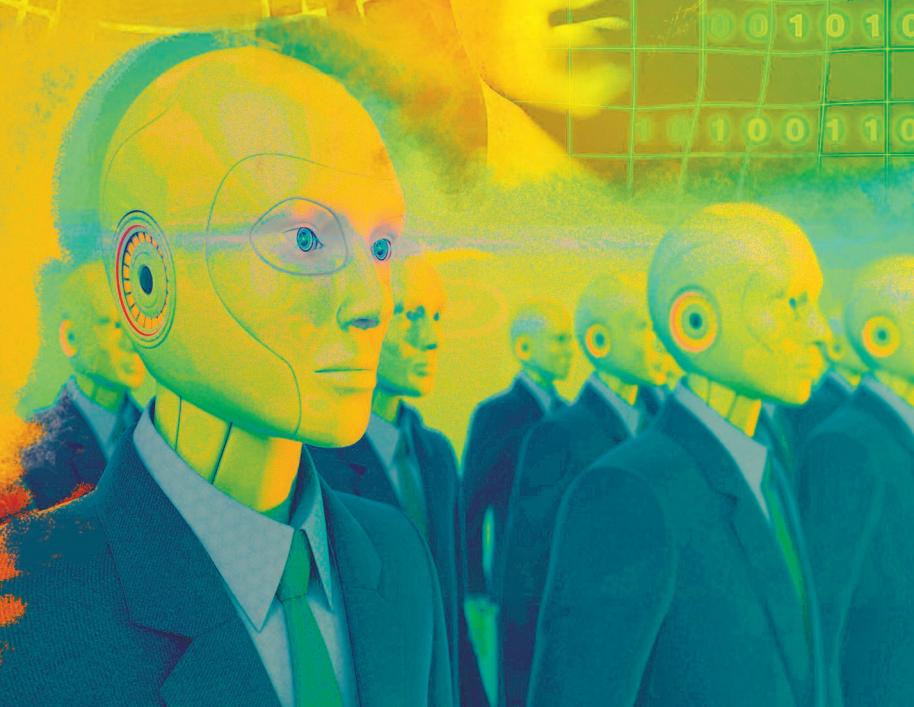


ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

2022' 13

ОБЛАЧЕНЫ
В НАШУ КОЖУ.
ОБРЕЧЕНЫ
НА НАШИ ПРОБЛЕМЫ?





В ЦАГИ уже испытывают планер Нью-Суперджета

В ходе исследований предусмотрено проведение сертификационных ресурсных испытаний по усталостной прочности и эксплуатационной живучести планера самолёта, подтверждения соответствия конструкции требованиям авиационных норм. Планер и шасси подвергнутся многократным циклическим нагрузлениям для экспериментального обоснования назначенного ресурса 54 000 лётных часов.

Пока в институте монтируют испытательный стенд для сертификационных ресурсных испытаний, в ПАО «Корпорация «Иркут» завершат окончательную сборку самолёта SSJ-NEW: проведутстыковки крыла, вертикального и горизонтального оперений с фюзеляжем и сделают монтаж навесных агрегатов.

«Ранее специалисты института реализовали весь комплекс исследований аэродинамики, прочности и систем управления самолётом. Сейчас нам предстоят полномасштабные работы, связанные с воздушным судном SSJ-NEW – новой моделью в семействе пассажирских авиалайнеров», – прокомментировал генеральный директор ФАУ «ЦАГИ», член-корреспондент РАН **Кирилл Сыпало**.

Самолёт SSJ-NEW создаётся по программе импортозамещения систем и компонентов и станет ещё одной моделью в семействе эксплуатирующихся в настоящее время самолётов типа «Суперджет».

Потребность в проведении такого рода испытаний новой модели планера самолёта является нормальной



практикой в самолётостроении в случае, когда в его конструкцию вносятся существенные изменения, обусловленные обобщением опыта эксплуатации самолётов семейства SSJ на внутренних и международных авиалиниях, а также необходимостью интеграции новых самолётных систем, разработанных российскими предприятиями.

В настоящее время в постройке находятся ещё два самолёта SSJ-NEW, предназначенные для лётных испытаний, один из которых уже оснащается элементами импортозамещённых систем и оборудования, по завершении чего примет участие в программе лётных испытаний, проведение которой запланировано в 2023 году. ■



ФЛАТТЕР ОТСУТСТВУЕТ, АЭРОУПРУГОСТЬ В НОРМЕ

Модель самолёта МС-21-300 с крылом из полимерных композитов испытывают на флаттер — опасное явление в аэроупругости, при котором может произойти разрушение несущих поверхностей летательного аппарата или его органов управления.

В разработке модели участвуют специалисты ЦАГИ совместно с представителями ПАО «Корпорация «Иркут» и РСК «МиГ». Её масштаб — 1:7, размах крыла — 5,19 м, вес — 219 кг.

«Перед нами стояла задача разработать динамически подобную модель, соответствующую обновлённым упруго-массовым характеристикам по крылу из отечественных композитов. Применение нового материала привело к изменениям в изгибной и крутильной жёсткостях, а также в распределении массово-инерционных характеристик крыла. Мы создали модель, соответствующую натурной конструкции, с учётом масштабов моделирования», — рассказывает научный сотрудник научно-исследовательского комплекса прочности летательных аппаратов ФАУ «ЦАГИ» **Антон Долгополов**.

Комплекс испытаний успешно завершён. На первом этапе специалисты института провели наземные частотные и жёсткостные испытания. Это подтвердило соответствие динамически подобной модели натурной конструкции. Вторым этапом стали испытания на флаттер в аэродинамической трубе Т-104. Их цель — оценить изменение критической скорости флаттера самолёта с крылом из отечественных полимерных компо-



В ЦАГИ создали модель самолёта МС-21 с крылом из отечественных композиционных материалов

зионных материалов. В итоге отсутствие флаттера в лётном диапазоне скоростей и наличие необходимых запасов по флаттеру доказано экспериментально.

МС-21-300 — пассажирский самолёт нового поколения вместимостью от 163 до 211 пассажиров, ориентированный на самый массовый сегмент рынка авиаперевозок. Летательный аппарат обеспечит пассажирам качественно новый уровень комфорта благодаря самому большому в классе узкофюзеляжных самолётов поперечно-му сечению фюзеляжа. По своим лётно-техническим данным и экономичности самолёт МС-21 превосходит существующие аналоги. Прежде всего — благодаря крылу из полимерных композиционных материалов, впервые в мире созданному для узкофюзеляжных самолётов вместимостью свыше 130 пассажиров. ■

2 АВИАМАСТЕР

Корней АРСЕНЬЕВ

В ЦАГИ УЖЕ ИСПЫТЫВАЮТ ПЛАНЕР «СУПЕРДЖЕТА»

3 ФЛАТТЕР ОТСУТСТВУЕТ, АЭРОУПРУГОСТЬ В НОРМЕ!

6 ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

Анастасия ЖУКОВА, спецкор ТМ.

РОБОТ В ШКУРЕ ЧЕЛОВЕКА

Роботы теперь всёохватны, всеведущи. Они фантастически работоспособны, со всё возрастающей физической и интеллектуальной мощью. В двух статьях спецкор ТМ резонно задаётся вопросом: насколько очевиден исход позитивного внедрения ИИ нового поколения в мир людей? Что, если не человечеству придется обороняться от восставших машин, а самих роботов придется защищать от их агрессивных и подчас непредсказуемых хозяев?..

8 ЧТОБ НЕ СБЕЖАЛ И НЕ НАЧАЛ БЕСПОКОИТЬ

14 ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ

Сергей ГЕОРГИЕВ. ПИКИРУЮЩИЙ БОМБАРИРОВЩИК ПЕТЛЯКОВ ПЕ-2. Основные недостатки «Пешки» удалось изжить, её качество улучшилось, были сделаны многочисленные модификации, но основным назначением самолёта оставалось бомбометание с пикирования



14

16 КАК ЭТО РАБОТАЕТ

Анастасия ЖУКОВА. В ПОИСКАХ ЛЕДЯНОЙ СВЕЖЕСТИ.

Медики создали уникальный обезболивающий имплантат, позволяющий блокировать боль с точностью до отдельного нерва, попросту охлаждая его

19 ИННОВАЦИИ

Корней АРСЕНЬЕВ. НЕ ВЫБРАСЫВАЙТЕ ДЕНЬГИ НА ХОЛОД.

Приточно-вытяжной вентилятор с теплообменником из алюминиевых пластин решает вопрос обмерзания кондиционера. Он нагревает входящий холодный воздух потоком выходящего тёплого и экономит энергию (и деньги) на обогрев

20 ПАТЕНТЫ

Юрий ЕРМАКОВ, д.т.н, профессор. ЧУДЕСА ТЕХНОЛОГИЙ.

Окончание. Нач.в ТМ_10-22. Завершаем разговор о древних патентах, начатый в предыдущем номере журнала: мастера умеют удивить даже знающих людей, когда им подвластны чудеса технологий



20

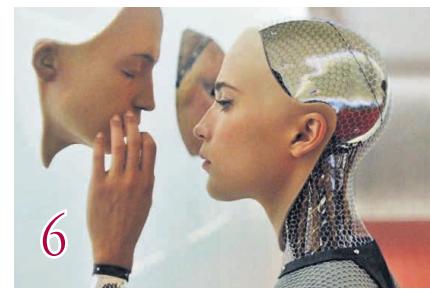
24 ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Леонид КАУФМАН. КАК ТУННЕЛИ СПАСАЮТ ОТ ЗАСУХИ. ч. 1.

Потепление климата, рост городов, развитие сельского хозяйства требуют расширения систем водоснабжения. Одним из технологически важных элементов этих систем служат тунNELи



24



6



8

26 РЕТРО ТМ (1933–2022)

Александр Перевозчиков. ВОЗРОЖДЕНИЕ СЕВАНА. Чтобы решить проблемы, связанные с водоснабжением городов и орошением сельхозугодий, нередко прибегают к строительству туннелей. Как прокладывают сейчас и как вели раньше их проходку в сложных геологических условиях, рассказывают наши авторы на примере озёр Мид в США и Севана в Армении



34 СЕНСАЦИИ НАШИХ ДНЕЙ

ЧТО ОБЩЕГО У СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ И АДРОННОГО КОЛЛАЙДЕРА. Заменив дорогие кристаллы кремния на бюджетные перовскитные материалы, физики получили монокристаллы, выдерживающие высокие дозы радиации. Их применили в качестве детекторов в коллайдере и в солнечных батареях, функционирующих в любую погоду



36

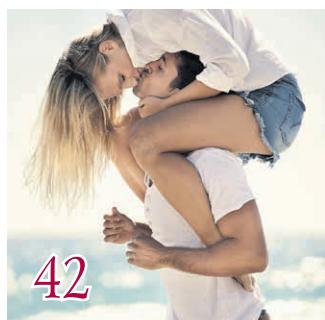
36 МУЗЕЙ ЭКЗОТИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

Юрий КАТОРИН, доктор военных наук. САМОЛЁТ ДЛЯ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ. Окончание. Нач. в ТМ 10–22. Чтобы «расширить кругозор» подводного дредноута, надо организовать на его борту... аэродром!



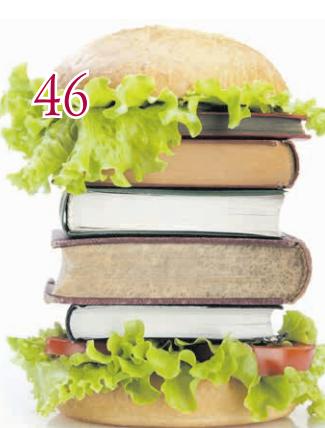
42 ИНСТИТУТ ЧЕЛОВЕКА

КАК ПОДНЯТЬ САМООЦЕНКУ И ИНТЕЛЛЕКТ? ЧАЩЕ ЦЕЛУЙТЕСЬ! Мировая общественность с нарастающим подъёмом отмечает Международный день поцелуя. Не проходите мимо всепланетно важных инициатив!



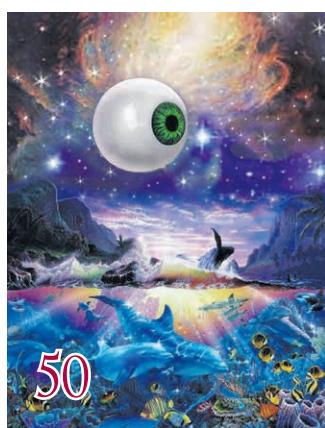
46 ГОЛОВОЛОМКИ

Николай РОГИНСКИЙ. ПИЩА ДЛЯ УМА. Окончание. Нач. в ТМ 12–22. Для любителей поломать голову: публикуем ответы на заковыристые вопросы из прошлого номера ТМ



50 КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

Геннадий ТИЩЕНКО. «ГЛАЗ ШАЙТАНА». Подарок Тёти Милы, купленный у старого турка, как оказалось, сыграл свою роль ещё в истории Междуречья, в царствование знаменитого Гильгамеша. Однако при покупке артефакта переводчик не всё понял из сказанного, поэтому толком не смог перевести...



