

12 КИТАЙ ТАЙНО СТРОИТ НОВЫЙ ТИП
АТОМНОЙ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ

19 НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ –
ТЕЛЕВИЗОРЫ



НАУКА И ТЕХНИКА

**№10 (13)
2024**

ISSN 2949-4427



**Батарейный технологический
центр: как разрабатывают
катодные материалы
мирового уровня**

с. 5



НАУКА и ТЕХНИКА

В ЦИФРОВОМ ФОРМАТЕ



ЦИФРОВАЯ ВЕРСИЯ ЖУРНАЛА
РЕДАКЦИОННЫЙ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН
www.nauka-tehnika.rf
(подписка и отдельные номера)

Читайте в приложениях для мобильных устройств:

PRESSA.RU • Строки • Kiozk

www.nauka-tehnika.rf

e-mail: izd-naukatehnika@yandex.ru

В НОМЕРЕ:

ДАРЬЯ ГУБИНА

Батарейный технологический центр: как разрабатывают катодные материалы мирового уровня.....5

КСЕБАСТЬЕН РОБЛЕН

Китай тайно строит новый тип атомной подводной лодки.....12

Белки-конструкторы ИИ могут преобразовать медицину и материалы.....16

СТЮАРЬ ВУЛПИН

Новые технологии - телевизоры. 10 лучших 4К-телевизоров, которые гарантируют великолепные впечатления от просмотра...19



ISSN 2949-4427

№10(13)

НАУКА и ТЕХНИКА

О К Т Я Б Р Ъ

Журнал основан в 2023 г.

2024

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

ОТ РЕДАКЦИИ

«Наука и техника» — научно-популярный журнал широкого профиля. Люди с техническим складом ума не только найдут здесь полезную информацию о достижениях авиации, кораблестроения, покорении космоса, но также смогут расширить свой кругозор в области естественных и гуманитарных наук. Гуманитариям, в свою очередь, будет интересно получить представление о разных направлениях технической мысли. Мы стараемся поддерживать традиции тех замечательных научно-популярных журналов, на которых воспитывалось старшее поколение: «Знание — сила», «Наука и жизнь», «Юный техник», «Химия и жизнь» и... старая «Наука и техника». Прямой преемственности между нами нет, но мы вдохновляемся лучшими образцами прошлого и будим вносить и что-то новое, соответствующее духу времени. Расскажем о сложных научно-технических проблемах интересно и понятно. Научно-популярный журнал «Наука и техника» ждет своих читателей. На нашем сайте <https://наукатехника.рф> можно найти дополнительные материалы и информацию, а на сайте <https://наука-техника.рф> электронную версию печатного издания и информацию о подписке на бумажную и электронную версии. Приятного чтения!

ДАРЬЯ ГУБИНА

БАТАРЕЙНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР: КАК РАЗРАБАТЫВАЮТ КАТОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ МИРОВОГО УРОВНЯ

Отсутствие энергоемких аккумуляторов — один из главных барьеров перед «миром будущего», каким его иллюстрировали фантасты: с электротранспортом, роботами, беспилотными аппаратами и чистой энергетикой. TechInsider приехал в Батарейный технологический центр, чтобы изучить, как лаборатория проводит свои исследования в области катодных материалов. И нам даже дали самостоятельно собрать простой аккумулятор!



Санкт-Петербург встретил нас неожиданно жаркой и солнечной погодой для конца сентября. В конце 2022 года компания «Норникель» купила тут электрохимическую лабораторию и дооснастила ее оборудованием для разработки перспективных катодных материалов.

Почему выбор пал именно на это место? Мы постарались найти ответ.

Батарейка, аккумулятор и батарея: в чем разница?

У вас в смартфоне стоит батарейка или аккумулятор? Батарейки — одноразовые источники питания. Аккумуляторы — устрой-

ства для накопления энергии, которые можно заряжать и разряжать многократно. Чаще путаница возникает с другим термином: батарея — соединение, состоящее из нескольких аккумуляторных ячеек.

В смартфоны чаще всего устанавливают аккумулятор с умной системой управления и контролем заряда. В автомобиле Tesla установлена одна батарея, включающая в себя тысячи ячеек, систему контроля и управления, корпусные детали, систему охлаждения и др. Каждая из ячеек в батарее Tesla похожа на обычную батарейку AA (форм-фактор 18650, 21700 или 4680).

● НАУЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Начнем с базы: анод, катод, электролит

Схема устройства у батарейки и аккумулятора одинаковая: анод (отрицательный электрод), катод (положительный электрод), сепаратор, который предотвращает прямой обмен электронами между ними, и электролит, через который идет обмен ионами.

Различия возникают в материалах, которые используются для изготовления каж-

дого из компонентов. В распространенных литий-ионных аккумуляторах источником ионов лития является катод, но это не единственный компонент. Например, есть литий-никель-марганец-кобальт-оксидные аккумуляторы, где катод состоит из смешанного оксида этих металлов. Подобрать эффективные пропорции непросто. Поэтому разработка каждой составляющей — отдельная задача, а организация всей цепочки до конечной батареи невозможна для одной компании.



Сотрудник лаборатории «Норникель»

«Мы понимаем, что должны сфокусироваться на сегменте батарейных материалов. Для нас в этом сегменте интерес представляет химия на основе никеля. В катодном материале, который мы синтезируем, на никель приходится 80-90% от общего содержания металлов», — объяснил выбор направления вице-президент «Норникеля» по инновациям Виталий Бусько.

Запускаем реактор, готовим прекурсор

Состав прекурсора (смеси гидроксида никеля — кобальта — марганца) во многом определяет характеристики итогового катодного материала. Соотношение металлов, процесс изготовления — влияющих на результат параметров очень много. Именно с этого этапа изготовления прекурсора начи-

нается наш маршрут по Батарейному технологическому центру.

Линия по производству прекурсоров занимает первый этаж лаборатории и условно поделена на два помещения. Мы проходим по коридору и заглядываем в помещения с оборудованием. Если первое из них похоже на простое рабочее место ученого, то второе — на лабораторию алхимика.

Как рассказывает сотрудник лаборатории Николай Новиков, в первом помещении взвешивают ингредиенты — порошки солей металлов: сульфаты никеля, кобальта и марганца. Они поражают разнообразием цветов. Тут приходит мысль, что истинное начало жизненного цикла этого процесса — на руднике, там, где добываются руды, содержащие ключевые металлы, участвующие в процессе.



Порошки солей металлов в лаборатории «Норникель»

Сульфаты металлов передают в «лабораторию алхимика». В этой комнате даже создан второй этаж! Высоким людям тут работать непросто. Здесь в специализированных емкостях сульфаты растворяются в деионизированной воде. В отдельном сосуде готовится водный раствор щелочи. Как раз замечаем бак с наклейкой «деионизированная вода» у выхода. Это чистая H_2O — плюс два к степени очистки дистиллированной воды. Конечно, уточняем у сотрудника лаборатории, можно ли ее пить: «Пить можно, но невозможно напиться, потому что в ней нет солей, которые утоляют жажду». Решили не пробовать.

Процесс синтеза контролируется с единого щита управления. Растворы подаются

по трубам, смешиваются и направляются в реактор — сердце синтеза. Туда же подается водный раствор аммиака, подготавливаемый в другом помещении.

Подведем итог по составу: в реактор попадают растворы сульфатов, щелочи и аммиака.

В 50-литровом реакторе, в условиях инертной атмосферы под нагревом, ингредиенты взаимодействуют, формируются частицы прекурсора. Каждый час отбирают пробы, чтобы убедиться в соответствии материала ожидаемым параметрам. Установить датчики тут нельзя, ученый вручную под микроскопом проверяет процесс формирования частиц.



Емкость для старения «Норникель»

● НАУЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Рядом с реактором есть его «близнец» — емкость для старения. Компоненты туда не подаются, но есть нагрев и смешение. Там синтез продолжается, пока реактор готовят к новому синтезу: замешиваются ингредиенты за пару часов, а синтез протекает от 40 до 60 часов. На этом этапе ученые тоже «играют» с параметрами. Например, замедляют формирование частиц. Даже это влияет на итоговые параметры катодного материала и электрода аккумулятора.

Полученную готовую смесь откачивают в центрифугу, где ценный осадок отделяют от раствора. Потом частицы промывают в слабощелочном растворе и сушат. Сухой прекурсор упаковывают в пакетики. Поражает яркий цвет результата. «Специалисты,

которые долго работают, могут по цвету примерно определить состав синтезируемого материала. Если зеленый — много никеля, бурый — много марганца», — поясняет Анна Колмычевская, руководитель научных проектов развития батарейных технологий.

Из-за вентиляции тут довольно шумно. Наверху, ближе к нам, за компьютером сидит еще один сотрудник лаборатории. А в дальнем углу эффектно бурлит огромный сосуд. Спрашиваем, что это, — оказывается, это устройство, предназначенное для очистки газа от аммиачных паров, там бурлит аммиачная вода. Там же есть мини-версия реактора, в котором ведутся эксперименты, пока запущен синтез в большом реакторе.



