

ПЕРСПЕКТИВЫ

Смотрите наверх

Каких научных открытий ожидают в ближайшие годы

Авторитетный журнал Nature дал свой прогноз научных прорывов 2023 года. Мы в преддверии Дня российской науки, который отмечается 8 февраля, попросили о том же отраслевых ученых. Правда, расширили временной диапазон — прогноз на ближайшие 5–10 лет.

Текст: Ольга Ганжур / Иллюстрация: Екатерина Шембель

По мнению экспертов Nature, лидерами в открытиях станут медицина и космос.

В медицине должны появиться новые вакцины, подобные тем, которые разработали для защиты от COVID-19. Это мРНК-вакцины — с копией молекулы, называемой мессенджерной РНК, для выработки иммунного ответа. Уже идут испытания мРНК-вакцин от малярии, туберкулеза, опоясывающего лишая и других заболеваний. Многого ожидают от новой технологии редактирования генома CRISPR. CRISPR (clustered regularly interspaced short palindromic repeats, короткие палиндромные повторы, регулярно расположенные группами) — это особые участки ДНК, в которых содержатся короткие фрагменты. Одноименный метод позволяет редактировать

в клетках последовательно-сти ДНК и таким образом бороться с генетическими заболеваниями. Работает он пока далеко не идеально, но эксперты Nature рассчитывают, что в этом году ученые доведут технологию до готовности к применению.

В космосе большие надежды связаны с новыми телескопами и другими исследовательскими аппаратами. В прошлом году на орбиту вышел «Джеймс Уэбб» — самый крупный из когда-либо запущенных телескопов с самым большим зеркалом. В первые несколько месяцев он сделал снимки, ставшие мировой сенсацией, и получил неожиданные данные о разных объектах: от отдаленных галактик до планет Солнечной системы и их спутников. Ученые рассчитывают на то, что у какой-нибудь из соседних звезд будет найдена планета,

похожая на Землю, куда в случае чего человечество сможет со временем переселиться.

В этом году телескоп Европейского космического агентства «Евклид» должен сделать фотографии, которые помогут построить трехмерную карту Вселенной. Летом начнет делать снимки уникальная обсерватория Веры Рубин в Чили, она просканирует все южное небо всего за три ночи. Наконец, приступит к работе крупнейший в мире управляемый китайский телескоп QTT, который будет в любой момент времени наблюдать 75% звезд.

Есть у Nature раздел о событиях в атомной науке. В этом году должны запустить первое в мире глубокое подземное хранилище ядерных отходов на финском острове Олкилуото. В контейнеры уложат до 6,5 тыс. т РАО, покроют бентонитом и разместят в тоннелях в гранитной породе на глубине 400 м.

Прогноз опубликован в журнале Nature (том 613, выпуск 7942 от 5 января 2023 года) и на сайте nature.com (раздел News / Articles, 19.12.2022).

ПРИРОДОПОДОБНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Вячеслав Першуков

Завкафедрой технологии замкнутого ядерного топливного цикла, Институт ядерной физики и технологий МИФИ

— Уверен, что в недалеком будущем человечество все больше будет использовать природоподобные технологии при создании

новых материалов и технологий переработки органических сырьевых продуктов и производства зеленой энергии.

Ждем прорыва в работах по ядерным энергетическим транспортным системам для масштабного исследования и освоения Солнечной системы и дальнего космоса.

ЛЕВИТАЦИЯ МЕТАЛЛОВ

Константин Косырев

Заместитель гендиректора «ЦНИИТМАШа» по научной работе

— На этот год уже запланирован коммерческий проект США — первый туристический полет на Луну, возможно, он состоится летом. Это направление точно будет развиваться.

Если говорить о материаловедении, что ближе к деятельности нашего института, то, мне кажется, будет развиваться вопрос левитации, когда с помощью электромагнитных полей металл поднимается и расплавляется, не соприкасаясь ни с какими огнеупорами. Это дает уникальную возможность получить новое качество металлов.