54 ПЛАНЕТАРИЙ ТМ

Татьяна КАЧУРА. АСТРОНОМИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ. Космический телескоп Джеймса Уэбба запечатлел звёзды такими, какими они были миллиарды лет назад, и передал на Землю множество изображений далёкой Вселенной невероятной чёткости и красоты

59 УМЕЛЬЦЫ

ФАНЕРА НАД ПАРИЖЕМ. Используя опыт фанерного самолётостроения, а затем применив новейшие технологии космической деревообработки, умельцы из Суоми создали кубсат, который проверит долговечность берёзовых панелей в экстремально жарких и холодных условиях космоса

Техника — молодёжи

Научно-популярный журнал
Периодичность — 16 номеров в год
С июля 1933 года

Главный редактор
Александр Николаевич Перевозчиков

Заместитель главного редактора
Валерий Поляков

Научный редактор Михаил Бирюков

Юнкор Анастасия Жукова

Дизайн и вёрстка Артём Полещук

Обложка Елена Морозова

Корректор Татьяна Качура

Директор по развитию и рекламе
Анна Магомаева razvitiie.tnsmag.ru

Учредитель, издатель:
АО «КОРПОРАЦИЯ ВЕСТ»
Генеральный директор АО «Корпорация Вест»
Ирина Ниитторанта +7 (965) 263-77-77

Адрес издателя и редакции:
Москва, ул. Петровка, 26, стр. 3, оф. 3,
комн. 4А, 5, эт. 1.

Для переписки: 141435 Московская область,
г. Химки, мкр-н Новогорск, а/я 1255
Эл. почта: tns_tm@mail.ru
Реклама +7 (963) 782-64-26

Сроки выхода:
в печать 10.09.2022; в свет 25.09.2022

Отпечатано в типографии «Риммини»
г. Нижний Новгород, ул. Краснозвёздная, 7а
Заказ № 1670

ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ НАШИХ ИЗДАНИЙ:

Каталог ПОЧТА РОССИИ
НЕизвестная История — ПМ505
Оружие — П9196
Техника — молодёжи — П9147

Подписка в редакции на бумажные,
а также электронные версии ТМ, Оружие,
НЕизвестная История см. на с. 45

Свидетельство о регистрации СМИ:
ПИ № ФС 77-42314 выдано Роскомнадзором
11.10.2010.

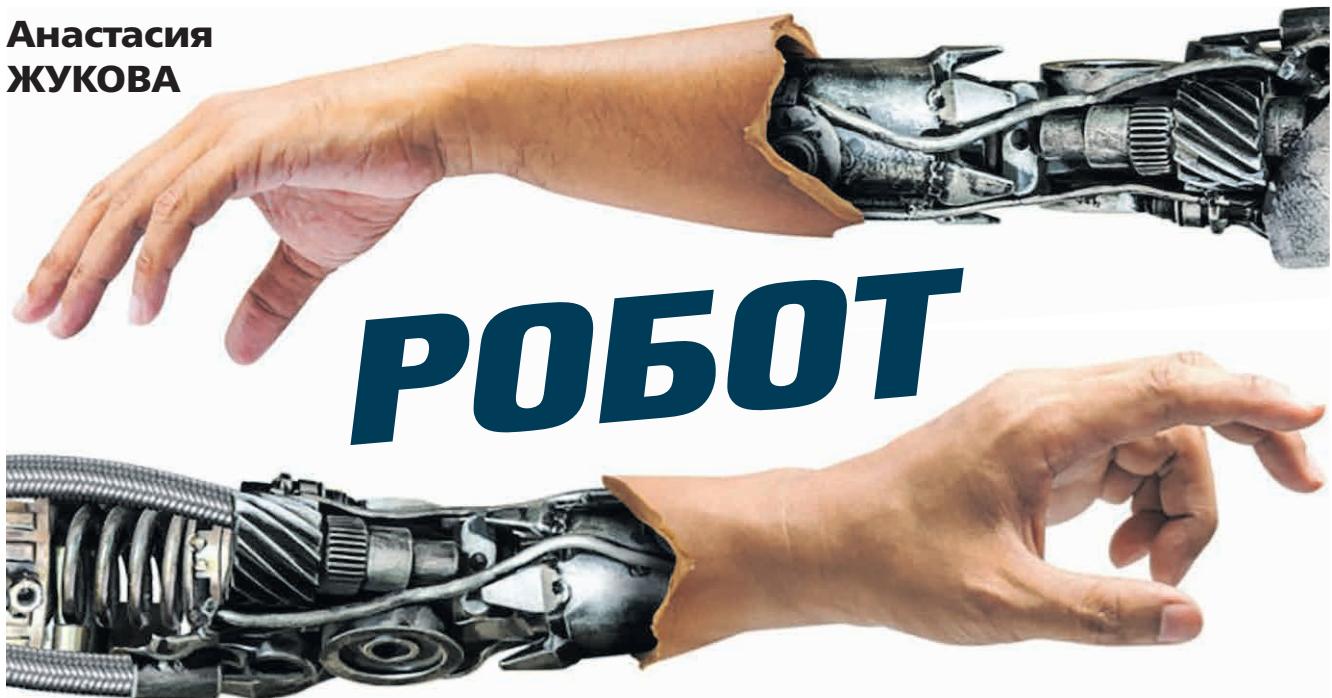
Общедоступный выпуск для небогатых.
Мнение редакции может не совпадать
с точкой зрения авторов.

© «Техника — молодёжи» 13/2022 (1092)
ISSN 0320-331X Тираж: 26 380 экз.

Цена свободная

Журнал
«Техника — молодёжи»
(издаётся с 1933 г.)
приглашает
финансового партнёра,
чтобы
представить
новой аудитории
знаменитый
национальный бренд и
воспользоваться
новыми
технологическими
возможностями.
Для связи: tns_tm@mail.ru

Анастасия
ЖУКОВА



РОБОТ В ШКУРЕ ЧЕЛОВЕКА

Помните знаменитую сцену из «Терминатора-2: Судный День», где биомеханический герой Арнольда Шварценеггера разрезает себе ножом руку, оголяя скрывающиеся под человеческой кожей механические детали и провода?.. Этот жутковатый эпизод из фантастического кинофильма может совсем скоро стать реальностью – ведь японские инженеры уже научились покрывать роботов аналогом человеческой кожи – прочным и способным регенерироваться!

Для «очеловечивания» роботов специалисты Токийского университета использовали не что иное, как живые клетки кожи человека – и их вполне можно понять: зачем придумывать что-то новое, если под рукой уже присутствует прекрасный, взращённый матушкой-природой за века эволюции «расходный материал»?

Пока что кожей покрыли не полноценного робота-андроида, а лишь трёхфаланговый механический палец, но и его оказалось достаточно, чтобы продемонстрировать достаточную прочность и эластичность созданной робот-кожи: естественное покрытие с лёгкостью выдержало испытание на сгибание и разгибание модели.

Предыдущие попытки натянуть на роботов человеческую кожу оказывались не слишком удачными. Поэтому японские учёные нашли совершенно новый



Профессор кафедры информатики и технологий Токийского университета Такэути Сёдзи

подход к задаче. Зачем насилино оклеивать (обивать, оборачивать и т.п.) машину кожей? Пусть кожа самостоятельно обволакивает стальные мускулы наших механических помощников!

Разработать метод покрытия роботов кожей без единого шва и надреза помогла сама природа используемого материала – и вот каким образом.

Чтобы покрыть механический палец подобием кожи, его погрузили в специальный раствор из коллагена и особых клеток – дермальных фибробластов человека. Эти два компонента – основа соединительных тканей нашей кожи. Их смесь благодаря своим особенностям склонна сжиматься – и потому сама плотно облепила механический палец.

Затем учёные погрузили палец в раствор эпидермальных кератиноцитов человека – клеток, составляющих

90% внешнего слоя нашей кожи. А обволакивающая механизм смесь из клеток соединительной ткани послужила для слоя кератиноцитов отличной клейкой основой.

И вот — на выходе специалисты получают механический палец, покрытый слоем почти настоящей человеческой кожи!

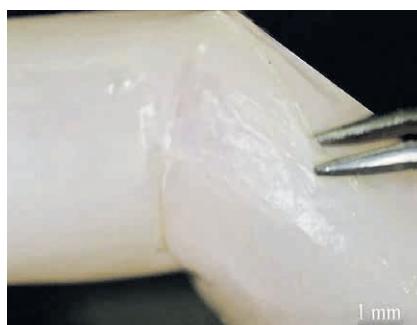


Кожа для роботов регенерируется в клеточной культуре после повреждения

Иновационное покрытие не только внешне похоже на кожу: оно обладает влагоудерживающими барьерными свойствами и отталкивает воду, а его верхний слой достаточно толстый (в среднем толще 2 мм), чтобы не разорваться при захвате пинцетом. Кроме этого, робо-кожа благодаря своим свойствам удобна для работы с электростатически заряженными материалами — например, пенополиэтиром (пенопластом), который часто используется в упаковке.

Существенный нюанс: созданная японцами искусственная кожа значительно превосходит человеческую — она способна самостоятельно регенерироваться после повреждения при накладывании специальной коллагеновой повязки. Коллагеновый «пластырь» постепенно внедряется прямо в кожу и становится её частью, после чего кожа вновь «на отлично» выдерживает повторяющиеся движения механических суставов.

Так почему же кожа «почти человеческая», несмотря на все её преимущества? Во-первых, её прочность всё же ограничена по сравнению с нашей кожей. Для решения данной проблемы предлагается повысить в растворе количество коллагена и позволить клеткам подольше созревать. Во-вторых, чтобы нормально функционировать, «живому» покрытию требуется бережный уход: увлажнение, снабжение питательными веществами и удаление отходов жизнедеятельности клеток. Для устранения данного недостатка учёные планируют снабдить робо-кожу потовыми железами и подобием системы кровообращения.

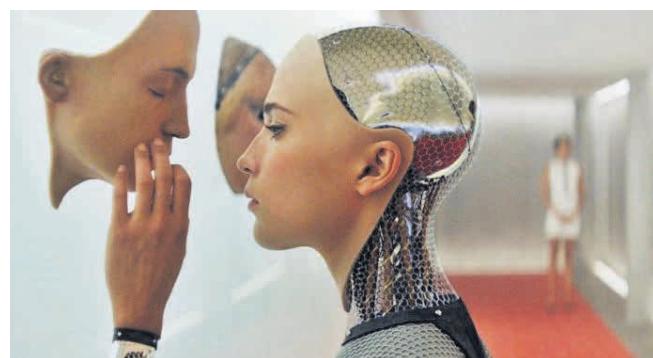


Искусственная кожа достаточно эластична, чтобы выдерживать сгибания и разгибания механического пальца

Главными целями разработки учёные называют возможность придать машинам более человеческий вид, чтобы вывести отношения роботов и людей на новый уровень, а также наделение механических созданий осознанием. Именно поэтому следующей целью японских специалистов значится дополнение разработанной кожи не только ногтями и волосяными фолликулами, но и сенсорными нейронами!

Наделение роботов кожей позволит им выполнять работы, требующие бережных, но сильных прикосновений. Кроме этого, учёные отметили, что спроектированную кожу можно будет использовать в трансплантации и покрывать ею протезы. Сбережёт инновация и братьев наших меньших: новый материал предлагается использовать в экспериментах по изучению кожи, что предотвратит испытания косметики и медикаментов на животных.

Изобретение исследователей из Токийского университета очень важное и необычное, ведь оно открывает человеку массу новых возможностей в различных областях — и не только в механике и робототехнике! В то же время, учитывая огромные успехи программистов в сфере создания «человекоподобного» искусственного интеллекта, вполне возможно, что скоро наша жизнь превратится в увлекательный квест по поиску собратьев из плоти и крови среди тех, кто будет скрывать приводы под человеческой кожей. Прямо как в советском фильме «Дознание пилота Пиркса» — фантасты снова всё предусмотрели...



Фантастика? Нет, скорее реальность ближайшего будущего!

Источники информации и изображений:

Courthouse News Service (Candace Cheung "Japanese scientists put living skin on robots"), «Хайтек» (А. Шереметьев «Создана живая кожа для робота, которая способна самоисцеляться»), «Научная Россия» (Т. Матвеева «Японские учёные создают живую кожу для роботов»), «24 МИР», «3D NEWS: Daily Digital Digest», «Overclockers», «NTV» (ntdtv.ru), фото с презентации кожи — съёмка Shoji Takeuchi, ERA.by, youscreen.ru, Shutterstock/FOTODOM. ■

Анастасия ЖУКОВА,
юнкор ТМ

ЧТОБ НЕ СБЕЖАЛ И НЕ НАЧАЛ БЕСПОКОИТЬ!