Лаборатория «Норникель»

Несмотря на участвующие в реакции компоненты, тут совершенно безопасно находиться. «У нас в лаборатории организована система автоматического газоанализа, во всех помещениях стоят газоанализаторы. При повышении концентрации паров аммиака включается дополнительная вентиляция и работает, пока уровень не упадет до безопасного», — рассказывает Николай Новиков.

Мы отправляемся в следующую локацию — смотреть, как прекурсор превращают в катодный материал.

Печи и высокие температуры: превращаем прекурсоры в катодный материал

По дороге проходим мимо огромных

машин, по шуму похожих на вытяжки, не ошиблись.

«Это место — «гараж» для осушительной машины, которая обслуживает сухую комнату, чистое помещение, где собирают аккумуляторы. Длина машины — 12,5 метров. Единственное подобное оборудование в Санкт-Петербурге, а возможно и вообще на северо-западе страны», — рассказывает Дмитрий Поддубный, начальник лаборатории, который руководил ей еще до покупки «Норникелем». Кажется, мы нашли объяснение, почему выбор пал на это место! Шутим, лаборатория действительно очень комфортная.

Продолжаем путь материала. В прекурсоре нет самого главного — источника заряда. В нашем случае это литий. Чтобы

насытить прекурсор литием, частицы смешиваются с гидроксидом лития в высокоинтенсивных смесителях. Процесс быстрый, в зависимости от объема материала он длится от нескольких секунд до нескольких десятков минут. Смесь материалов засыпается в керамические «поддоны» — тигли — и отправляется в печь.

«Эти печи для синтеза катодных материалов уникальны для страны. Они универсальны, могут работать в широком диапазоне температур по заданной программе нагрева, в них можно создавать разную атмосферу,

в том числе кислородную», — объясняет Евгений Зарубенко, главный технический специалист.

Стандартные катодные материалы синтезируют при температуре от 700 до 950 градусов, предел нагрева печи — около 1200 градусов Цельсия. Процесс длится примерно сутки, большая часть времени уходит на остывание. При работе печи в помещении не так уж жарко. Система кондиционирования и вентиляции поддерживает комфортные для работы условия.



Печи для синтеза катодных материалов «Норникель»

В тигли помещается от двух до четырех килограммов материала, в печь влезает четыре тигля. За один обжиг можно получить более 10 килограммов катодного материала. Масса после спекания уменьшается примерно на 30%, и результат не похож на кирпич, как мы думали. Скорее, просто на спекшийся порошок, которому потом в мельнице возвращают «нормальный формат». Затем с помощью сита избавляются от комочков и упаковывают «новое черное золото» в пакеты.

У частичек сложная форма, они не похожи на гранулы песка. Как объясняет Евгений Зарубенко, простейшие катодные частички будто бы созданы из наростов, но в мире ученые разрабатывают и более сложные структуры, например, с насыщенным никелем ядром, на которое наслаиваются другие компоненты. Такой формат называется «core shell». В российской лаборатории тоже ведутся исследования — ученые пробуют «укрепить» частички добавками.



Катодные частицы «Норникель»

● НАУЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

«Когда аккумулятор работает, частица катодного материала незначительно расширяется и сжимается, и может разрушаться. Почему аккумуляторы вечно не работают? Одна из причин – механическое разрушение катодных материалов. Мы ищем способы сделать частицы более устойчивыми и продлить срок службы аккумуляторов на 20%, 40% и даже 60%», — объяснил Евгений Зарубенко.

Вот только чем выше доля, например, никеля, тем выше энергоемкость, но стабильность ниже — нужно искать способы его упрочнения добавками.

Пришло время собирать аккумулятор

На втором этаже в лаборатории порошок распаковывают, смешивают с растворителями и наносят тончайшим слоем на алюминиевую фольгу. Толщина разная (в среднем 150 микрометров), зависит от массы электрода, который ученые хотят получить. Казалось бы, руками такую работу не проделать.

Намазанную на фольгу пасту высушивают и получают черные матовые листы — снизу фольга, сверху слой, включающий катодный материал. Остается вырезать катод нужной формы и размера. Под аккумуляторы-коины вырезаются небольшие кругляшки.



Кругляшки под аккумуляторы-коины «Норникель»

Из таких кругляшков анода, катода, сепаратора и капли электролита мы сами на столе собрали дисковые макеты CR2016 (коины). Признаемся, неработающие. В качестве электролита у нас был изопропиловый спирт. Электролит взаимодействует с влагой воздуха, поэтому так просто на столе с ним не работают. Работающие коины собираются в перчаточном боксе — управлять пинцетом в толстых перчатках очень непросто, ювелирная работа! Аккумуляторы побольше собирают в сухом помещении, там приходится надевать защитный комбинезон.



Перчаточный бокс

Каждый новый тестовый катодный материал сперва исследуют в коинах. Делают множество штук и отправляют на проверку в специальный стенд, где при комфортных 25 градусах Цельсия аккумуляторы разряжаются и заряжаются. Датчики собирают информацию об их работе, характеристиках, по которым судят о скорости деградации. Количество циклов заряда/разряда зависит от того, какой параметр проверяют: может быть 20, а может и 2000 циклов. Как думаете, сколько времени уходит на 2000 циклов? Ответ: примерно полгода. Если катодный материал хорошо себя показал, из него делают аккумуляторы побольше, в корпусе из ламинированной фольги — паучи.

«Вся эта линия максимально приближе-

на к тому, как она организована в промышленных масштабах, просто на производстве реакторы объемом в кубометры. Лабораторный масштаб — обычно граммовый, мы же уже готовим килограммы материала, это сильно приближено к тому, что делают на пилоте завода.

Впрочем, мы не делаем по 10 килограммов катодного материала постоянно. Мы проверили мощности, протестировали возможности. Сейчас у нас задача попробовать как можно больше различных параметров. Килограммовый масштаб нужен, чтобы проверить масштабируемость и сделать больше ячеек для тестирования», — объясняет Анна Колмычевская, руководитель научных проектов развития батарейных технологий.



Сотрудник лаборатории «Норникель»

Ученым Батарейного технологического центра уже удалось синтезировать катодный материал, который не уступает по характеристикам мировым аналогам.

«На данный момент мы прошли два этапа: от получения десятков граммов катодных материалов за синтез до десятка килограммов. Согласно мировым практикам, следующим этапом должно стать строительство пилотной установки для производства 10 тонн материала в год. Сейчас мы рассматриваем различные локации для потенциального размещения пилотной установки, строительство которой может занимать два-два с половиной года. Дальше идет этап строительства полноценного завода, который

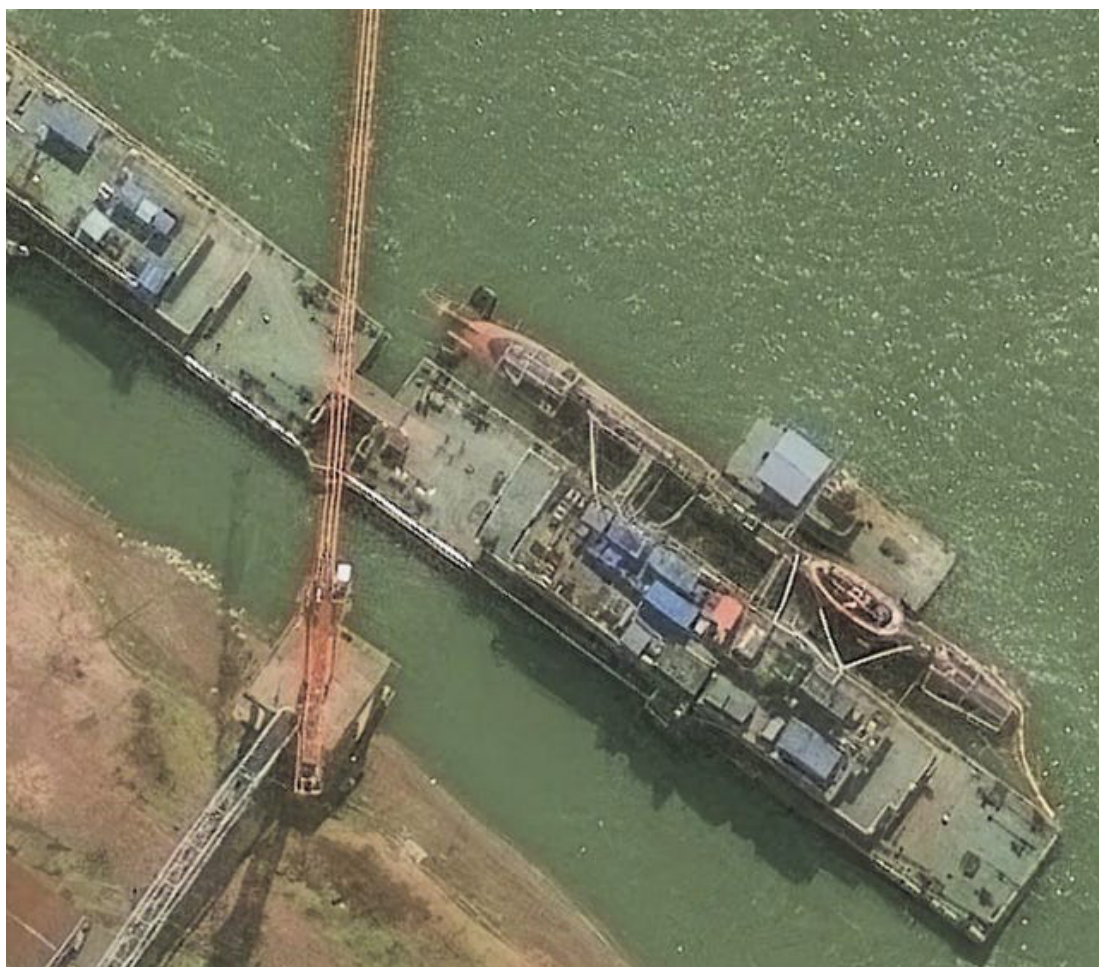
сможет производить до 10 000 тонн в год. В целом, мы оцениваем потребность российского рынка в катодных активных материалах в 10 000 т к 2030 году, в то время как спрос на мировом рынке составит миллионы тонн», — рассказал о дальнейших планах вице-президент «Норникеля» по инновациям Виталий Бусько.

