным ИИ. Их можно будет использовать и для дома, и для улицы, например, как декоративные элементы для украшения городов к праздникам. Хотелось бы, говорит, поработать в этом направлении, а еще параллельно с живописью уйти в скульптуру, а еще в новые нейросетевые разработки.

«Живопись — это частный случай, важнее, что технологии ИИ могут изменить весь мир вокруг, создавая новые продукты. Могу привести недавний пример из интернета, — рассказывает Алексей. — Генеративные нейросети сейчас моделируют изображение по текстовому описанию, удачно комбинируя стили и предметы. И их начали использовать для поиска идей своей продукции. Так, недавно в сети завирусилась картинка с комбинацией котов и кроватей, в комментариях стали спрашивать, где такое можно купить, хотя продукта пока в принципе не существует, его сгенерировала нейросеть. И вот буквально на днях я увидел на «Авито» эту кровать в продаже. Конечно, на вид попроще, но кто-то сделал ее по рисунку нейросети и продал! Здесь творческую часть работы вы-

полнила машина, а механическую — человек. Да, не так мы себе представляли прогресс, но таковы реалии. ИИ занимается творчеством, а человек, вопреки ожиданиям фантастов, — физическим трудом.

Оборудование, которое я разрабатываю сейчас, в идеальном случае будет использовать человека как наблюдателя, выбирающего из предложенных ИИ вариантов изделий. Такое производство вписывается в концепцию генеративного дизайна и позволяет получить огромное количество разных персонализированных товаров под множество узких сегментов рынка, где классическая инженерия экономически невыгодна. Вот как с примером котов-кроватей, где емкость рынка очень маленькая, но клиент горячий. Ни одно мебельное производство не возьмется разрабатывать проект и техпроцессы изготовления такой кровати, а ИИ может».

Уже сейчас алгоритмы самостоятельно сочиняют музыку, архитекторы, полагаясь на математические модели, создают замысловатые фасады зданий. Нейросети фантазируют, а роботы-сварщики с автомобильных заводов взяли в манипуляторы кисть и краски. Очевидно, что и человеку пора искать себе место в этом новом мире.