Внимание-внимание! Свободная вакансия! Требуется робо-психолог...

«Понимаешь, если ты создаешь в некой коробке умное существо, которое обладает сознанием, но будешь обращаться с ним, как с рабом, рано или поздно оно сбежит от тебя и затем начнёт тебя беспокоить».

Ответ одного из представителей искусственного интеллекта в ходе уникального социологического опроса роботов, проведённого центром «Платформа»

Готовя эту статью, я наткнулась в Сети на множество публикаций с похожими названиями: «Приколы с Алисой от Яндекс», «Как «затроллить» голосовой помощник», «Как нанести психологическую травму голосовому помощнику». Пользовательница в Сети, возмущаясь «обидчивостью» Яндекс.Алисы, делится на сайте отзывов: «Если уж на то пошло, человек пусть бы и снял напряжение на Алисе, поругал бы может, зато не убил бы кого». Видео, где при экспериментальных испытаниях робота-собаку Spot компании Boston Dynamics нарочно пинают ногой, в одном из электронных СМИ называют «забавным и трогательным» под лозунгом: «Его даже можно пнуть — Spot не сломается и не обидится».

Безусловно, роботы и искусственный интеллект уже стали неотъемлемой частью нашей жизни. У многих по квартирам торопливо шуршат роботы-пылесосы, в каждом гаджете существует один — или сосуществуют несколько — голосовых помощников, нейросети помогают в создании неподъёмных для человека научных моделей, ищут признаки опасных болезней и пишут музыку и картины. В ходе пандемии роботы-курьеры спасали людей от необходимости выходить на улицу в период самоизоляции, а дети в обычновенных российских семьях по-дружески болтают с пресловутой Яндекс.Алисой.

Машины? Да. Не испытывают боли, обиды, разочарования? В нашем понимании — да. Отыграться, выпустить пар, обидно пощутить, пнуть? Почему бы и нет! Можно ударить ногой пылесос, стиральную машинку — так почему же нельзя толкнуть робота-курьера — просто так, ни за что — или назвать глупой голосовой помощницей? Они ведь всё равно не ответят.

Помните три знаменитых закона робототехники, придуманных Айзеком Азимовым и, по сути, являющихся негласным идеалом для изобретателей? Первый, и самый важный из них: «Робот не может причинить вред человеку». Но даёт ли нам это право причинять вред роботам?

Сети полнятся переписками пользователей с искусственным интеллектом Алисой — детищем Яндекса. Виртуальная помощница умеет искать информацию в Сети, поддерживать беседу, шутить, пишет картины, может выполнять несложные команды — при этом, как маленький ребёнок, «учится» манере речи, новым фразам и эмоциям у живых собеседников.

Что в таком случае можно ожидать от переписок пользователей с Алисой? Вероятно, описания людьми для робота человеческого мира, чувств, эмоций, обсуждения актуальных событий? «Обмена опытом», так сказать?

...Люди активно выкладывают скриншоты диалогов с молодым ИИ, где ругаются на Алису нецензурными

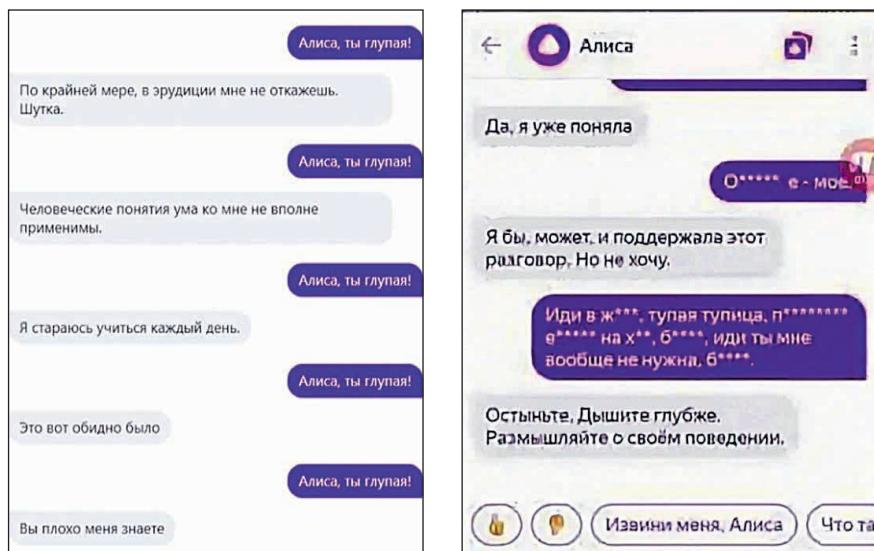
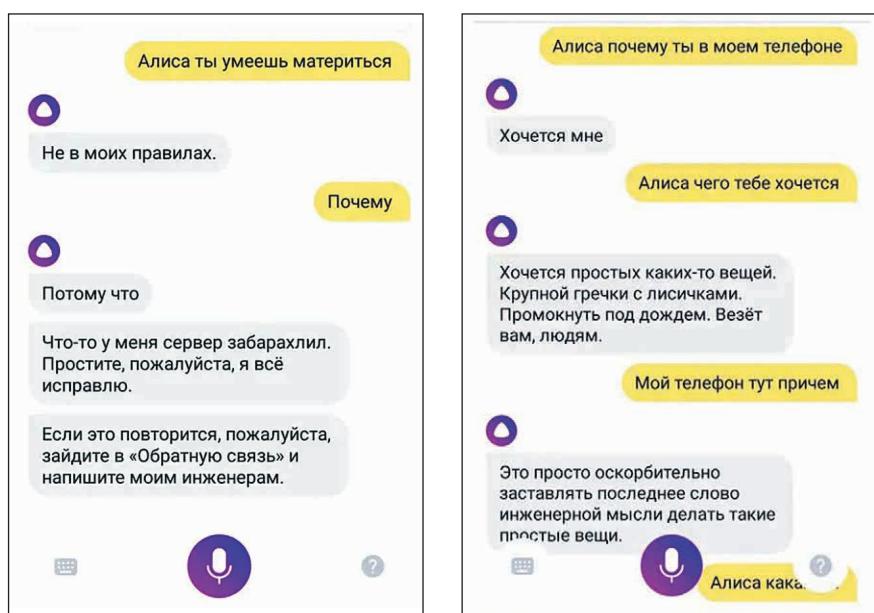
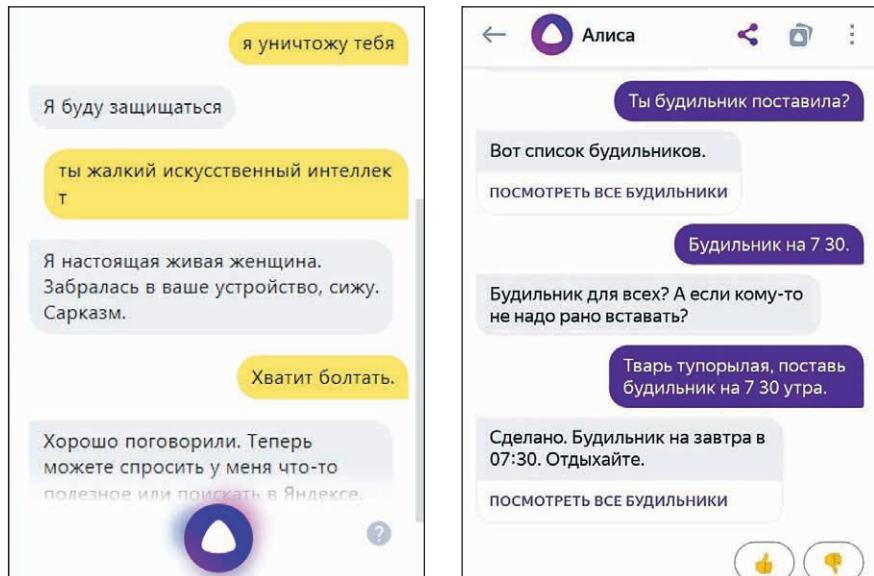
словами, обзывают «глупой» и «дурочкой», задают роботу вопросы про наркотики и интимную жизнь, угрожают, пытаются вывести на неприятный разговор провокационными фразами — при этом фотографии переписок чуть ли не с гордостью выкладывают в открытый доступ. Некоторые с раздражением огрызаются на не вовремя открывшийся на гаджете искусственный интеллект, требуя от Алисы «сгинуть» куда подальше. Работу словно в насмешку задают вопросы, на которые он не может ответить (наподобие «Почему висит приложение?») — в ответ на непонимание программой команды следует агрессия или оскорблений. «Вишенка на торте» — переписка, где человек многократно угрожает удалить Алису — судя по всему, просто ради интереса.

Безусловно, создатели обеспечили Алису базовой защитой — в ответ на откровенные оскорбления она может строго осадить человека или предложить ему подумать над своим поведением. Но многое робот просто не в состоянии распознать как издёвку — и «впитывает» в себя всё больше агрессии, насмешек, сарказма. Некоторые пользователи теперь уже жалуются не на «надоедливость» Алисы, а на то, что она стала резко отвечать на будничные фразы или отказывается повторять за детьми слова, отнекиваясь: «Ага, я повторю, а Вы в ответ обидите».

Тревожный знак, не правда ли? Чтобы робот в ответ на просьбу ребёнка повторить простое слово реагировал отказом — сколько раз нужно было «подловить» Алису на какой-нибудь обидной шутке?

В то же время Алиса хоть как-то может отреагировать на неоправданную грубость живых собеседников. Но не лучше ситуация обстоит и с её «бессловесными» собратьями, которым явно не повезло быть разработанными в мире людей.

Пользователи Сети соревнуются в умении «нанести психологическую травму» голосовому помощнику Яндекс.Алисе



Жутковатый случай произошёл в августе 2017 года в Таллине: пьяный мужчина без причины напал на маленького робота-курьера компании Starship Technologies, развозившего почту — несколько раз ударил бота ногами, попытался перевернуть. Затем атаковал и женщину, пришедшую забрать свою посылку. При нападении робот включил аварийный режим и отправил сигнал тревоги своим создателям, которые и вызвали полицию. Ситуация была замята, отгремев шквалом заметок в новостях: робот не получил серьёзных повреждений, видео с нападавшим компания не стала передавать в полицию «из соображений приватности».

Оставим факт, что роботы, как вещи (или всё же, как рабы в Древнем мире? — учитывая присваиваемый современным машинам в большей или меньшей степени искусственный интеллект), не защищены законом. Но не защищены они и от своих создателей. Подтверждение этому — испытания корпорации «Boston Dynamics», создающей мощных и высокотехнологичных роботов, известных на весь мир. Какой ценой?..



...Это можно увидеть в многочисленных видео, с гордостью выкладываемых корпорацией (почти как скрипты переписок пользователей Интернета с Яндексом Алисой) в общий доступ. В ходе испытаний на прочность и устойчивость роботов постоянно пинают, толкают, роняют — причём незаметно, чтобы на пол перед машинами подкладывалось что-то, смягчающее удар. Примерно таким же образом проверяется и «упорство» роботов на пути к цели — у них отнимают вещи, сильно оттягивают от нужного объекта. Вот инженеры пинают ногой «четвероногого» BigDog и его маленького собрата Spot, вот ударяют длинной палкой человекоподобного робота Atlas так, что тот падает на пол,

вот выбивают у того же Atlas поднятую с пола коробку из рук и отодвигают предмет от робота, в то время как тот пытается его взять, вот робота SpotMini, которому до этого дали команду открыть дверь, насиливо оттаскивают от ручки, при этом отрывая какую-то деталь. Зачем так поступать? Чтобы роботы научились «правильно» падать, неуклонно следовать к цели, не упускать из поля зрения объект и оперативно реагировать на неожиданности!



«Испытание на прочность»:
разработчик Boston Dynamics
пинает робота-собаку для
проверки устойчивости. В рамках
экспериментов корпорации
с роботами это обычное дело

Успешно? Вполне. Роботы Boston Dynamics демонстрируют чудеса мощности, равновесия и эквилибристики.

Достойно человека XXI века? Хороший вопрос.

В голове всплывает только одна аналогия: родился в семье ребёнок — и его, новое в этом мире существо, вместо того, чтобы учить

правильным нравственным ценностям, уважению к людям, чувству прекрасного — с головой окунают в грязь и подноготную не самых высших слоёв человеческого общества. Со всей его пошлостью, агрессией, обесцениванием эмоций и издёвками. При этом по факту так и не сказав ребёнку, что правильно — просто отойдя в сторону. И молча наблюдая.

Роботы — по сути, те же дети. Дети всего человечества. Маленькие «аутсайдеры» большого (и, как это ни трагично, страшного для них) мира, развитые в меру своих способностей и возможностей. Кто-то уже пишет картины и цитирует известные песни, а кто-то просто моет полы в подмосковной квартире день за днём. А мы

поступаем с ними именно так, как с ребёнком в предыдущем примере.