Сейчас во всем мире ведутся лабораторные исследования разных компонентов аккумулятора и строятся производства. Вступление отечественных производителей в эту гонку технологий — важный шаг. Кто знает, может именно в той шумной «лаборатории алхимика» найдется первый «вечный» катодный материал.

КСЕБАСТЬЕН РОБЛЕН

КИТАЙ ТАЙНО СТРОИТ НОВЫЙ ТИП АТОМНОЙ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ

Секрет предполагаемой новой китайской карманной атомной подлодки может крыться в забытом советском прототипе.



Ранее нераскрытый тип китайской ударной подводной лодки якобы затонул у своего пирса в мае или начале июня — вероятно, с заправленным и работающим ядерным реактором на борту, согласно отчету The Wall Street Journal. Сообщается, что инцидент произошел на верфи в самом сердце оживленного внутреннего города Ухань на реке Янцзы, что подразумевает впечатляющие

усилия по сокрытию, соответствующие политике секретности китайских военных в отношении аварий.

Слухи о затоплении начали циркулировать в начале этого года, когда американский военно-морской аналитик Томас Шугарт опубликовал спутниковые фотографии, на которых запечатлена необычная активность плавучих кранов в гавани. Теперь эксперты

полагают, что краны использовались для подъема подлодки со дна гавани.

Источники WSJ в Министерстве обороны конкретно описали эту субмарину как атомную ударную подводную лодку (сокращенно SSN) и головной корабль класса Zhou (то есть эта субмарина также называется Zhou), имеющую X-образную конфигурацию хвостового оперения, оптимизированную для подводной маневренности.

CNN опубликовал спутниковые снимки подводной лодки Махаг, сделанные в марте (до аварии), на которых видны ее узкий профиль, X-образные плавники и трубы на корме, которые, возможно, использовались для развертывания двух буксируемых гидроакустических решеток, что улучшило ее возможности обнаружения.

Неясно, привела ли предполагаемая авария к жертвам или создала более масштабные экологические опасности. Причина аварии также остается невыясненной, хотя есть предположения, что она может быть связана с недофинансированием стандартов безопасности.

Несчастные случаи могут происходить и происходят с судами в порту. Например, ВМФ России едва не потерял свой единственный авианосец в 2018 году, когда затонул его плавучий сухой док, а за последние 12 лет США фактически потеряли десантный авианосец *Bonhomme Richard* и атомную подводную лодку *Miami* из-за пожаров в порту (в последнем случае из-за поджога).

Даже если сообщения об аварии этой атомной подлодки точны, это не значит, что китайский флот больше не представляет угрозы. Электронные системы подлодки, вероятно, пострадали от воды, но — хотя замена требует много времени и денег — ее можно исправить.

Таким образом, хотя затопление может означать неудачу для китайской программы подводных лодок, оно ни в коем случае не означает полного отказа от нее.

Учитывая секретность, окружающую затопление, подробности о подлодке скудны, и Шугарт сообщил в социальных сетях, что Китай обозначил ее как Тип 041. Пентагон идентифицировал ее как атомную, несмотря на то, что все атомные подлодки Китая в настоящее время строятся на верфи Бохай в Хулудао.

Это, а также тот факт, что в прошлом обозначение Тип 041 было сначала ошибочно приписано подводной лодке Тип 039А, привели к некоторому скептицизму в отношении заявлений Пентагона.

Однако просочившиеся в сеть слайды из презентации PowerPoint, сделанной отставным контр-адмиралом Чжао Дэнпином из Военно-морского флота Народно-освободительной армии (НОАК) в 2017 году, свидетельствуют о том, что Китай разрабатывает новую подводную лодку размером с обычную подводную лодку, но использующую вспомогательную ядерную энергетическую установку для повышения автономности.

Согласно статье, распространенной в китайских СМИ в мае, этот новый тип подводной лодки может быть развитием подводной лодки Туре 039С, которая заменяет свой воздухонезависимый двигатель Стирлинга на небольшую вспомогательную ядерную энергетическую установку. Результат, известный как Туре 041, представляет собой «мини» SSN: по сравнению с большинством современных атомных ударных подводных лодок, водоизмещение которых составляет 6000–10 000 тонн воды, эта имеет водоизмещение всего 4000 тонн.

Такая уменьшенная конструкция предлагает возможную экономическую эффективность. Тип 041 может использовать миниатюрный, низкотемпературный ядерный реактор низкого давления для обеспечения вспомогательной мощности дизель-электрической двигательной установки, что значительно повышает его подводную выносливость (и, следовательно, скрытность) — даже если ему не хватает чистой мощности или производительности, предлагаемых более крупными ядерными реакторами на современных ударных подводных лодках.

На верфи Учан имелась инфраструктура для строительства корпусов типов 039А–С, что может объяснить, почему эта новая подлодка была построена там, а не в Хулудао, Китай.

ХОТЯ ОТЧЕТ НИКАК НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОДНОЗНАЧНЫМ, малые атомные подводные лодки, использующие реакторы малой мощности, не являются беспрецедентными. В 1970-х годах французский флот спустил на воду тонкие подлодки класса Rubis, которые для минимизации затрат имеют водоизмещение всего 2600 тонн в подводном положении и используют компактный реактор мощностью 48 мегаватт. (Современные атомные ударные подводные лодки США и России используют реакторы мощностью 150–210 мегаватт.)

Франция все еще эксплуатирует три из шести лодок класса Rubis, возможно, самые маленькие атомные подводные лодки, находящиеся в эксплуатации в настоящее время.



Они постепенно выводятся из эксплуатации и заменяются более крупными подводными лодками класса Suffren, водоизмещение которых вдвое больше.

Советский Союз экспериментировал с установкой герметичной вспомогательной ядерной энергетической установки ВАУ-6 на К-68 — дизель-электрической крылатой ракетной подводной лодке проекта 651 «Джувелта» водоизмещением 3500 тонн.

Разработка и установка ВАУ-6 заняли десятилетие (1975–1985), но в конечном итоге оказались успешными. Хотя она вырабатывала всего 600 кВт, она увеличила дальность подводного хода К-68 с 350 миль на скорости 2 узла до 7000 миль на скорости 4 узла в ходе последующих морских испытаний. Хотя разработка была отменена с распадом Советского Союза в 1991 году, считается, что в настоящее время действующая подводная лодка специального назначения Б-90 «Саров» может использовать ту же силовую установку.

Вполне возможно, что затонувшая китайская подлодка была испытательным стендом (возможно, изначально без боевых систем), что давало ВМС НОАК возможность опробовать конструкцию и решить, стоит ли приступать к крупномасштабным закупкам.

На данном этапе невозможно сказать, была ли авария подлодки связана с какими-либо новыми технологиями, внедренными в конструкцию.

В ОТЛИЧИЕ ОТ ВМС США, которые эксплуатируют исключительно атомные лодки, флот ударных подводных лодок ПЛАН, хотя в настоящее время схож по размеру (и быстро расширяется), имеет всего от шести до девяти атомных судов, в зависимости от того, как вы считаете списываемые и скоро вступающие в строй корабли. Остальные — это меньшие по размеру, обычные ударные подводные лодки — местные, старые Тип 035, более новые Тип 039 (многие построены в Учане) и десять российских подводных лодок проекта 636М класса «Кило».