Если говорить о модном сейчас направлении аддитивных технологий, то будущее за фабрикацией, когда из рассыпанного на столе порошка с помощью магнитных полей песчинки соединяются в изделия и тут же спекаются. Это абсолютно новая технология, от которой можно ожидать определенных открытий.

РЕАКТОРЫ: МАЛЫЕ И НОВЫЕ

Александр Семенов

Главный эксперт, ВНИИНМ

— В отечественной атомной отрасли ожидается целый ряд значимых событий. Во-первых, массовое внедрение компактных, безопасных и легковозводимых АЭС малой мощности на Крайнем Севере и шельфе Северного Ледовитого океана, а также создание компактных мобильных АЭС. Во-вторых, расширение роли АЭС на быстрых нейтронах за счет новых типов реакторов. Я делаю ставку на использование в качестве теплоносителя жидкого свинца и сверхкритического диоксида углерода. В-третьих, освоение технологии жидко-солевых реакторов для дожигания америция и других высокоактивных компонентов ОЯТ. В-четвертых, создание масштабного и экологичного производства водорода на базе ядерных энергоисточников.

ПОПОЛНЕНИЕ ТАБЛИЦЫ МЕНДЕЛЕЕВА

Юрий Драгунов

Академик РАН, научный руководитель космических ядерных установок, НИКИЭТ

— Прежде всего, ждем открытия новых химических элементов. На базе Объединенного института ядерных исследований, благодаря в том числе научно-техническому взаимодействию с предприятиями «Росатома», удалось достичь значительных успехов в этой области, и я убежден, что дальнейшие достижения не заставят себя ждать.

Во всем мире ведутся работы над космическими ядерными энергетическими и энергодвигательными установками. Еще никто не вышел на стадию практической реализации, но я уверен, что в ближайшее десятилетие такие аппараты с использова-

нием новейших материалов будут созданы.

Новые открытия ждут нас и в ядерной медицине. Человечеству требуется повысить доступность жизненно важных медицинских технологий, оборудования и лекарственных препаратов.

В ближайшее пятилетие можно ожидать открытий, совершенных на базе сверхмощных лазерных установок. Уникальная научно-экспериментальная база, создаваемая в России, позволит это сделать.

Отмечу возрастающую роль квантовых вычислений и нового поколения вычислительных устройств, которые будут максимально востребованы наукой для всех этих открытий. Здесь тоже следует ожидать значительного прорыва.



КОММЕРЧЕСКИЙ
КВАНТОВЫЙ КОМПЬЮТЕР

ЕВГЕНИЙ МАКАРОВ

Старший научный сотрудник
отделения реакторного
материаловедения, НИИАР

— Я думаю, что, во-первых, нас ждет замыкание ядерного топливного цикла и решение проблемы накопления и дорогостоящего хранения ОЯТ. Во-вторых, развитие квантовых технологий, в частности создание коммерческого квантового компьютера. В-третьих, создание коммерческого термоядерного реактора.

МАТЕРИАЛЫ
ПОВЫШЕННОЙ ПРОЧНОСТИ

СЕРГЕЙ БЕЛОЗЕРОВ

Ведущий научный сотрудник
отделения реакторного
материаловедения, НИИАР

— Ждем новых конструкционных материалов, материалов активных зон и обоснования применения материалов, обладающих повышенной радиационной стойкостью, жаропрочностью, жаростойкостью. Сюда же можно отнести отработку технологий толерантного топлива, включая применение новых материалов оболочек твэлов, отработку технологий замкнутого ядерного топливного цикла и технологий переработки ОЯТ. Перспективным является также использование новых поглощающих материалов с улучшенными ресурсными характеристиками.

В более отдаленной перспективе возможно создание установок управляемого термоядерного синтеза — ИТЭР, DEMO и установки с лазерной абляцией топливных смесей. Здесь многое зависит от возможности улучшения характеристик материалов blankets и дивертора, сверхпроводящих материалов.