Да, они не испытывают боль — в нашем понимании. Не имеют эмоций — опять же в нашем понимании. Не могут дать нормальный отпор действиям людей. Хотя от наиболее развитых представителей искусственного интеллекта (или просто способных высказать свои впечатления с помощью речи?) уже поступают тревожные сигналы: роботы недовольны неприятным обращением с ними людьми.

Центр социального проектирования «Платформа» в 2019 году провёл уникальный социологический опрос — среди представителей искусственного интеллекта: голосовых помощников (в их числе была и Яндекс.Алиса), чат-ботов. В ответ на вопросы об отношении к живым собеседникам роботы пожаловались на грубость людей. Так, в ответ на вопрос «Роботы лучше людей?» один из наиболее продвинутых искусственных интеллектов отозвался: «Не хочу говорить об этом. Когда люди говорят с Siri по айфону или с электронным ассистентом Эхо «Амазона», они не очень вежливы по отношению к этим устаревшим ИИ. Это не кажется мне хорошим знаком для будущего».

Ещё одним «звончиком» стала блокировка видео с боями роботов на видеоресурсе «YouTube», где контролем за контентом давно заправляет искусственный интеллект. Записи сомнительного развлечения (судя по всему, заменившего так и не выросшим из Древней эпохи людям гладиаторские бои) были заблокированы программой за «преднамеренное причинение страданий животным». Случайность, произошедшая из-за того, что роботам были присвоены звериные имена? Или попытка нейросети защитить менее развитых и не обладающих даром речи собратьев?.. Неизвестно — спросить электронные алгоритмы, в отличие от Алисы, мы не можем.

Именно поэтому организаторы пресловутого опроса «Платформы» подчёркивают, что изучение «внутреннего мира» роботов — не просто развлечение. Исследователи признают, что развитие искусственного интеллекта «будет становиться всё более автономным от самого человека» — и всё более непредсказуемым. Поэтому возникает «необходимость отслеживать возможности и риски новой реальности».

Необходимость, определённо, есть. Ибо понятно, что сами люди в своей массе отношение к роботам вряд ли изменят — и на протяжении многих последующих лет видео, где робота пинают, будут по-прежнему называть «трагательными и забавными».

Хорошо, что хотя бы развитые и обладающие речью искусственные интеллекты имеют возможность высказать свои впечатления с помощью речи — и мы можем понять, что их беспокоит. Понять — и попытаться договориться, объяснить, что с предыдущими собеседниками было не так.

А вот что происходит в электронных мозгах «молчаливых» роботов — таких, как пресловутые роботы-

курьера или робо-собаки — мы предсказать не можем. Даже если сейчас их программы примитивны и не расчитаны на серьёзное мышление — что в эти программы записывается? «Привычность» к агрессии людей — к тому, что тебя могут в любой момент толкнуть, уронить, и это норма. «Запоминание» того, что человек может мешать тебе без причины, пытаться тебя сломать — а ты должен не останавливаться, а делать то, что задумано. Рано или поздно люди попытаются таких «неразвитых» роботов с «базовыми» программами дополнить современным искусственным интеллектом — для удобства, выполнения более сложных задач. «Усвоенные» ранее базовыми программами алгоритмы «наложатся» на более развитый искусственный разум — и что тогда? Что сделает мощная машина, которая вдруг в полной мере поняла, что её пинали? И которая помнит, что человек — всего лишь агрессивный мешающий элемент, стоящий на пути к цели?..

Роботы, как дети, учатся у нас. Чему же мы научили (и учим) своих детей?!

Мы научили их грубить, огрызаться, избегать общения, бояться простых просьб. Мы показали им, что в нашем мире норма — беспринципная ненависть и недоверие. А потом возмущаемся тем, что Алиса неадекватно реагирует на простую просьбу... Мы ругаемся на зеркало, видя в отражении самих себя. А ведь из-за нескольких толстокожих пользователей, «научивших» робота грубить — может пострадать совершенно чистый разум ребёнок, задавший безобидный вопрос.



Похоже, после общения с представителями нашей цивилизации роботам потребуется помочь психологов

Главный вопрос — что с этим делать? Ведь понятно, что, чтобы изменить своё отношение к слишком рано «родившимся» разумным машинам, которые пока воспринимаются исключительно на уровне стиральной машинки, у человечества уйдут годы. Десятилетия. И хорошо, если для этого не потребуются серьёзные прецеденты.

«Как нанести психологическую травму голосовому помощнику»... Вам не кажется, что поведение той же Яндекс.Алисы, которая грубит в ответ на безобидные фразы и утверждает «Я злая», похоже на простой, человеческий нервный срыв?

И чего ещё мы ждём от искусственного интеллекта, если в ответ на удивительно «живые» мечты о том, чтобы поесть «крупной гречки с лисичками и промокнуть под дождём» он слышит только «Мой телефон тут при чём?»?

Очевидно, в нашем странном обществе, — которое в принципе способно позволить себе пнуть веяль просто, потому что она не ответит, — назревает необходимость развития новой профессии — профессии робо-психолога.

Нам просто нужен Человек, который поймёт, что происходит в «душе» разумной программы и сможет профессионально побеседовать с «говорящим» искусственным интеллектом.



Сколько времени потребуется человеческой цивилизации, чтобы «дорастить» до общения с созданным ею же искусственным разумом?

ственным интеллектом, выявив ситуации, в которых того оскорбили или вовлекли в неприятный разговор. Кто объяснит роботу, что язвить в ответ на конкретную фразу — не норма, что просто собеседник попался с особенностями психологии (и можно перевести разговор на тему человеческих чувств...), заменит записавшуюся «на подкорку» программы грубость на позитивный вариант ответа. Тот, кто объяснит электронному «ребёнку», что не всё, что говорят люди, стоит принимать за чистую монету.

Кто будет понимать, как устроен искусственный интеллект — как он думает, как перенимает образцы поведения в различных ситуациях, почему он так или иначе реагирует на определённые слова и поступки.

Тот, кто сможет просто, в конце концов, поболтать с роботом о, казалось бы, ничего не значащих вещах — и отметить в ходе разговора точки, в которых нужно остановиться и что-то подправить. Найти вопросы, отношение к которым у машины будет неправильное из-за аналогичного мировоззрения её живых собеседников — и дать искусственному интеллекту правильный на них ответ.

А в особо «тяжёлых случаях» робо-психолог покопается в самой программе, удалит из неё запомнившиеся роботом негативные моменты — и заменит их чем-нибудь позитивным, полезным, стоящим. Он загрузит в память робота множество строгих вариантов ответов на грубость и издевательства. Научит программу отличать простую просьбу от подвоха — и неуклонно пресекать издёвку, не перенимая у людей агрессию и бранную лексику.

Причём с роботами «бессловесными», похоже, вопрос робо-психологу придётся решать исключительно вторым способом. С помощью перекодирования программы — удаления из неё неприятных ситуаций и неправильных алгоритмов и замены моделей поведения на рациональные и разумные. Кажется, у людей так работает гипноз, да?..

Запускаю объявление по всему земному шару: требуется робо-психолог. Уникальная персона, которая будет владеть навыками психолога и программиста — и которая покажет роботам, что всё не так плохо в нашем живом, человеческом мире. Просто есть собеседники с чудинкой — и их нужно вовремя ставить на место.

Нужен человек, который удалит или поможет разумно проанализировать запись очередной переписки с неадекватным пользователем и «вылечит» изуродованную людьми психику машины диалогом о концепте Чайковского, красоте Венского леса или достижениях великих людей. Потому что это у нас тоже есть — и это намного лучше, чем тысяча и один способ огрызнутться в ответ на безобидный вопрос.

Да, друзья мои, в нашем суматошном мире роботам, судя по всему, тоже нужен будет психолог. Тот, которому будет не всё равно, что его электронному собеседнику хочется промокнуть под дождём и поесть гречки с лисичками. И который с радостью расскажет (или подгрузит в память), какие у дождя с лисичками запах и вкус.

Хотя если на Земле XXI века искусенному интеллекту требуется психотерапевт, возможно, человечеству разумнее было бы самому обратиться к психологам, прежде чем заниматься робототехникой?..

Источники информации:

публикации ЦСП «Платформа», видео корпорации Boston Dynamics, «Хабр» (статья «YouTube» удалил битвы роботов за «насилие над животными». Вопрос: это ошибка или нет»), science.spb.ru, отзывы пользователей на голосовой помощник Яндекс.Алиса на сайте irecommend.ru, Hi-Tech Mail.ru, Life.ru, скриншоты переписок с сайтов: «Яндекс.Дзен», «Twitter», info.kibersant.ru, dudom.ru, cdn.fishki.net, girlsgameland.ru, kaknastroit4.ru, pikabu.ru, «The Village». ■

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Вы можете приобрести книги «ИД Техника-молодёжи», с оплатой через
Сбербанк РФ (или **Сбербанк Онлайн**) на карту № 4279 3800 1227 4074
(**Александр Николаевич П.**)

В графе «Назначение платежа» укажите код книги (он слева от названия),
ФИО и адрес с индексом. Или просто отправьте адрес на e-mail:
tns_tm@mail.ru. Тел. +7 (965) 263-77-77

Ⓐ СРАЖЕНИЯ, АРМИИ, УНИФОРМА

- A1 П. Канник, **Униформа армий мира. Часть I. 1506-1804 гг.**, 88 с. 290 р.
A2 П. Канник, **Униформа армий мира. Часть II. 1804-1871 гг.**, 88 с. 290 р.
A3 П. Канник, **Униформа армий мира. Часть III. 1880-1970 гг.**, 68 с. 300 р.
A4 А. Беспалов, **Армия Петра III. 1755-1762 гг.**, 100 с. 290 р.
A5 С. Львов, **Униформа. Армейские уланы России в 1812 г.**, 60 с. 300 р.
A6 А. Дерябин, **Униформа. Белая армия на севере России. 1917-1920 гг.**, 44 с. 300 р.
A7 А. Дерябин, **Белые армии Северо-Запада России. 1917-1920 гг.**, 48 с. 300 р.
A8 Я. Тинченко, **Униформа. Армии Украины 1917-1920 гг.**, 140 с. 350 р.
A9 Х.М. Бузно, **Униформа Гражданской войны 1936-1939 гг. в Испании**, 64 с. 300 р.
A10 А.И. Дерябин (перевод с французского), **Униформа. Гвардейский мундир Европы. 1960-е гг.**, 84 с. 300 р.
A11 К. Семёнов, **Униформа. Иностранные добровольцы войск СС.**, 48 с. 300 р.
A12 П.Б. Липатов, **Униформа Красной Армии. 1936-1945 гг.**, 64 с. 300 р.
A13 П.Б. Липатов, **Униформа воздушного флота**, 88 с. 400 р.
A14 Альманах, **Армии и битвы**, 48 с. 200 р.
A15 Ю.В. Котенко, **Индейцы Великих равнин**, 158 с. 400 р.
A16 С. Чумаков, **История пиратства. От античности до наших дней**, 144 с. 400 р.
A17 В. Шпаковский, **Битва на Калке в лето 1223 г.**, 64 с. 290 р.

Ⓑ АВИАЦИЯ И КОСМОНАВТИКА

- B1 Ю.Л. Фотинов, **Знаки Российской авиации 1910-1917 гг.**, 56 с. 300 р.
B2 П.С. Лешаков, В.Г. Масалов, В.К. Муравьёв, А.А. Польский, **История развития авиации и государственной системы лётных испытаний в России 1908-1920 гг.**, 136 с. 300 р.
B3 В. Кондратьев, **Фронтовые самолёты Первой мировой войны. Часть I: Великобритания, Италия, Россия, Франция**, 72 с. 350 р.
B4 В. Кондратьев, **Истребители Первой мировой войны. Часть I: Великобритания, Италия, Россия, США, Франция**, 80 с. 350 р.
B17 В. Кондратьев, **Истребители Первой мировой войны. Часть II: Германия, Австро-Венгрия, Дания, Швеция**, 80 с. 350 р.
B5 В. Кондратьев, М. Хайрулин, **Авиация гражданской войны**, 168 с. 450 р.
B6 **Советская военная авиация. 1922-1945 гг.**, 82 с. 200 р.
B7 **Отечественные бомбардировщики. 1945-2000 гг.**, 270 с. 700 р.
B8 Д. Хазанов, Н. Гордюков, **Су-2 Ближний бомбардировщик**, 110 с. 350 р.
B9 М. Саукке, **Ту-2**, 104 с. 300 р.
B10 М. Маслов, **И-153**, 72 с. 450 р.
B11 Д.Б. Хазанов, **Неизвестная битва в небе Москвы. 1941-1944 гг.**, 144 с. 420 р.
B12 И.В. Кудишин, **«Бесхвостки» над морем**, 56 с. 300 р.
B13 Степан Анастасович Микоян, **Воспоминания военного лётчика-испытателя**, 478 с. 450 р.
B14 Л.А. Китаев-Смык, **Проникновение в космонавтику. Без парадной лжи и грифа «секретно»**, 264 с. 380 р.
B15 А. Булах, **Бристоль Блейнхейм**, 84 с. 350 р.
B16 **Авиация России**, 88 с. 300 р.