Ядерная тяга имеет значительные преимущества, включая способность поддерживать более высокие скорости неограниченно долго, и прежде всего способность оставаться под водой в течение месяцев без необходимости всплывать на поверхность. Обычная подводная лодка, напротив, очень быстро разряжает аккумулятор на высоких скоростях, и даже при эффективной работе должна рисковать обнаружением каждые несколько дней, всплывая или плаывая с маской и трубкой близко к поверхности — «период неосмотрительности», в течение которого она всасывает воздух, необходимый дизель-

электрическим двигателям, используемым для подзарядки ее аккумуляторов.

Конечно, у обычных подводных лодок есть свои преимущества, и самое очевидное из них — стоимость: за цену одной атомной подводной лодки можно купить четыре или более лодок с обычными двигателями. А правильно оптимизированная для скрытности дизель-электрическая подводная лодка, работающая исключительно на батареях, может (на короткое время) превзойти атомную лодку по бесшумности, поскольку последняя не может выключить свой реактор в обычных условиях.

Кроме того, китайские подводные лодки типов ОЗ9А, В и С используют тип воздухонезависимой двигательной системы (ВНЭ), называемый двигателем Стирлинга, который позволяет им находиться под водой гораздо дольше (максимум две-три недели) без необходимости всплытия на поверхность или погружения с маской и трубкой, хотя это возможно только при движении на очень низкой скорости (3–5 миль в час).

В целом, плюсы и минусы обычных подводных лодок таковы, что они наиболее эффективны при действиях ближе к домашней базе, где они также лучше защищены от противолодочных средств противника.

Это приемлемо для Китая, поскольку наиболее вероятная крупная морская война, которую он мог бы вести, произошла бы вокруг Тайваня, всего в 81 милю от побережья Китая в самом узком месте. Подводные лодки ближнего действия могли бы способствовать блокаде Тайваня, сдерживанию его флота, сдерживанию надводных кораблей США от приближения и попытке заблокировать также мародерствующие ударные подлодки США.

Однако у ВМС НОАК есть стимулы для расширения своего флота атомных подводных лодок.

Патрули дальнего действия могут быть очень эффективными, заставляя противника отвлекать несоразмерные ресурсы на защиту логистики «заднего поля». Но только если дальние подлодки не слишком легко обнаружить и уничтожить из-за того, что они постоянно подвергаются опасности во время перезарядки батарей.

Тип 041 может представлять собой попытку экономически эффективного компромисса для наращивания числа SSN. Используя вспомогательные ядерные энергетические установки вместо двигателей Стирлинга, они могут похвастаться более высокой устойчивой крейсерской скоростью и оставаться под водой дольше, чем Тип ОЗ9А,

даже если им не хватает маневренности большой атомной ударной подводной лодки с более мощным реактором.

В случае успеха реактор Типа 041 может оказаться достаточно компактным для модернизации существующих Типа ОЗ9С в пространстве, которое в настоящее время занимает двигатель Стирлинга АР. Обычно такое преобразование может показаться нелепо дорогим, но герметичная конструкция советского вспомогательного реактора ВАУ-6 дает возможность установки без необходимости фундаментальной переделки основных энергосистем подводной лодки.

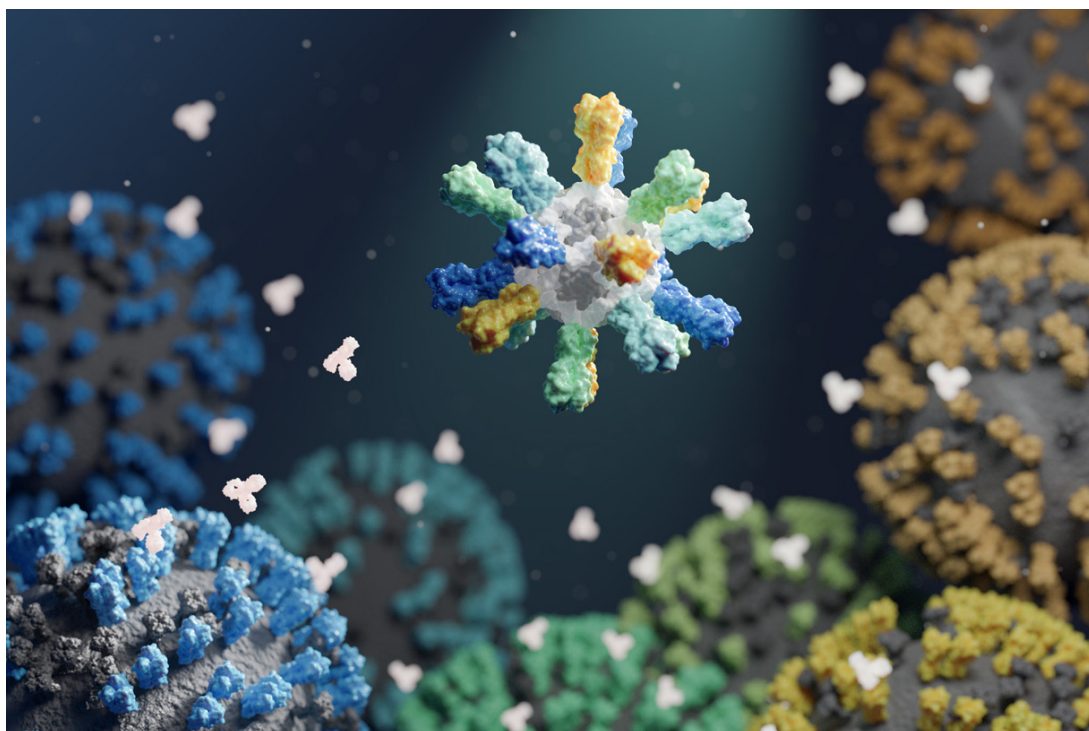
Эти разработки, которые остаются неподтвержденными, будут происходить параллельно с другими достижениями. НОАК уже получает свой первый вариант крылатой ракетной подлодки (SSGN) под названием Туре 093В и давно разрабатывает большую атомную ударную подлодку следующего поколения Туре 095, которая может быть готова раньше, чем ожидалось, учитывая недавние сообщения о передаче российских технологий Китаю. Это может в конечном итоге сократить долгосрочное и значительное лидерство Америки в области акустической скрытности.

Если ничего другого и не произошло, то авария в Ухане могла непреднамеренно раскрыть карты Китаю и выявить отклонение от того, что выглядело как «однорельсовый» путь от подлодок типа 093 к подлодкам типа 095.

Если Китай проведет испытания и в конечном итоге решит построить класс меньших и более дешевых подводных лодок со вспомогательной ядерной энергетической установкой, целью может стать многоцелевой флот атомных ударных подводных лодок, объединяющий традиционные АПЛ с большим количеством легких ударных лодок, способных действовать более эффективно на больших расстояниях, чем даже дизель-электрические подводные лодки с усовершенствованной системой ВНЭУ, тем самым представляя большую угрозу в более глубоких районах Тихого океана.

В свою очередь, проект Туре 041 может дать ВМС США дополнительный повод задуматься о способах экономически эффективного обеспечения противолодочной обороны для судоходства на большой глубине в Тихом океане, а не только сосредоточения вокруг авианосных оперативных групп, находящихся ближе всего к передовой линии конфликта.

БЕЛКИ-КОНСТРУКТОРЫ ИИ МОГУТ ПРЕОБРАЗОВАТЬ МЕДИЦИНУ И МАТЕРИАЛЫ



Нобелевские премии обычно присуждаются за достижения десятилетней давности. Но в этом году премия по химии была присуждена частично на прошлой неделе за совсем недавнюю работу, которая только начинает приносить плоды: использование искусственного интеллекта (ИИ) для разработки невиданных ранее белков. Белки — это рабочие молекулы жизни, в природе их миллионы, но новые молекулы могут преобразовать медицину и технологии. Новые инструменты уже позволили исследователям штамповать дизайнерские белки для вакцин и лечения рака, искусственные ферменты, поедающие загрязнение, и молекулярные сборки, способные засеять рост минералов. «Мы только начинаем изучать, что мы можем построить», — говорит Поссу Хуан, дизайнер белков в Стэнфордском университете.

Половина премии в размере 1,1 миллиона долларов этого года досталась Джону Джамперу и Демису Хассабису из DeepMind от Google за их работу по разработке AlphaFold, программы искусственного интеллекта, которая практически решила печально известную проблему сворачивания белка: предсказание формы белка — и, следовательно, функции — по его химической последовательности. В 2020 году Джампер и Хассабис показали, что AlphaFold 2, обученная на огромных базах данных структур белков и их аминокислотных последовательностей, во многих случаях была так же хороша в предсказании форм белков, как и методы, которые напрямую их отображают, такие как рентгеновская кристаллография. Другая половина премии досталась Дэвиду Бейкеру из Вашингтонского университета (UW) за реше-

ние обратной задачи: переход от желаемой функции белка к последовательности аминокислот, которая сложилась бы в молекулу, способную выполнить эту работу.

Идея создания нового белка на заказ «была чем-то вроде безумия», говорит Бейкер. Но в 2003 году он и его коллеги показали, что это возможно с помощью программного обеспечения под названием Rosetta, которое прочесывало базы данных известных структур белков, чтобы найти биты, которые могли бы быть полезны в новом гипотетическом белке.