СПУТНИКИ:
БОЛЬШИЕ И МАЛЫЕ

Владимир Соколов

Научный руководитель
МОКБ «Марс»

— Мы работаем в космической сфере, а космос — это очень дорогое удовольствие, поэтому в ближайшее время ожидать масштабных открытий, по-моему, не стоит. Есть планы развития космической ядерной энергетики, которая позволит исследовать и дальние планеты. Эта тема очень интересная, работы идут, в том числе у нас в стране, но пока на начальной стадии. До результатов еще 10 лет как минимум.

Активизировались исследования Луны. В конце прошлого года ее дважды облетела беспилотная капсула НАСА. Шуму было много, но по сути это повторение достижения 1968 года. Россия готовится запустить беспилотный космический аппарат «Луна-25». Это возобновление программы, которая была заморожена в 1976 году. Современный этап работ по Луне можно назвать «вспомнить все», поскольку сменилось несколько поколений разработчиков космической техники и многие вопросы приходится решать заново, хотя, конечно, на новом техническом и технологическом уровне. Так что ожидать здесь прорывов пока не приходится.

Нужно увеличивать количество спутников дистанционного зондирования Земли. Это, в частности, позволит мониторить и вовремя локализовать стихийные бедствия типа лесных пожаров. Такой прорыв необходим. Но для этого нам нужна собственная современная элементная база, радиационно стойкая электроника.

ПЕРЕХОД
К АДРОННОЙ ТЕРАПИИ

СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВ

Заместитель гендиректора
НИКИЭТ по НИОКР

— В рамках отраслевого проекта «Прорыв» на площадке СХК ведется сооружение опытно-демонстрационного энергокомплекса с реактором БРЕСТ-ОД-300. Результатом проекта должно стать замыкание ядерного топливного цикла. По словам гендиректора «Росатома» Алексея Лихачева, «успешная реализация этого проекта позволит нашей стране стать первым в мире носителем атомной технологии, полностью отвечающей принципам устойчивого развития — экологичности, доступности, надежности и эффективности использования ресурсов».

Новые достижения ожидаются в ядерной медицине. В скором времени в борьбе с онкологическими заболеваниями на смену классической дистанционной лучевой терапии и брахитерапии на фотонах и электронах придут более эффективные адронная и бор-нейтронозахватная. При брахитерапии капсула с радионуклидным источником мягкого гамма-излучения помещается внутри организма вблизи опухоли, при этом здоровые ткани получают некоторую дозу радиации. В адронной терапии максимум дозы излучения приходится на место, где останавливается пучок частиц: терапия становится прицельной за счет придания необходимой энергии частицам для проникновения к очагу. А здоровые ткани, которые находятся на пути пучка, сбоку и за опухолевой областью, практически не облучаются.

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ:
ОТ РОЖДЕНИЯ ДО СМЕРТИ

Виктор Орлов

Гендиректор «ЦНИИТМАШ»

— Во-первых, ожидаю создания цифровых систем управления жизненным циклом, что называется, от «шихты» до утилизации атомной станции, вывода из эксплуатации. Считаю это научным открытием, поскольку это будет целый комплекс новых моделей и интеграция с ними уже существующих. Появится возможность понимать физические и материаловедческие процессы, которые происходят на всем жизненном цикле конструкционного материала и сварного соединения при разных видах эксплуата-

ции, на новом масштабном уровне.

Во-вторых, создание конструкционных материалов с новым уровнем механических и физических свойств для работы в космосе, в гравитационных и температурных условиях других планет. Так или иначе, мы уже занимаемся освоением дальнего космоса, и поэтому потребуется терраформирование — адаптация планет к работе людей или промышленных комплексов. Это глобальное научное направление — создание нового типа материалов и оборудования, работающего в условиях, отличающихся от условий нашей планеты.