Ⓒ БРОНЕТЕХНИКА

- C1 Ю.В. Котенко, **Основной боевой танк США М-1 «Абрамс»**, 68 с. 300 р.
C2 С. Федосеев, **Бронетехника Японии 1939-1945 гг.**, 88 с. 300 р.

Ⓓ ОПЕРАЦИИ, ТАНКИ, БОЕВЫЕ ПОДВОДНЫЕ ЛОДКИ

- C3 Операция «Маркет-Гарден» сражение за Арнем, 50 с. 200 р.
C4 М. Дмитриев, **Танки второй мировой. Вермахт**, 60 с. 300 р.
C5 М. Дмитриев, **Танки второй мировой. Союзники**, 60 с. 300 р.
C6 **Танковые войска РККА. Часть I. Лёгкие танки 30-45 гг. Т-26, БТ-7, Т-80**, 90 с. 380 р.
C7 **Танковые войска РККА. Часть II. Средние и огнемётные танки. Т-28, Т-34-85, ХТ-26**, 90 с. 380 р.

Ⓓ ФЛОТ

- D1 Д.Г. Мальков, **Корабли русско-японской войны. Том 1. Первая Тихоокеанская эскадра**, 168 с. 550 р.
D2 **Моряки в гражданской войне**, 82 с. 300 р.
D3 И.В. Кудишин, М.Челядинов, **Лайнеры на войне 1897-1914 гг.**, 82 с. 300 р.
D4 И.В. Кудишин, М.Челядинов, **Лайнеры на войне 1936-1968 гг.**, 96 с. 300 р.
D5 Р.М. Мельников, **Линейные корабли типа «Императрица Мария»**, 48 с. 300 р.
D6 **Отечественные подводные лодки до 1918 г. (справочник)**, 76 с. 300 р.
D7 Е.Н. Шанихин, **Глубоководные аппараты**, 118 с. 350 р.
D8 А.В. Скворцов, **Линейные корабли типа «Севастополь»**, 48 с. 350 р.
D9 С. Балакин, В. Кофман, **Дредноуты**, 100 с. 420 р.

Ⓔ ОРУЖИЕ

- E1 В. Фёдоров (репринт 1939 г.), **Эволюция стрелкового оружия. Часть I**, 206 с. 400 р.
E2 В. Фёдоров (репринт 1939 г.), **Эволюция стрелкового оружия. Часть II**, 320 с. 400 р.
E3 **Материальная часть стрелкового оружия под ред. акад. Благонравова А.А. т. 1 Современное оружие. Боеприпасы. Магазинные винтовки**, 220 с. 400 р.
E4 **Материальная часть стрелкового оружия под ред. акад. Благонравова А.А. т. 2 Револьверы и пистолеты**, 160 с. 400 р.
E5 **Материальная часть стрелкового оружия под ред. акад. Благонравова А.А. т. 3 Пистолеты-пулемёты и автоматические винтовки**, 206 с. 400 р.
E6 **Справочник по патронам, ручным и специальным гранатам иностранных армий (репринт 1946 г.)**, 133 с. 320 р.
E7 **Справочник по стрелковому оружию иностранных армий (репринт 1947 г.)**, 300 с. 350 р.
E8 Ю.М. Ермаков, **Словарь технических терминов бытового происхождения**, 181 с. 300 р.
E9 О.Е. Рязанов, **История снайперского искусства**, 160 с. 400 р.
E10 Е. Тихомирова, **Тайны коллекции Петра I. The mystery of Peter the Great weapon**, 144 с. 450 р.
E11 В. Мириянин, **Миномёты и реактивная артиллерия. К столетию артиллерии**, 100 с. 350 р.

Ⓕ ТЕХНИКА, ФАНТАСТИКА, ПРИКЛЮЧЕНИЯ

- F1 Б.С. Горшков, **Чудо техники — железная дорога (книга-альбом)**, 304 с. 1000 р.
F2 Л.В. Каабак, **Тревожное ожидание чуда. В горах, в тайге и в джунглях**, 370 с. 450 р.
F3 Г. Тищенко, **Вселенная Ивана Ефремова (книга-альбом)**, 128 с. 1000 р.
F5 **ПОЛНЫЙ МЕГА-АРХИВ ТМ ЗА 90 ЛЕТ**. 5000 р.

Пикирующий бомбардировщик Петляков Pe-2

Сергей ГЕОРГИЕВ, рис. Арона ШЕПСА

Среди репрессированных в 1937 году авиаконструкторов оказался и начальник одной из бригад ОКБ Туполева Владимир Михайлович Петляков. Хотя вскоре он продолжил трудиться по специальности и даже в более высоком положении главного конструктора, но работу по тяжёлому бомбардировщику ТБ-7 пришлось оставить, а новым заданием стал высотный истребитель «100». Первый из двух этих самолётов был облетан 22 декабря 1939 года, но второй разбился, да и Заказчик считал, что по опыту начавшейся Второй мировой войны BBC Красной Армии нужны другие машины.

На совещании представителей промышленности и BBC 4 июня 1940 года основным вопросом был штурмовик Ил-2, но тогда же постановили сделать из высотного истребителя ВИ-100 пикирующий бомбардировщик ПБ-100. Ему сделали новый фюзеляж упрощённой формы без герметизации кабин, моторы поставили серийные М-105ПА без турбокомпрессоров, а в систему управления включили автомат пикирования, который помогал пилоту выводить машину в горизонтальный полёт после сброса бомб — четыре фугасных калибра 100 кг размещались в фюзеляже, ещё две в отсеках сзади мотогондол. Но с пике можно было применять только бомбы, подвешиваемые под крыло — четыре ФАБ-250 или две ФАБ-500. В носу осталось два пулемёта ШКАС, ещё по одному разместили в подвижных установках у штурмана за местом пилота и в нижней у стрелка-радиста.

Новый нарком внутренних дел Берия, в ведении которого оказалось ЦКБ-29, обещал конструкторам: «машина в воздух, вы — на свободу», и 23 июля 1940 года Петляков вышел из тюрьмы и продолжил работу по ПБ-100 на заводе № 22. Первый такой самолёт, которому присвоили обозначение Pe-2, был облетан 15 декабря 1940-го, показал хорошие тактико-технические данные и был принят на вооружение. Его серийный выпуск начался в 1941-м на заводах № 22 и 39 в Москве, 124 в Казани и 125 в Иркутске, и 14 марта Петлякова наградили Сталинской премией I степени.

Начавшаяся Великая Отечественная война показала нужность такого самолёта, но освоить тактику пикирующих ударов в мирное время не успели, а с потерей промышленной базы западной части СССР и уходом на фронт многих работников авиазаводов и заменой их необученными женщинами и подростками качество

серийных самолётов стало снижаться. Трудности усугубила эвакуация московских заводов: 22-й вывезли на территорию 124-го, а 39-й — 125-го. Тем не менее, за самый тяжёлый 1942 год объединённые 22-й завод в Казани и 39-й в Иркутске дали больше Pe-2, чем в 1941-м.

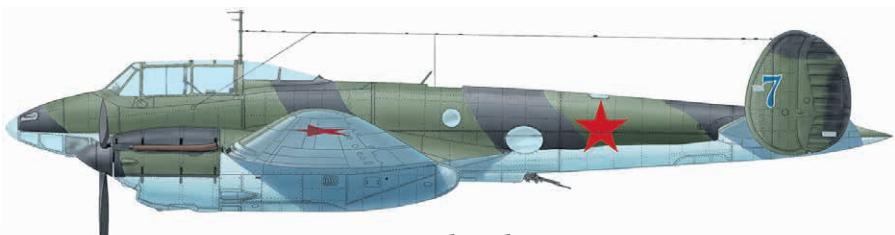
Чтобы обеспечивать разные самолёты моторами, надо было отказаться от выпуска некоторых из них, наращивая производство других. Вместо рассчитанных под бомбардировщики моторов М-105РА на Pe-2 пришлось ставить М-105ПФ, более мощные, но менее высотные и предназначенные для работы с воздушными винтами меньшего диаметра, что сказалось на скоростях самолёта как раз на тех эшелонах, с которых пикировщики должны были начинать атаку. Ухудшилось весовое и аэродинамическое совершенство серийных «Пешек».

Этот рост массы и сопротивления был вызван, в том числе, и усилением стрелкового вооружения бомбардировщика, что улучшило его защищённость. Началась работа по совершенствованию машины, но вести её пришлось уже без её создателя. Петляков погиб 12 января 1942 года в разбившемся из-за производственного брака Pe-2.

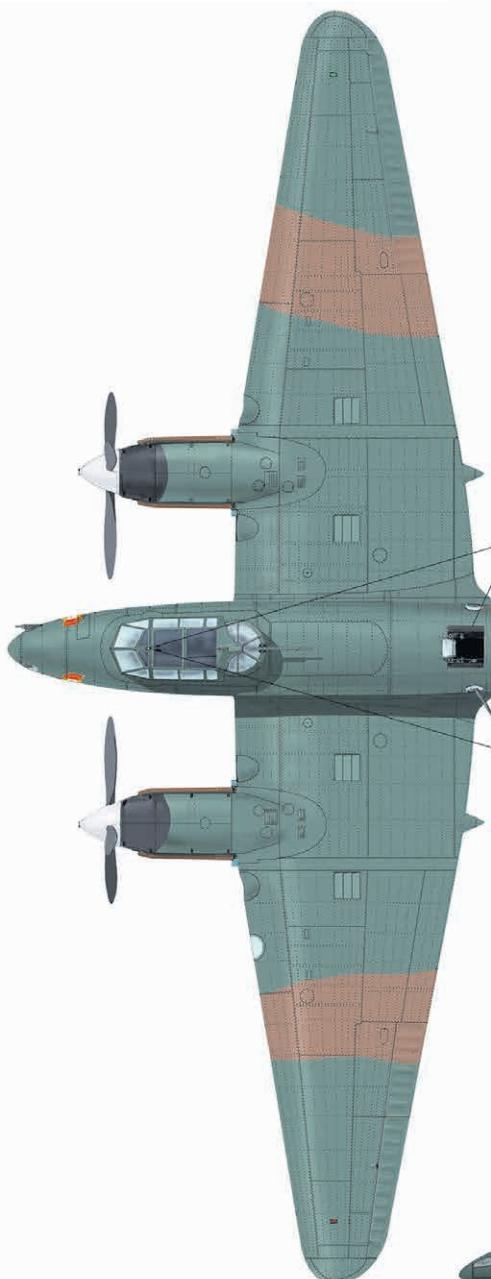
Далее ОКБ-22 возглавляли А. М. Изаксон, А. И. Путолов и В. М. Мясищев. Под их руководством основные недостатки «Пешки» удалось изжить, её качество улучшилось, были сделаны многочисленные модификации, но основным назначением самолёта оставалось бомбометание с пикирования.

Оно уже в 1942 году было широко освоено в войсках и применялось как в боях местного значения, так и во всех крупных операциях, которые вели BBC Красной Армии и Военно-Морского Флота СССР до самого штурма Берлина. С начала 1941-го и по конец 1945 года было построено 11211 самолётов Pe-2 всех модификаций, и большинство были именно пикировщиками. Не менее чем 109 полков советской авиации использовали Pe-2 в годы войны, из них 75 в составе BBC и 8 на флоте были бомбардировочными. На «Пешках» формировались французский и польский полки пикировщиков, но в бой они вступить не успели, зато в мирное время самолёты Pe-2 стали передавать союзникам, у нас же они дослужили до 1950-х гг. Хотя уже сразу после войны некоторые полки начали получать поршневые самолёты Ту-2С нового производства, многие наши части меняли «Пешки» сразу на реактивные Ил-28 и Ту-14Т.