В ранней демонстрации Rosetta выдала последовательность из 93 аминокислот, которая в теории должна была создать белок под названием Тор7, имеющий форму, не используемую биологией. Чтобы подтвердить дизайн, команда Бейкера синтезировала ген, кодирующий Тор7, и внедрила его в бактерии. Они собрали полученный белок и облучили его рентгеновскими лучами, чтобы определить, что его структура почти такая, как предсказано. Хотя Тор7 не выполнял никакой важной функции, последствия были революционными. «Теперь мы можем проектировать практически любую форму белка, какую захотим», — говорит Каспер Говерде, проектировщик белков в Швейцарском федеральном технологическом институте Лозанны.

Со времен ранних экспериментов Бейкера программное обеспечение для проектирования белков включало в себя все более мощные методы искусственного интеллекта. Например, в июне команда Хуанга сообщила о модели Protpardelle, предназначенной для проектирования не только общей «основы» белка, но и конкретных кластеров атомов вдоль его краев — так называемых «боковых цепей», критически важных для функции. А в начале этого года исследователи под руководством Бонни Бергер, специалиста по информатике из Массачусетского технологического института, представили программное обеспечение OmegaFold, которое лучше подходит для проектирования «сиротских» белков, для которых в природе мало близких родственников, чтобы направлять процесс проектирования. «В наши дни все движется очень быстро», — говорит Бергер.

Вакцины стали ранним вознаграждением. В 2020 году, вскоре после начала пандемии COVID-19, исследователи из Вашингтонского университета разработали белки, которые прикреплялись к определенной части белка-шипа SARS-CoV-2 и блокировали проникновение вируса в клетки челове-

ка. Идентификация этой части белка-шипа позволила им разработать вакцину, которая выстраивала десятки копий критической части белка вокруг белкового ядра, чтобы обучить иммунную систему распознавать и инактивировать те же структуры на SARS-CoV-2. После успешных испытаний на людях вакцина под названием SKYCoVone была одобрена в прошлом году для использования в Южной Корее и Великобритании, хотя сейчас ее производство отложено из-за спада пандемии. Исследователи Вашингтонского университета работают над другими вакцинами, включая вакцину от гриппа широкого спектра действия, которая может устранить необходимость в ежегодных ревакцинациях, и вакцину против респираторно-синцитиального вируса, основного убийцы младенцев и пожилых людей.

Разработчики также разрабатывают белки для поиска и связывания с особыми молекулами на поверхности раковых клеток, помечая их для уничтожения химиотерапевтическими препаратами, доставляемыми, естественно, с помощью разработанных вирусоподобных белковых контейнеров. Но опухолевые клетки, как и все клетки, окружены жировой мембраной из нерастворимых белков. Это затрудняет для исследователей тестирование лекарств в растворе — будь то химиотерапия или антитела, вызванные вакцинами, — которые могут лучше всего их атаковать. В июне Говерде сообщил о перепроектировании мембранных белков, чтобы сделать их растворимыми, сохранив при этом все их обычные функции. «Затем мы можем использовать их для поиска антител, которые нацелены на настоящую вещь», — говорит Говерде.

Опухоли — не единственная медицинская цель. В майском препринте Бейкер и его коллеги сообщили о разработанных белках, которые могут прикрепляться к токسينам в яде змей, таких как кобры, предотвращая их связывание с нервными рецепторами. При инъекции мышам белки защищали животных от обычно смертельной дозы яда, нейтрализуя токсины. Разработанные белки имеют небольшой размер, что делает их более стабильными, чем традиционные крупные белки, которые быстро разлагаются, если их не охлаждать. Исследователи представляют себе похожий на ручку инъектор, который можно носить с собой для использования сразу после укуса змеей.

Также появляются немедицинские приложения. Например, в 2018 году Париса Хоссейнзаде, которая сейчас работает в Уни-

● НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

верситете Орегона, и ее коллеги сообщили о разработке белкового катализатора, который мог бы защитить производство продуктов питания от загрязняющих веществ, помогая захватывать атомы токсичных металлов. Группа Хоссейнзаде сейчас работает над ферментами для расщепления пластика в окружающей среде. А в прошлом году Сарел Флейшман, дизайнер белков в Институте науки Вейцмана, и его коллеги попытались улучшить природу, создав новые ферменты, которые могли бы помочь преобразовать сельскохозяйственные отходы в биотопливо. Они искали лучшие компоненты природных ферментов, называемых ксиланазами, которые микробы используют для расщепления клеточных стенок растений, и смешивали и подбирали их для получения тысяч новых ксиланаз. «Мы увидим все больше и больше попыток использовать белковый дизайн для адаптации ферментов к выполнению тех задач, которые мы хотим, чтобы они выполняли», — говорит Хоссейнзаде.

Разработка белков ИИ может принести

пользу окружающей среде и другими способами. Команда Бейкера уже показала, что можно повысить эффективность ферментов, которые улавливают углекислый газ, что может привести к созданию лучших скрубберов для дымовых труб, которые будут бороться с изменением климата. И он говорит, что теперь они готовятся проверить, смогут ли они разработать ферменты для улавливания метана, еще более мощного парникового газа.

Еще дальше группа Хуана начала думать о перепроектировании белка миозина, который управляет сокращением мышц, чтобы он работал на свету вместо АТФ, обычного химического топлива организма. В случае успеха эти усилия в конечном итоге могут привести к созданию искусственных мышц, работающих на свету.

«На данном этапе это скорее научная фантастика», — говорит Хуан. По крайней мере, пока. Но, судя по темпам развития дизайна белков, возможно, это ненадолго.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ - ТЕЛЕВИЗОРЫ. 10 ЛУЧШИХ 4К-ТЕЛЕВИЗОРОВ, КОТОРЫЕ ГАРАНТИРУЮТ ВЕЛИКОЛЕПНЫЕ ВПЕЧАТЛЕНИЯ ОТ ПРОСМОТРА

Смотрите трансляции, играйте или отдыхайте с потрясающим разрешением.



При всем этом отличном телепрограммировании и запое, которое вы можете себе позволить, неудивительно, что вы можете подумать об обновлении своего телевизора на что-то новое, например, на 4К-телевизор. К счастью, недостатка в вариантах нет. На самом деле, существует так много вариантов, что у вас может возникнуть соблазн просто купить самый большой телевизор по самой низкой цене.

Мы не рекомендуем этого делать — и вот почему. Качество изображения определяется несколькими факторами, такими как освещенность комнаты, в которой вы будете смотреть, расстояние от экрана и тип программ, которые вы смотрите. Если вы геймер, киноман или спортивный фанат, есть определенные телевизоры, которые предназначены для этого. Если вы хотите Smart TV, у вас будет доступ ко всем потоковым каналам, которые вы только можете себе представить.

Вот 10 лучших моделей 4К, которые соответствуют вашим потребностям в просмотре телевизоров. Все представленные модели, если не указано иное, имеют диагональ 65

дюймов, что я считаю лучшим компромиссом между размером, ценой и наслаждением 4К, но большинство наборов доступны как в меньших, так и в менее дорогих версиях, а также в больших размерах для тех, у кого больше места и более богатый бюджет. Хотя некоторые указанные цены могут показаться высокими, в праздничный сезон и в недели перед Суперкубком большинство моделей будут сильно скидочными.

Лучшие 4К-телевизоры

Лучший в целом: LG C3

Лучший светодиод премиум-класса: Samsung QN90D

Лучшее соотношение цены и качества: серия Hisense U8K

Лучший бюджетный LCD-LED: TCL S4

Лучший OLED-телевизор премиум-класса: Sony A95L

Что следует учитывать при выборе 4К-телевизора

Несмотря на кажущуюся черную однообразность, телевизоры 4К могут существенно

● НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

различаться по качеству изображения, набору функций и цене. Вот самые важные вещи, которые следует иметь в виду при покупке:

Размер

Существует множество экзотических формул для определения точного расстояния, на котором вам следует сидеть от телевизора с большим экраном — X -умноженная высота экрана, X -умноженная диагональ экрана — но на самом деле нет правильного или неправильного ответа. Лучшее эмпирическое правило таково: если экран заполняет поле вашего зрения с того места, где вы сидите, и вам не нужно поворачивать голову, чтобы увидеть одну или другую сторону экрана, то все в порядке. (Примечание: сидение слишком близко к телевизору 4K не испортит ваши глаза, несмотря на то, что вам могла говорить мама.)

Однако выбор размера телевизора может быть предопределен географией комнаты и/или обстановкой, например, интерьером существующей тумбы под телевизор, или продиктован возражениями супруга против большего размера телевизора. Если вы планируете купить новый телевизор, больший, чем ваш текущий телевизор, измерьте ширину, высоту и глубину пространства для телевизора в вашем доме, а затем проверьте фактическую ширину и высоту телевизора с подставкой, а не диагональ экрана. Плоский 65-дюймовый 4K-телевизор обычно имеет ширину менее 60 дюймов, высоту менее 36 дюймов и глубину около 15 дюймов с подставкой.