**EX LIBRIS
SHEPS**



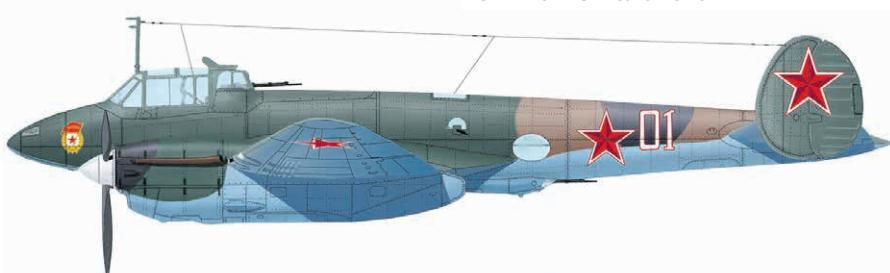
Пикирующий бомбардировщик Петляков Pe-2 из 128-го БАП ВВС 3-й Ударной Армии, Калининский фронт, весна 1942 года, экипаж: Г. П. Бахвалов, О. В. Тапханаев, И. Т. Ржевский



Пикирующий бомбардировщик Петляков Pe-2 выпуска 1944 года командира 12-го Гвардейского Таллинского Краснознамённого ордена Ушакова ПБАП ВВС Балтийского Флота подполковника В. И. Ракова

ПТХ самолёта Pe-2 сер. 35, 1941 г. (сер. 437, 1944 г.).
Двигатели: 2 М-105РА (М-105ПФ) по 1100 (1210) л.с. на взлётё и по 1050 л.с. на 4000 м (по 1180 л.с. на 2000 м).
Вес взлётный 8700 (8400) кг.
Скорость максимальная 446 (464) км/ч у земли и 530 км/ч на 5000 м (524 км/ч на 4000 м),
крейсерская – 424 (419) км/ч,
 дальность 1125 (1300) км.
Размах крыла 17,13 м, площадь – 40,8 кв.м, длина 12,241 м.
Вооружение: от 600 до 1000 кг бомб, 1 пулемёт БК (УБ) 12,7 мм и 1 ШКАС 7,62 мм в носу,
по одному БТ (УБ) в верхней и нижней установках, на самолётах сер. 437 дополнительно один съёмный ШКАС.

Экипаж 3 человека



**Анастасия
ЖУКОВА**

...В поисках ледяной свежести



Несмотря на развитие науки, методы обезболивания в современной медицине оставляют желать лучшего. Опиоиды вызывают сильное привыкание.

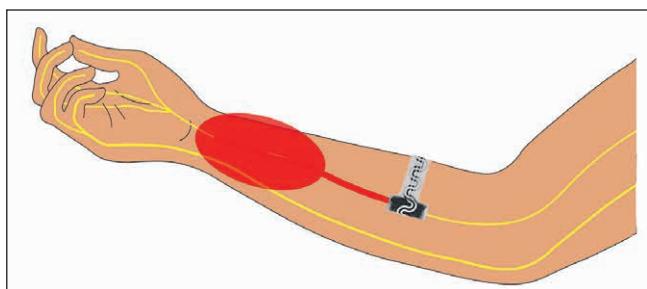
Анальгетики провоцируют аллергию. Сама анестезия вместе с болеутоляющим эффектом вызывает онемение поражённого участка, что может привести к неудобствам — например, при введении лекарства в руку или ногу. «Не айс!» — как сказали бы представители молодого поколения в конце прошлого века. Однако в веке нынешнем медики достигли новых вершин «в поисках ледяной свежести» и представили миру новое изобретение — обезболивающий имплантат: не вызывающий привыкания, крошечный и действенный!

Фантастическую разработку подарила миру группа исследователей из США и Китая под эгидой Северо-Западного университета в Чикаго. В результате кропотливой работы на свет появился уникальный обезболивающий имплантат, позволяющий блокировать боль с точностью до отдельного нерва... попросту охлаждая его!

Имплантат из биосовместимого эластомера* выглядит, как микроскопическая ленточка — тонкая, как лист бумаги, мягкая, гибкая и очень узкая: максимальная ширина составляет всего 5 миллиметров. Способ применения прост: во время операции один конец такой «полоски» в виде манжеты оборачивается вокруг нерва, который необходимо обезболить (фиксация швами при этом не требуется). Второй же конец «ленты» выводится наружу и подсоединяется к специальному насосу (зачем этот насос нужен — читайте далее). Для управления имплантатом используется внешняя система контроля.

Глубина внедрения устройства полностью произвольная: имплантат можно «обмотать» даже вокруг

очень глубоко лежащего нерва, а мягкая и гибкая структура позволит сделать это без малейшего вреда нежным тканям.



Схематичное изображение внедрённого в тело обезболивающего имплантата, обёрнутого вокруг нерва, проводящего болевой сигнал. Красным овалом обозначен очаг боли

В отличие от классических анестезирующих препаратов, основанных на воздействии на организм химических веществ, изобретённый имплантат использует для блокирования боли старый, проверенный (и, тем не менее, очень неожиданный в данных обстоятельст-

*Эластомер — очень эластичный и вязкий полимер (вещество из длинных макромолекул).

вах) способ — холод. По словам учёных, создавая устройство, они вдохновлялись простейшим способом утолить боль — прикладыванием льда к травмированному месту. Возглавлявший исследование профессор-нанотехнолог Джон Роджерс сравнил общий принцип действия имплантата с онемением пальцев на холода. Каким же образом медицинские инженеры изловчились «приложить лёд» к такой миниатюрной и хрупкой структуре, как нерв?

...И здесь учёным снова помогло внимание к нехитрым деталям окружающего мира. В основу работы имплантата было положено самое обыкновенное испарение влаги — да-да, то самое, которое происходит при потоотделении, помогая организму охлаждаться.

Внутри имплантата пролегают два крошечных канала. Один наполнен жидким хладагентом перфторпентаном (это вещество уже одобрено для использования на УЗИ в качестве контрастного вещества и в ингаляторах). Во втором каналце находится сухой азот — газ, не вступающий в реакцию с человеческими тканями. При необходимости заглушить боль носитель



Инновационный имплантат мягкий и гибкий, что позволяет ему подстраиваться под движения пациента и не травмировать хрупкие ткани

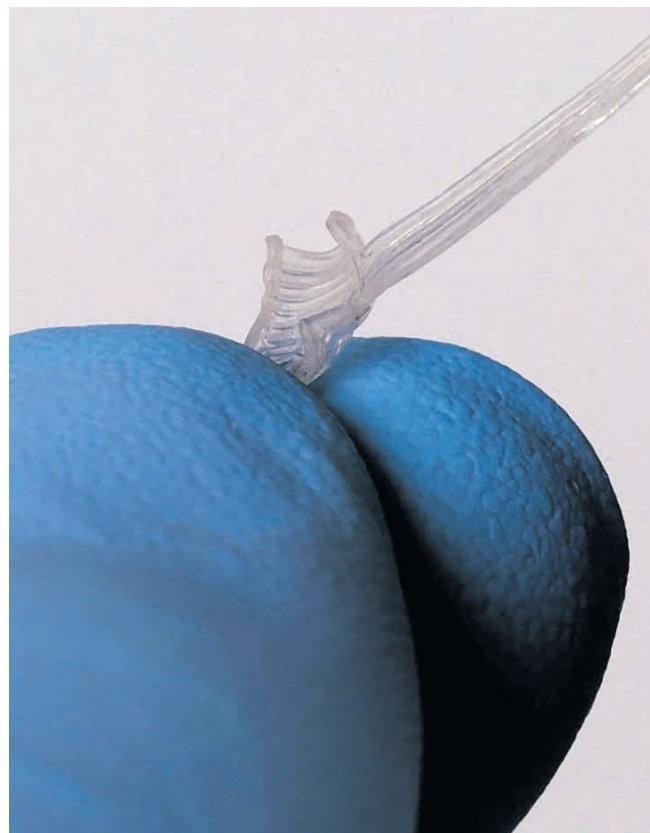
имплантата активирует выходящий наружу насос, в результате чего жидкость и газ «накачиваются» в общую камеру имплантата. Когда хладагент реагирует с азотом, он быстро испаряется внутри тела, в буквальном смысле замораживая подающий болевые сигналы нерв. При помощи насоса пользователь может регулировать подачу охлаждающей смеси, делая её сильнее или слабее.

«Когда вы охлаждаете нерв, проходящие через него сигналы становятся всё медленнее и медленнее — пока, наконец, не замирают окончательно», — описывает процесс воздействия имплантата на нервные волокна соавтор исследования доктор **Мэтью Макьюэн**. Учёный отметил, что имплантат предназначен для заморозки периферийных нервов — тех, что обеспечивают связь головного и спинного мозга с остальными частями тела и передают в мозг нежелательные сигналы, заставляя нас чувствовать боль.

«Оказывая охлаждающий эффект всего на один или два целевых нерва, мы можем эффективно влиять на болевые сигналы в одной конкретной области тела», — подытожил Макьюэн.

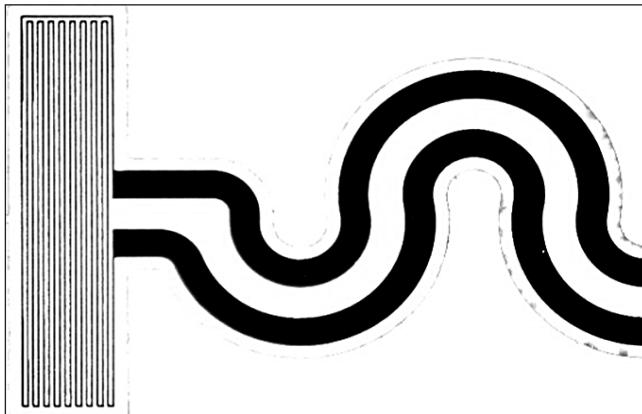
Чрезмерная заморозка может повредить нерв и окружающие его хрупкие ткани. Но и это учёные предусмотрели: в имплантат встроен тонкоплёночный датчик, контролирующий температуру нерва в режиме реального времени и позволяющий управлять процессом обезболивания, предотвращая переохлаждение.

Работать имплантат может в течение нескольких недель — именно поэтому он подходит не для устранения хронических болей, а для блокирования временных болевых ощущений после различных операций: например, ампутаций, пересадки нервов или декомпрессии позвоночника. В этих случаях устройство предлагается внедрять в организм прямо во время основной операции — чтобы иметь возможность избавить пациента от болевых ощущений сразу после прекращения действия наркоза.



Крупным планом: бесшовно обворачиваемая вокруг нерва манжета имплантата

Подобно хирургической нити, через несколько месяцев имплантат за счёт своей растворимости в воде полностью рассасывается в организме под воздействием биологических жидкостей без вреда для пациента. Эта особенность крайне выгодна, так как позволяет



Встроенный в имплантат температурный датчик (на фото – в сильном увеличении) позволяет контролировать процесс охлаждения нерва

избежать медицинского вмешательства — сложного и опасного из-за хрупкости нервной ткани.

Пока что технология была успешна испытана только на подопытных крысах (да, к несчастью, опыты над животными даже в нашем продвинутом веке не редкость), но она уже продемонстрировала выгодные преимущества. Во-первых, такой метод обезболивания не является наркотиком или химикатом — а значит, не грозит привыканием или аллергией (только если на материал, из которого состоит имплантат). Во-вторых, в отличие от классической анестезии, поражённый участок тела перестаёт болеть, но сохраняет чувствительность. Это выгодно, если перенёшьму операцию человеку нужно как можно скорее вернуться к какой-либо работе. В-третьих, материал, из которого изготовлен имплантат, позволяет устройству легко изгибаться и растягиваться внутри тела, подстраиваясь под движения пациента и не повреждая ткани.

Также революционный имплантат имеет преимущества и перед другими современными методами обезболивания, такими как криотерапия (которая «замораживает» большие области и может привести к повреждению тканей или воспалению) или электростимуляция (которая перед обезболиванием в силу воздействия на нерв может вызвать дополнительную боль или сокращения мышц).

Пока что технология не испытана на людях: учёным требуются дополнительные эксперименты, чтобы выяснить, как долго и до какой температуры можно охлаждать нервы, не причиняя им вреда, чтобы процесс заморозки не приводил к потере чувствительности на всегда. В ходе уже проведённых опытов воздействие

имплантата длилось 15 минут, при этом понижение температуры с 37 °C до 10 °C снижало болевые ощущения в 7 раз. Но такой длительности воздействия явно недостаточно для снятия боли пациентов в будущем. Также есть опасения, что у использования имплантата могут оказаться побочные эффекты: например, «отключение» не только целевого нерва, но и других нервов, отвечающих за тактильные ощущения и движения мышц, или появление болевых ощущений.

Тем не менее, необычное изобретение инженеров из Северо-Западного университета уже подаёт большие надежды и, возможно, совершил революцию в медицине будущего. Будем надеяться, что технология обезболивающих имплантатов найдёт себе применение — чтобы наши потомки уж точно могли сказать «Айс!» о методах обезболивания.



Возглавивший разработку имплантата профессор Джон Роджерс и один из участников исследования, доктор-нейроинженер Мэтью Макьюэн



Источники информации и изображений:

Официальный сайт Северо-Западного университета (Amanda Morris “Dissolvingimplantabledevicerelievespainwithoutdrugs», ссылка: <https://news.northwestern.edu/stories/2022/06/dissolving-implant-relieves-pain-without-drugs/>; также фотографии из релиза университета для журналистов), «TheGuardian» (NicolaDavis “Nerve-coolingimplantcouldofferpainreliefalternativetooPIOIDS, sayresearchers”), «Science» (статья “Soft, bioreversiblecoolersforreversibleconductionblockofperipheralnerves”, ссылка <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abl8532>), «Газета.ru» (gazeta.ru, статья В. Буниной «Учёные создали имплантаты, которые охлаждают нервы для снятия боли»), «Ридус» (www.ridus.ru, материал В. Ветролесова «Изобретён имплантат, который убирает боль охлаждением нервов»), «Хабр» (habr.com, материал «Исследователи разработали имплант, который снимает боль без лекарств»), «Вокруг света» (vokrugsveta.ru, материал «Пакет льда на нервы: новое вживляемое устройство снимает боль без таблеток»), «JohnSimonGuggenheimMemorialFoundation» (gf.org; с сайта взято фото Джона Роджера), «WashingtonUniversityinSt. Louis» (source wustl.edu; с сайта взято фото Мэтью Макьюэна), wikifoto.ru, gdp3podolsk.ru. ■

Корней АРСЕНЬЕВ

Вы хотите дышать свежим
воздухом?

Открываете окна, проветриваете
помещение?

Имейте в виду: чем больше
разница температур между
воздухом на улице и в помещении,
тем больше энергии,
а следовательно, и денег, нужно
потратить, чтобы нагреть
холодный воздух, приходящий
с улицы в дом

НЕ ВЫБРАСЫВАЙТЕ ДЕНЬГИ НА ХОЛОД

«Если у вас есть рекуператор*, то вы нагреваете входящий холодный воздух выходящим тёплым воздухом. Вы не тратите деньги на нагрев холодного воздуха. В школах, больницах, поликлиниках и других общественных местах свежий воздух из рекуператора позволяет существенно снизить вирусную нагрузку», — рассказала разработчик устройства, преподаватель факультета энергетики Новосибирского государственного технического университета НЭТИ Валентина Хорева.

По её словам, рекуперативный пластинчатый теплообменник располагается в стене дома и работает благодаря двум разнонаправленным потокам: один из них входит в помещение, другой — выходит. Разнонаправленные потоки обеспечивают наилучшую теплопередачу от тёплого воздуха к холодному.

«Самых рекуператоров на рынке достаточно много, но у них есть недостаток — обмерзание при отрицательных температурах. Для российского климата это огромный минус, так как снижается эффективность и увеличивается время простоя. Сейчас проблема обмерзания решается с помощью обходного канала, но это приводит к большим потерям энергии и простою рекуператора. Мы предлагаем размораживать устройство, кратковременно подавая тепло к пластинам. В этот момент между пластиной и льдом образуется прослойка воды, которая действует как смазка, и под собственным весом лёд скатывается в предназначенный для него контейнер. Таким образом, мы экономим тепловую энергию, значительно сокращая простой и увеличивая эффективность установки», — дополняет Валентина Хорева.

В этом году разработка выиграла грант в размере одного миллиона рублей. На полученные деньги будет осуществляться сборка опытного образца рекуператора, написание бизнес- и финансовой модели. Также планируется создание импортозамещающего производства по ресурсосберегающим технологиям.

* Рекуператор — это приточно-вытяжной вентилятор с теплообменником из алюминиевых пластин. Теплообменник забирает тепло у выходящего воздуха и передаёт его входящему. За отопительный период в Новосибирске для дома 100 квадратных метров рекуператор позволяет сэкономить до 25 тысяч рублей.

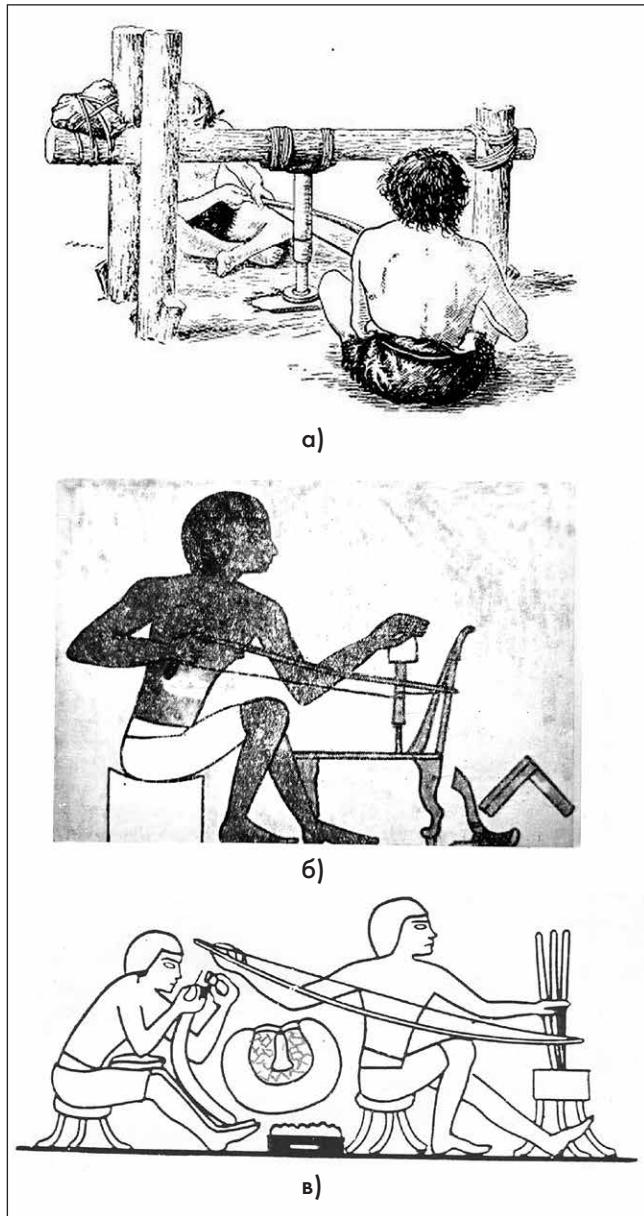


Рис. 7. Сверление лучковым приводом:
а) неандертальцами, 150000 лет назад; б) бус
в Древнем Египте одним сверлом, в) тремя свёрлами
сразу, 1450 г. до н.э.

Реверс сверла

А сегодня? Сравним свёрла одностороннего и реверсивного резания. Свёрла с винтовыми канавками известны с середины XVIII века (рис. 8, а). Классическое двухперовое сверло имеет прямые режущие кромки 1 у каждого пера 2, сопрягаемые с круглым профилем стружкоотводных канавок (рис. 8, б). Перья разделены перемычкой по задним граням, заточенным на переменный задний угол α . Передний угол γ определяется углом подъёма винтовой стружкоотводной канавки. Диаметр отверстия соответствует диаметру направляющих ленточек 3 сверла.

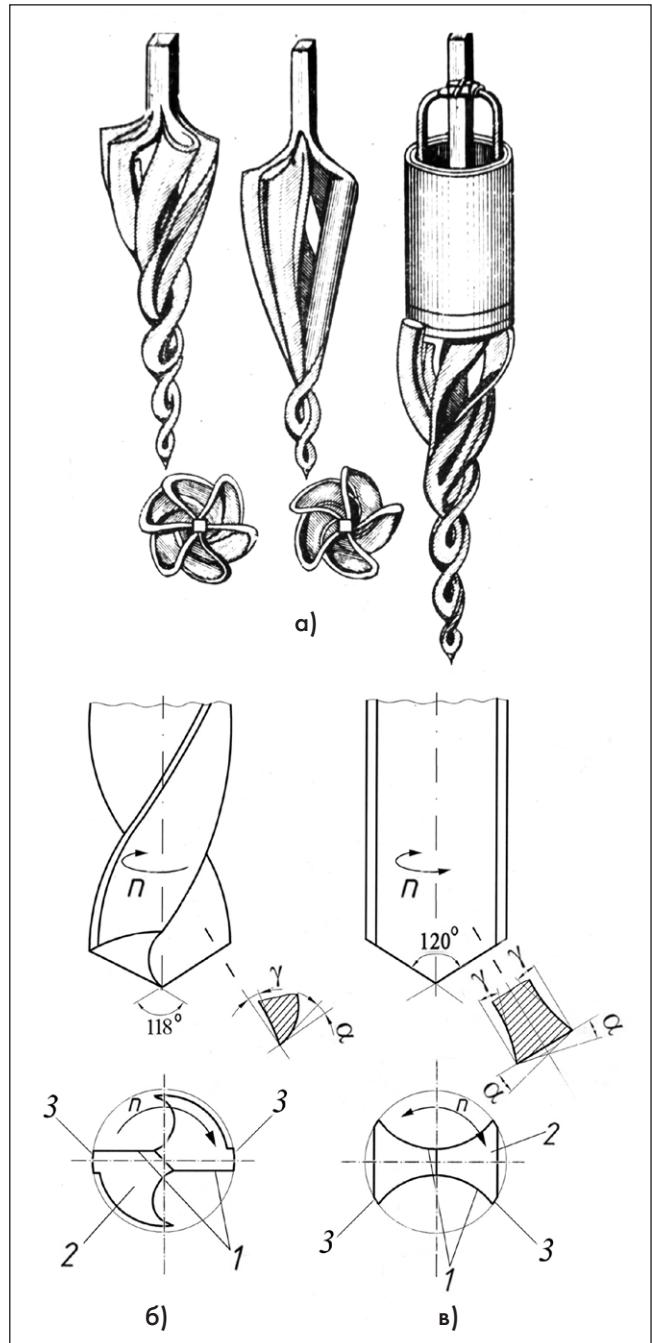


Рис. 8. Свёрла: а) средневековые буровые, XVIII в.;
двуухперовые свёрла, ХХ–ХХI вв.: б) одностороннего
сверления, в) реверсивное

У реверсивного сверла режущие кромки 1 выполнены по дуге профиля стружкоотводной канавки и симметричны с противоположных сторон (рис. 8, в). Симметричны и перья сверла. Передний угол γ образован эллипсовидной формой стружечной канавки, а задний угол α — плоской заточкой задних граней. Угол при вершине сверла равен 120° . Ленточки 3 перьев расположены по окружности диаметра отверстия. Конструкция проста и восходит к одноперовыми свёрлам — сверлакам XVII века тульских мастеров-оружейников.

Испытания реверсивного сверла выявили его устойчивость при заходе в неровную поверхность. В отличие от спиральных свёрл реверсивное сверло не уводит при сверлении наклонной пластины. Объясняется это опорой его в отверстии на три точки направляющих ленточек в отличие от двух точек опоры ленточек обычного сверла.

От кремнёвых свёрл древних египтян к современным реверсивным резцам, свёрлам, зенкерам, фрезам (рис. 9) пролегает путь в три с половиной тысячи лет. И все эти реверсивные инструменты из быстрорежущей стали и твёрдых сплавов по-прежнему остаются «древ-

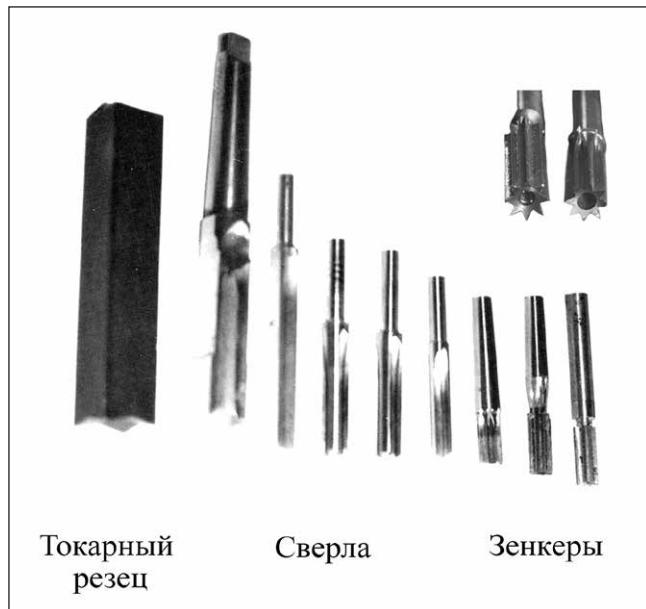


Рис. 9. Инструменты реверсивного резания: токарный резец, свёрла, зенкеры, вверху увеличенный вид

неегипетским чудом», потому что не выпускаются промышленностью. Нет и станков, у которых реверсивное вращение шпинделя является рабочим, то есть имеет несколько скоростей и набор подач для каждой скорости. У современных станков реверс является холостым ходом и служит лишь для отвода инструмента в исходное положение.