Подставка/крепление для телевизора

Некоторые телевизоры оснащены центральными подставками, но многие модели большего размера имеют ножки по обоим концам телевизора, которые могут быть слишком широко разнесены для вашей подставки. Проверьте ширину столешницы телевизора и расстояние между ножками вашего предполагаемого телевизора, чтобы убедиться, что его ножки подойдут.

Планируете повесить телевизор на стену? Все телевизоры соответствуют версии стандарта настенного монтажа VESA (Ассоциация стандартов видеоэлектроники), который включает такие вариации, как VESA MIS-D, MIS-E и MIS-F, которые в основном касаются расстояния между отверстиями для крепления на задней панели телевизора, поддерживаемого веса и размера телевизора.

Практически любой комплект для настенного монтажа VESA можно использовать практически с любым телевизором, монти-

руемым на стену, но дважды проверьте технические характеристики телевизора, чтобы убедиться в отсутствии возможных отклонений от VESA.

Качество изображения

Дисплей 4K-телевизора состоит из 3840 x 2160 пикселей, но это только разрешение вашего экрана. Существует головокружительный набор экранных технологий, которые создают различные уровни потрясающих изображений 4K. Эти технологии включают:

LCD-LED (светодиоды): эта наиболее распространенная и наименее дорогая технология телевизионных экранов состоит из жидкокристаллической панели, подсвечиваемой массивом крошечных, но ярких светодиодов, часто сгруппированных в зонально-специфические «зоны локального затемнения». Чем больше светодиодов подсветки, тем ярче изображение, а чем больше число зон локального затемнения, тем глубже контрастность и естественнее цвета.

OLED (органические светодиоды): каждый пиксель OLED-телевизора создает и излучает собственные цвета и свет — дополнительная подсветка не требуется. Поскольку каждый пиксель является самоизлучающим, OLED-телевизоры создают самые точные и глубокие цвета, самую высокую контрастность для самых четких деталей в темных сценах и самый широкий угол обзора среди всех телевизионных технологий — все это делает OLED-телевизоры самыми дорогими из доступных 4K-телевизоров. Однако OLED-телевизоры не такие яркие, как LCD-LED или mini-LED, и OLED-телевизоры лучше всего смотрятся в слабо освещенных помещениях.

Mini-LED: Как и следует из названия, подсветка mini-LED в 40 раз меньше, чем стандартная подсветка LCD-LED. В результате производители могут разместить больше подсветки mini-LED за ЖК-панелью, что приводит к более точному освещению для более ярких, более точных цветов и более высокой контрастности для лучшей детализации в темных сценах. Наборы mini-LED приближаются к уровню качества изображения OLED, но не достигают его, но экраны mini-LED намного ярче.

QLED (светодиоды на квантовых точках): технология квантовых точек представляет собой специальное покрытие экрана, состоящее из фосфоресцирующих нанокристаллов, которые усиливают как цвет, так и яркость изображения на ЖК-светодиоде, мини-светодиоде или даже на OLED-экране.

Скорость отображения

Скорость, с которой экран телевизора воспроизводит изображение, измеряется частотой обновления, выраженной в герцах или Гц. Это соответствует количеству кадров, мелькающих в секунду; для сравнения, кинофильм проецируется со скоростью 24 кадра в секунду. Обычные телевизоры обновляются со скоростью 60 Гц или 60 кадров в секунду.

Если вы заядлый геймер, вам нужен дисплей, который более точно передает головокругительную скорость анимированного действия, а это значит, что вам понадобится телевизор с частотой обновления не менее 120 Гц или даже 144 Гц, а также телевизор с функцией VRR (переменная частота обновления), которая автоматически регулирует частоту обновления в зависимости от отображаемого контента.

Другая технология экрана, которую хотят геймеры, — это низкая задержка или задержка ввода, которая показывает, насколько быстро дисплей реагирует на нажатие кнопки на панели управления или джойстике. Многие телевизоры более высокого класса вклю-

чают в себя режим Auto Low Latency Mode (ALLM), который автоматически переключает ваш телевизор в более быстрый, более отзывчивый режим, измеряемый в миллисекундах (мс).

Как мы выбирали телевизоры 4К

Многие из этих рекомендаций основаны на сотнях часов внутреннего использования, результатах сторонних тестовых лабораторий, конкурентных телевизионных «перестрелках», «тайных покупках» в магазинах и обширных демонстрациях на торговых выставках и мероприятиях по представлению продукции. Я дополнил этот практический опыт интенсивными информированными исследованиями, включая интервью с другими телевизионными экспертами, обзор контента из экспертных источников, таких как CNET, Tom's Guide, DigitalTrends и другие, а также тысячи отзывов потребителей из интернет-магазинов, таких как Amazon, Best Buy и Walmart. Кроме того, я учел некоторые исследования Гарри Рабиновича, предыдущего автора этой статьи.

1. Лучший 4К-телевизор в целом

LG C3 evo OLED



Плюсы:

OLED для лучшей цветопередачи, детализации и контрастности
Доступны в меньших версиях

NVIDIA G-Sync для игр

Минусы:

Не подходит для светлых помещений.
Невыразительный звук

● НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Как и его непосредственные предшественники, LG C3 Evo является единодушным выбором критиков за лучшее сочетание высочайшего качества изображения за эту цену.

C3 предлагает потрясающий экран OLED, который поставляется в широком диапазоне размеров, включая 48 и 42 дюйма. Он воспроизводит потрясающие цвета и особенно глубокие оттенки черного и серого, которые делают цвета яркими, благодаря своей превосходной технологии самоизлучающих OLED.

По сравнению с моделью C2 2022 года улучшен HDR благодаря новому процессорному чипу. C3 также является отличным выбором для игр с частотой обновления 120 Гц, чрезвычайно низкой задержкой и встроенной технологией NVIDIA G-Sync. Интерфейс смарт-телевизора LG WebOS также выполняет функции центра управления умным домом.

Возможности подключения лучше, чем

у большинства конкурентов, с четырьмя новейшими портами HDMI 2.1, включая разъем eARC, который превращает звуковую панель в динамики вашего телевизора, управляемый с помощью пульта дистанционного управления, в дополнение к разъемам USB и Ethernet. Все это предлагается по высокой, но все еще конкурентоспособной цене, что делает C3 легкой рекомендацией для телевизоров 4K.

Основные характеристики

Размеры экрана	42, 48, 55, 65, 77, 83 дюйма.
Тип экрана	OLED
Частота обновления	120 Гц
Порты	3 HDMI 2.1 (eARC), 1 HDMI 2.0, 3 USB, 1 Ethernet, 1 RF, 1 RS-232C
Смарт ТВ	WebOS

2. Лучший LED-телевизор премиум-класса 4K

SAMSUNG QN90D Neo QLED мини-светодиод



Плюсы

Яркий и высококонтрастный мини-светодиодный экран

Дисплей 120 Гц

Специальные игровые функции

Минусы

Неуклюжий интерфейс Smart TV

Оснащенный мини-светодиодной подсветкой для повышения яркости, контент на вашем экране будет казаться живым. Этот комплект одинаково хорош как в тускло освещенных комнатах для просмотра фильмов, так и в комнатах, залитых потоковым солнечным светом для просмотра спортивных состязаний.

QN90D также оснащен множеством игровых функций, таких как дисплей 120 Гц и Motion Xcelerator, чтобы практически устранить задержку и размытость. Также есть звук выше среднего со встроенным Dolby Atmos. Для доступа к приложениям и контенту из потоковых сервисов ОС Samsung Tizen предоставляет доступ или используйте голосового помощника, чтобы найти то, что вам нужно.

Основные характеристики

Размеры экрана	43, 50, 55, 65, 75, 85, 98 дюймов.
Тип экрана	QLED мини-светодиод
Частота обновления	120 Гц
Порты	4 HDMI 2.1 (eARC), 2 USB, 1 Ethernet, 1 оптический цифровой аудиовыход, 1 RF

3. Лучший 4K-телевизор по соотношению цена/качество

Hisense U8K Мини-светодиод



Плюсы

Яркий мини-светодиодный экран
Частота обновления 144 Гц для игр
Отличный звук

Минусы

Ниже среднего угла обзора

Один из самых ярких, самых точных по цвету и лучше всего звучащих LED-телевизоров для просмотра 4K в моих рекомендациях — Hisense U8K mini-LED. Он продается с большей скидкой, чем конкурирующие комплекты, что делает его еще более выгодным вариантом 4K-телевизора.

Благодаря частоте обновления 144 Гц с переменной частотой обновления (VRR) и низкой задержкой для игр высокого уровня, U8K поддерживает все версии HDR, включая HLG (Hybrid Log Gamma), что значительно улучшает качество трансля-

ций программ вещательного и кабельного телевидения.

Что касается характеристик, U8K обеспечивает превосходный звук, новейшие беспроводные соединения Wi-Fi, четыре входа HDMI и доступен в размерах до 100 дюймов по столь же высокой цене.

Основные характеристики

Размеры экрана	55, 65, 75, 85, 100 дюймов.
Тип экрана	Мини-светодиод
Частота обновления	144 Гц
Порты	4 HDMI (eARC), 2 USB, 1 Ethernet, 1 RF, 1 оптический цифровой аудиовыход, 1 для наушников
Смарт ТВ	Нет

● НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

4. Лучший бюджетный ЖК-LED телевизор

TCL S4 LCD-LED



Плюсы

Яркий, красочный экран без QLED-матрицы
Google TV умный телевизор

Минусы

Не QLED

Только три входа HDMI

Компания TCL хорошо известна производством высококачественных 4К-телевизоров по низким ценам, а модель TCL S4, пожалуй, является лучшим по соотношению цены и качества изображения телевизором, выпущенным компанией.

Благодаря частоте обновления всего 60 Гц и отсутствию дополнительного слоя квантовых точек изображение на TCL S4 не сравнится с топовыми моделями OLED или mini-LED, но вы получите, пожалуй, самое насыщенное цветами изображение на LCD-LED и большинство функций, возможных в 65-дюймовом телевизоре стоимостью менее 500 долларов.

Помимо более яркого и красочного изображения, чем у других моделей в этом це-

новом диапазоне, TCL S4 также обеспечивает превосходный обзор вне центра экрана и отлично справляется с задачей улучшения качества вещания и кабельного телевидения стандартной четкости.

Одно предостережение: поскольку TCL из года в год использует одни и те же серийные номера, убедитесь, что выбранный вами комплект S4 является самой последней моделью.

Основные характеристики

Размеры экрана	43, 50, 55, 65, 75 дюймов.
Тип экрана	LCD-LED
Частота обновления	60 Гц
Порты	3 HDMI (eARC), 1 USB, 1 RF, 1 оптический цифровой аудиовыход, 1 RF, 1 композитный A/V, 1 для наушников
Смарт ТВ	Гугл ТВ

5. Лучший премиум OLED 4К телевизор

Sony Bravia A95L QD-OLED



Плюсы

Отличная цветопередача, контрастность и яркость

Более яркое изображение, чем у других OLED-дисплеев

Превосходное масштабирование вещательного и кабельного контента

Минусы

Только два порта HDMI

В недавнем обзоре конкурентов 4К-телевизоров модель Sony Bravia A95L OLED легко стала «беспорным чемпионом» среди доступных 4К-телевизоров, независимо от цены, и была названа «королем 4К-телевизоров».

Главной особенностью A95L является мощный процессор обработки изображений от Sony, который обеспечивает работу 120-герцового OLED-экрана с улучшенными квантовыми точками, обеспечивая широчайший цветовой спектр и непревзойденную

контрастность для любого типа контента — игр, фильмов и спорта.

Кроме того, экран A95L также выполняет функцию динамика, что позволяет устройству воспроизводить громкий и захватывающий звук без звуковой панели, поэтому его, возможно, можно назвать лучшим 4К-телевизором из существующих.

Основные характеристики

Размеры экрана	55, 65, 77 дюймов.
Тип экрана	QD-OLED
Частота обновления	120 Гц
Порты	4 HDMI (eARC), 2 USB, 1 цифровой аудиовыход, 1 Ethernet, 1 RF, 1 RS-232C
Смарт ТВ	Гугл ТВ

6. Лучший 4К-телевизор для геймеров

Samsung S95C QD-OLED

Плюсы

Яркий, красочный дисплей с квантовыми точками

Частота обновления 144 Гц для игр

Отдельная коробочка One Connect для более удобной прокладки кабелей

Минусы

Невыразительный звук

Samsung S95C QD-OLED воспроизводит больше цветов, чем большинство телевизоров. **«НАУКА И ТЕХНИКА», № 10, 2024 Г.**

зоров, и обеспечивает одну из самых ярких картинок OLED благодаря слою квантовых точек. Он также включает множество игровых спецификаций и функций, включая игровую частоту обновления экрана 144 Гц, сверхнизкую задержку, автоматический режим низкой задержки (ALLM) и специальную игровую панель для доступа к игровым настройкам.

Чтобы улучшить эстетику вашей телеви-

● НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



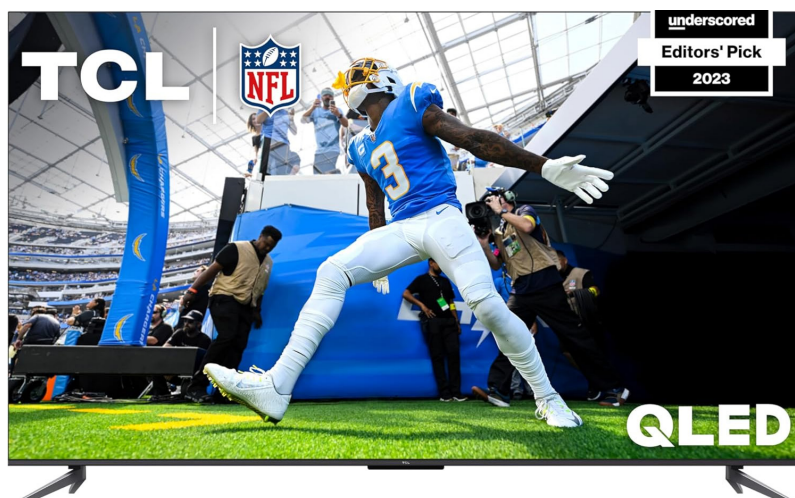
сионной комнаты, сверхтонкий S95C требует только одного тонкого проводного соединения с One Connect Box от Samsung, который управляет и скрывает все остальные беспорядочные кабельные соединения. Для удобства минималистский пульт дистанционного управления S95C не требует замены батареек — он заряжается от солнечной энергии.

Основные характеристики

Размеры экрана	55, 65, 77 дюймов.
Тип экрана	QD-OLED
Частота обновления	120Гц, 144Гц
Порты	4 HDMI (eARC), 3 USB, 1 Ethernet, 1 оптический цифровой аудиовыход, 1 RF
Смарт ТВ	Тизен

7. Лучший смарт-телевизор

TCL 6 серии R655 QLED мини-светодиод



Плюсы

Встроенная платформа смарт-ТВ Roku
Цветной мини-светодиодный экран QLED
Изменяемая частота обновления 144 Гц для игр

Минусы

Не такой яркий и красочный, как другие модели mini-LED в режиме видеосъемки
Звук ниже среднего

Эта недорогая модель TCL Series 6 mini-LED выделяется как лучший телевизор, оснащенный Roku, который признан лучшей и самой простой в целом системой Smart TV благодаря широкому выбору каналов потоковой передачи и простому в навигации интерфейсу.

Модель Series 6 оснащена ярким и красочным QLED-дисплеем mini-LED с технологией квантовых точек, а также предлагает множество усовершенствований, специально предназначенных для игр.

Для улучшения размещения и подклю-

чения Series 6 оснащен трехсекционной клиновидной центральной подставкой с защелкивающейся крышкой для управления и скрытия кабелей. Подставку можно отрегулировать в двух разных положениях высоты, если вы хотите подsunуть звуковую панель под комплект.

Основные характеристики

Размеры экрана	55, 65, 75, 85 дюймов.
Тип экрана	QLED мини-светодиод
Частота обновления	120Гц, 144Гц
Порты	4 HDMI (eARC), 1 USB, 1 оптический цифровой аудиовыход, 1 композитный аудио/видеовыход, 1 RF, 1 Ethernet
Смарт ТВ	Року

8. Лучший спортивный 4K-телевизор

Sony Bravia X93L мини-LED



Плюсы

Яркий мини-светодиодный экран
Превосходное отражение бликов
Несколько положений и высот подставки

Минусы

Недоступно в 55-дюймовой версии.

Если вам нравится приглашать друзей посмотреть важный матч, вы обнаружите, что немногие телевизоры обеспечат более

яркое изображение в ярко освещенной комнате, чем Sony X93L.

Этот комплект Sony обеспечивает яркий цветовой спектр для точного воспроизведения красочных футболок и сияющих зеленых полей. Он особенно хорош для преодоления бликов в помещении и уменьшения отражений, а также обеспечивает высокий уровень контрастности стандартного динамического

● НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

диапазона (SDR) для повышения резкости изображений трансляций спортивных состязаний, которые не получают улучшений контрастности 4K HDR.

В зависимости от конкретных потребностей по размещению телевизора две ножки подставки можно установить в трех различных положениях по ширине и высоте до 3,7 дюймов для установки дополнительной звуковой панели.

Основные характеристики

Размеры экрана	65, 75, 85 дюймов.
Тип экрана	Мини-светодиод
Частота обновления	120 Гц
Порты	4 HDMI (eARC), 2 USB, 1 цифровой аудиовыход, 1 RF, 1 композитный видеовыход, 1 аналоговый аудиовыход, 1 RS-232C
Смарт ТВ	Гугл ТВ

9. Лучший бюджетный 4K-телевизор с небольшим экраном

Телевизор Amazon Fire Omni QLED



Плюсы

Яркий QLED улучшенный ЖК-светодиодный дисплей

Платформа смарт-ТВ Amazon Fire TV с голосовым управлением Alexa

Игровые возможности

Минусы

Малое количество зон локального затемнения

Частота обновления 60 Гц

Не у всех есть место для 65- или даже 55-дюймового телевизора. Если у вас ограниченное пространство, этот телевизор QLED от Amazon обеспечивает удивительно яркое, точное и красочное изображение 4K на небольшом экране, учитывая его низкую цену.

Несмотря на отсутствие частоты обновления 120 Гц, Fire Omni TV неожиданно включает в себя автоматический режим низкой задержки (ALLM) и переменную частоту

обновления (VRR) для улучшения игрового процесса.

Когда Amazon Fire Omni выключен, его режим Ambient Experience позволяет отображать произведения искусства или ваши собственные фотографии в качестве заставки, а также виджеты, такие как погода, музыка или состояние устройств умного дома.

Основные характеристики

Размеры экрана	43, 50, 55, 65, 75 дюймов.
Тип экрана	QLED LCD-LED
Частота обновления	60 Гц
Порты	3 HDMI 2.0, 1 HDMI 2.1 (eARC), 1 USB, 1 Ethernet
Смарт ТВ	Amazon Fire TV

10. Лучшее для фильмов

Formovie Teatr UST Проектор



Плюсы

Насыщенные, точные цвета и высокая контрастность HDR

Высокое качество звука

Необычно яркие изображения

Минусы

Плохо подходит для игр

Требуется экран

Большинство фильмов хочется (и даже нужно) смотреть на огромном экране, но 85-дюймовые и особенно 100-дюймовые телевизоры с плоским экраном 4K слишком дороги и громоздки.

Если вы хотите получить по-настоящему большой экран для просмотра фильмов дома по цене телевизора с плоским экраном, рассмотрите вариант ультракороткофокусного проектора (UST). Проектор UST размером с DVD-плеер располагается всего в футах или двух от большого экрана, но использует три лазера для создания яркого, красочного изображения размером до 150 дюймов даже в хорошо освещенной комнате.

Хотя этот бренд, возможно, неизвестен большинству покупателей телевизоров, Formovie Theater с метким названием быстро зарекомендовал себя среди экспертов и обозревателей как лучший доступный UST.

Formovie Theater не только проецирует более яркое, красочное и контрастное изображение, чем большинство его часто более дорогих конкурентов, но и включает в себя аудиосистему Bowers & Wilkins с четырьмя динамиками для звука Dolby Atmos, похожего на кинотеатр. Все, что вам нужно, это большой выдвижной экран, который обычно стоит менее 300 долларов.

Основные характеристики

Размеры экрана	До 150 дюймов.
Тип экрана	3 Лазерный ультракороткофокусный проектор
Частота обновления	Н/Д
Порты	3 HDMI 2.1, 2 USB, 1 оптический цифровой аудиовыход, 1 Ethernet, 1 для наушников
Смарт ТВ	Android TV 11.0

Наш эксперт Стюарт Вулпин объясняет этот алфавитный суп: HDR, 8K и ARC.

Существуют ли разные типы HDR?

Да, но вам нужно беспокоиться только о типах, которые включает ваш 4K-телевизор. Почти все 4K-телевизоры с большим экраном оснащены типом HDR (высокий динамический диапазон), который создает заметно более резкие, более контрастные изображения при просмотре 4K-контента с Blu-ray или потоковых каналов.

Различные версии HDR включают стандартный и наиболее распространенный HDR, а также более специализированные HDR-10, HDR-10+, Dolby Vision и HLG (Hybrid Log Gamma), разработанные для обеспечения преимуществ HDR для снижения расходов на вещательное, кабельное и спутниковое телевидение, отличное от 4K.

Хотя существуют незначительные визуальные преимущества, связанные с каждым

● НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

типом HDR, и хотя некоторые производители телевизоров, производители 4K Blu-ray и потоковые каналы предпочитают использовать одни версии HDR, а другие нет, совместимость на самом деле не является проблемой, поскольку все они включают простую и широко совместимую версию HDR.

Итог: любой телевизор с поддержкой HDR любого типа будет воспроизводить заметно лучшее изображение 4K, чем телевизор без HDR.

Как скоро мне следует задуматься о покупке 8K-телевизора?

Производители 8K-телевизоров, возможно, не захотят этого слышать, но, скорее всего, никогда. 8K-телевизоры предлагают дисплей с разрешением 7680 x 4320 пикселей, или 33 миллиона пикселей, что в четыре раза больше, чем 8 миллионов пикселей, которые составляют дисплей 4K-телевизора.

Цены на 8K-модели снижаются почти до уровня цен на телевизоры 4K. Но по разным причинам 8K-контента нет — нет 8K-вещания или кабельного телевидения, нет 8K-стриминга, нет 8K Blu-ray — и вряд ли будет в обозримом будущем.

Единственные преимущества 8K-телевизора заключаются в масштабировании или конвертации программ с более низким разрешением в 8K. Но, если говорить реалистично, вам понадобится как минимум 75-дюймовый телевизор, чтобы оценить разницу между 4K и 8K.

Насколько важен звук? На что мне следует обратить внимание, чтобы получить наилучшие впечатления?

Представьте себе, что вы смотрите фильм «Челюсти» и не чувствуете басов «бум-бум, бум-бум» в животе, или не можете разобрать диалоги персонажей на фоне нарастающего оркестрового отрывка, или едва уловимые звуки, которые придают драматической сцене ее ключевую атмосферу.

Телевизор 4K может воспроизводить превосходное качество изображения, но большинство из них не воспроизводят столь же превосходное звучание, что может притупить или испортить ваши впечатления от просмотра. Для этого есть решение. Вместо того чтобы полагаться на плохой звук телевизора, вы можете захотеть соединить свой телевизор 4K со звуковой панелью через соединение HDMI ARC (Audio Return Channel) или eARC (Enhanced Audio Return Channel).

Совместимая с ARC звуковая панель, подключенная к телевизору через разъем ARC HDMI, позволяет управлять изображением и звуком телевизора с помощью одного пульта дистанционного управления, как если бы звуковая панель была динамиком телевизора.

Просто обязательно измерьте расстояние между столешницей телевизора и нижней частью области его отображения, чтобы ваша будущая звуковая панель не загоразвала ни экран, ни ИК-датчик пульта дистанционного управления телевизора.

НАУКА И ТЕХНИКА

Ежемесячный научно-популярный электронный журнал

Главный редактор: А.П. СОКОЛОВ

Редактор: А. ДОЛБИН

Дизайн и верстка: А. ВОРОБЬЕВ

Администратор сайта: И. ГОЛДОБИН

Информационное партнерство; Служба распространения; Служба рекламы:
А. СОКОЛОВ, тел. (951) 730-75-75

Информация об условиях размещения рекламы: www.naukatehnika.pf

Адрес редакции: 160033, г. Вологда, ул. Текстильщиков, д. 20 А, оф. 1. Адрес для переписки:
111033, г. Москва, ул. Волочаевская, д. 8, кв. 16 Телефон для справок: (951) 730-75-75.

Электронная почта: izd-naukatehnika@yandex.ru.

Электронная версия печатного журнала: www.наука-техника.pf

Ответственность за точность и содержание рекламных материалов несут рекламодатели

Перепечатка материалов – только с разрешения редакции

Рукописи не рецензируются и не возвращаются

Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов

Авторы опубликованных в журнале материалов несут ответственность
за точность приведенных фактов, а также за использование сведений,
не подлежащих открытой печати.

© «Наука и Техника», октябрь, 2024

Учредитель: Общество с ограниченной ответственностью

«Университет дополнительного профессионального образования»

генеральный директор: СОКОЛОВ АЛЕКСЕЙ ПАВЛОВИЧ, тел. (951) 730-75-75.

Адрес: 160033, г. Вологда, ул. Текстильщиков, д. 20 А, оф. 1

Издатель: Общество с ограниченной ответственностью

«Университет дополнительного профессионального образования»

генеральный директор: СОКОЛОВ АЛЕКСЕЙ ПАВЛОВИЧ, тел. (951) 730-75-75.

Адрес: 160033, г. Вологда, ул. Текстильщиков, д. 20 А, оф. 1

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информацион-
ных технологий и массовых коммуникаций. ISSN 2949-4427. Регистрационный номер и
дата принятия решения о регистрации серия ЭЛ №ФС77-85742 от 03 августа 2023 г.

Выход в свет 30.10.2024

К сведению авторов!

Материалы для публикации в журнале «Наука и Техника» присылайте на электронную
почту: izd-naukatehnika@yandex.ru

2023

www.pegaspress.ru



Федеральный научный центр
информационных систем
и анализа данных

ПУБЛИКАЦИИ В НАУЧНЫХ ЖУРНАЛАХ