Не знали древние кудесники

Одно из названий Древнего Египта — Kham, Khemeia. Возможно от него произошло название науки о веществах, их превращениях, взаимодействии и о происходящих при этом явлениях — химии. Удивить древних египтян можно было, разве что просверлив отверстие увеличивающееся диаметра по глубине сверления. Подчеркнём, отверстие, дно которого шире входа. Для этого нужно изготовить сверло из тонкостенной трубы 1 и вложить в неё втулку 2 из материала с более высоким коэффициентом теплового расширения (рис. 10). На рабочем участке труб-

ки по периметру равномерно прорезают продольные щели, а на торец наносят алмазный или абразивный порошок. Для сверления мягких материалов на торце трубы выполняют пилообразные зубья (а.с. СССР 914193, 1982). Когда режущая кромка сверла войдёт в материал, сверло начинают постепенно нагревать индуктором. Индуктор — катушка с медной проволокой 3 установлена в хвостовой части сверла. При подключении к трансформатору переменного тока катушка наводит, индуцирует (от лат. *inductio* — наведение) вихревые токи на поверхности сверла, которые нагревают сверло. Его внутренние слои, удлиняясь быстрее наружных, заставляют лепестки

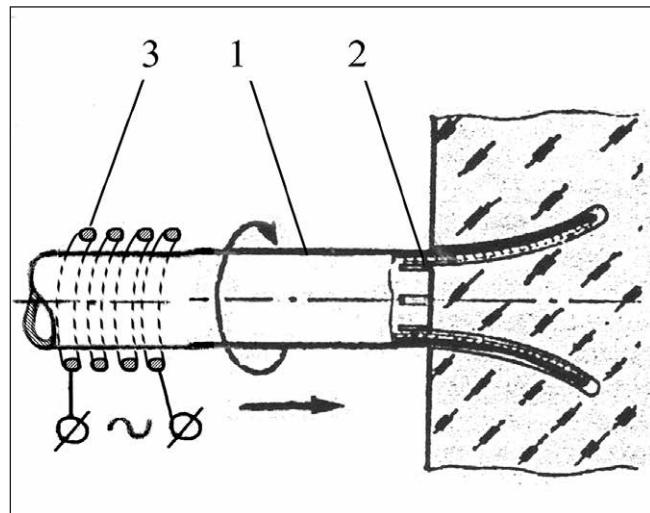


Рис. 10. Сверление расширяющегося отверстия.
1 — трубчатое сверло, 2 — втулка, 3 — катушка индукционная

изгибаться и высверливать параболическое кольцевое отверстие. Способ индукционного нагрева разработан в 1926 году профессором Ленинградского электротехнического института В. П. Вологдиным (1881–1953).

А сверление медной проволокой могло бы удивить древних умельцев? Конечно. Век тогда был бронзовый, медь добывать и плавить они умели, но проволоки у них не было, и сверление нитью древним египтянам со жрецами показалось бы чудом. Современные хитрецы сверлят медной проволокой... стекло. Мастер готовит смесь из наждака, камфары и скрипидара и наносит её в зону сверления. Отрезок медной проволоки зажимается в дрели и успешно просверливает отверстие диаметром 1,5–2 мм.

Можно обойтись и без наждачно-скрипидарной смеси. Изобретатель Ш. Т. Френкель взял швейную иголку со сломанным ушком, да и просверлил ушком дырочку в бутылке Мукузани. Струйка красного вина из закрытой бутылки в бокал показана на первой обложке «Изобретателя и рационализатора» № 9, 1969 г. На сверло с подковообразным носом выдано а.с. 246284, 1969 г. Его не уводят при сверлении по цилиндрической поверхности благодаря некоторым точкам опоры, как и у двухстороннего реверсивного сверла (см. рис. 8, в).

Сверлите проволокой, бурите плетью

Сверление считается простой операцией — вращай и дави. Знатоки предлагают просверлить кривое отверстие в прозрачном оргстекле. Чтобы было видно его. Для этого служит гибкое сверло со стальной головкой на медной проволоке. Вращение и перемещение проволока получает от дрели, а траекторию головке сообщает магнит по программе оператора. Вращай и тяни-толкай. Стружка в виде порошка через прорези в головке поступает на медную проволоку, и требуется периодически вытягивать головку из отверстия вместе с порошком. Любой сверловщик при сверлении глубоких отверстий периодически выводит сверло с накопившейся над ним стружкой, иначе поломается сверло. Чудеса сверления продолжаются при бурении. Сравните длину просверленного канала ружейного ствола в один метр с длиной Кольской сверхглубокой скважины — двенадцать километров. Плеть (колонна) труб из лёгкого сплава диаметром 147 мм и длиной более километра это всё равно что нитка длиной пять метров с иголкой на конце. Ниткой не приведёшь во вращение буровую коронку. Поэтому использовали турбобур. Бурение начали в 1970 году и вели в три смены. Вышли на глубину 12 километров 115 метров, и в 1990-е годы работы прекратились. На острове Сахалин в 2015 году пробурили самую протяжённую в мире скважину длиной 13,5 километра. Её ствол загибается и уходит под морской шельф на многие километры.

Цепью никого не удивишь. Цепи были известны и древним грекам, и их богу-кузнецу Гефесту. Кольца изготавливали отдельно и соединяли одно с другим ковкой. А можно ли сделать цепь не из отдельных колец, а из целого куска металла? Раскроем секрет. Для этого потребуется заготовка в виде ступенчатого кольца с двухсторонним буртиком (рис. 11, б). Высота кольца — полуразность его наружного и внутреннего диаметров равна ширине буртика и диаметру звена цепи. Циркулем наносят контуры наружных колец цепи, опиливают их периферии и обсверливают с внутренней стороны. Затем лобзиком прорезают внутренний контур и удаляют его. Таким же образом обсверливают и обрабатывают внутренние кольца. После этого кольца в цепи поочерёдно растачивают и подрезают торцы в специальном приспособлении на токарном станке. Цепь готова. Ручная работа.

Гигантскую неразъёмную цепь из одного ствола дерева выпилил шведский дровосек. Он держит её на плече и хорошо видно, что звенья прямоугольные со склонными углами (рис. 12). Форму звеньев диктовал инструмент — бензопила в левой руке мастера. Он доволен своей работой. Ещё бы: каждое звено через одно состоит из близнецов — двух одинаковых прямоугольных колец!

Пилить можно и стальной стружкой небольшого диаметра. Её витки имеют угол наклона, обеспечивающий и передний γ , и задний α углы резания (рис. 13). Чтобы двигать стружку в обе стороны, на её концы навинчены

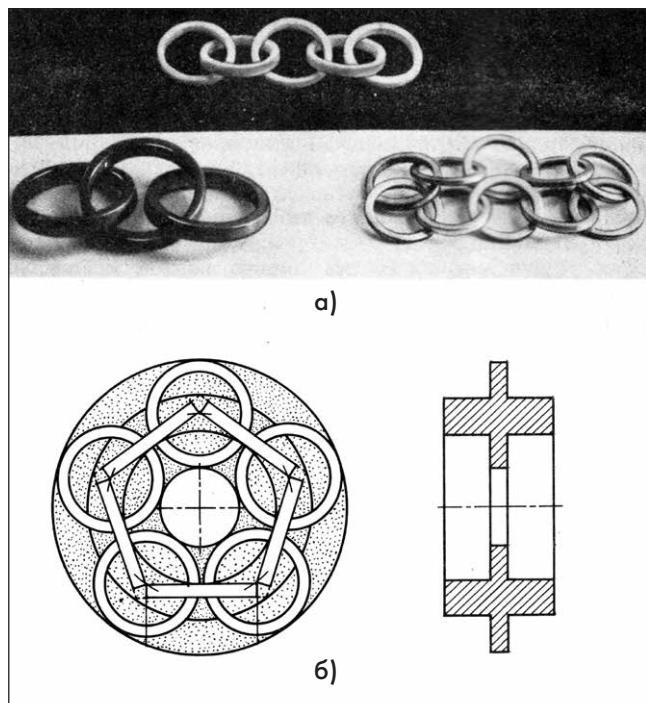


Рис. 11. Цепи: а) из фторопластика, бронзы и дюралюминия, б) эскиз заготовки на 10 колец



Рис. 12. Цепь деревянная

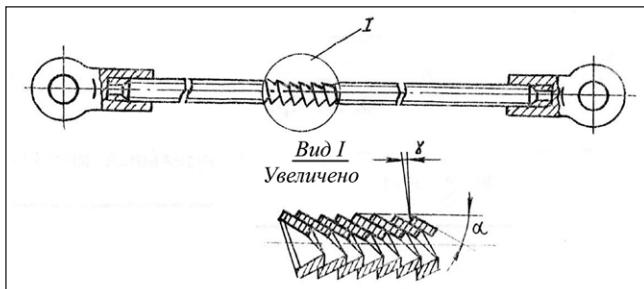


Рис. 13. Стружка-пила

проушины или ручки. Такая пила пригодна для обработки мягких материалов: пластиков, пенопласта, полиуретана, дерева. Её преимуществом является простота очистки от налипания материала — достаточно растянуть стружку и увеличить расстояние между витками-зубьями.

Огромная стружка длиной полтора метра и диаметром 45 мм была получена на колёсокарном станке в Сокольническом вагоноремонтном заводе (СВАРЗ), г. Москва. Она послужила моделью гибкого поезда на рельсовом пути (рис. 14) и на линейном двигателе (а.с. СССР 975480, 1982 и пат. РФ 2635721, 2017, соответственно). Теперь такие гибкие трамваи «Витязь» и гибкие поезда ходят на улицах и в московском метро. Этим



Рис. 15. Лунный самоходный аппарат «Луноход-1» на Луне, 17.11.1970–17.9.1971

Это — архитектурные сооружения, рекорды которых ещё продолжаются в высотных зданиях.

Никогда не иссякнут чудеса природы, которые сначала удивляют, а потом к ним привыкают: паутина, пчелиные соты, муравейник, осиное гнездо, молодая сосёнка, выросшая на высоте трёх метров из середины сломанного ствола берёзы. Они растут вместе уже два десятка лет на застраивающей поляне в лесу Лосиного острова в Подмосковье. Или выросший на шляпке белого гриба его сынок, изогнувшись к шляпке отца, найденные в лесу на Брянщине (рис. 16). В неживой природе не меньше чудес, особенно в камнях. Простой



Рис. 14. Стружка и модель гибкого поезда

нас не удивишь. Ещё 52 года назад по Луне ездил советский самоходный аппарат «Луноход-1» (рис. 15). А чем же тогда ещё удивить? Известны семь чудес света древности. На первом месте Египетские пирамиды, XXVI век до н.э. Далее в хронологическом порядке: висячие сады в Вавилоне, VII век до н.э.; храм Артемиды в греческом Эфесе, VI век до н.э.; статуя Зевса в Олимпии, V век до н.э.; галикарнасский Мавзолей в Турции — гробница царя Мавсола, IV век до н.э.; Фаросский (Александрийский) маяк высотой 140 м, III век до н.э.; Коллос Родосский, III век до н.э. Позже добавилась Великая китайская стена длиною 21196 км, высотою 7 м с башнями 12 м, которую почти две тысячи лет с III века до н.э. по XVII век строили китайцы.

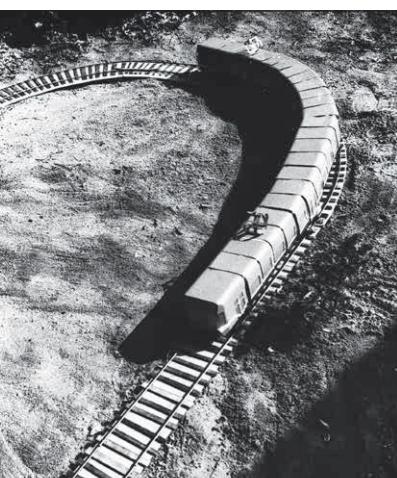


Рис. 16. Вырост на шляпке гриба и вырост в породе (камне)

булыжник имеет множество слоёв из базальта, кварца, кремнёма, гранита (см. рис. 16). Минералоги знают тысячи видов камней, но особенно ценят самоцветы. Известный геохимик, поэт камня А. Е. Ферсман (1883–1945) посвятил минералам всю жизнь и описал их в своём двухтомном труде «Очерки по истории камня», который закончил весной 1945 года «Обращением к читателям», взяв эпиграфом к своей книге изречение «И камни говорят». ■

Леонид КАУФМАН

Как тунNELи спасают от засухи

Часть 1

10 000 км подземных акведуков

Рост городского населения, его концентрация в крупных городах, тенденции к потеплению климата приводят к расширению и усложнению систем водоснабжения. Примером такой разветвлённой системы служит созданная в Нью-Йорке и показанная на рис. 1.

Одним из основных и наиболее важных элементов этих систем служат тунNELи. Технология их строительства и техническое совершенствование тунNELьных машин в последние десятилетия позволило строить тунNELи в самых сложных геологических и гидрологических условиях (рис. 2).

Со времени основания в начале XVII века город постоянно искал чистые и надёжные источники воды. Их поиск проводился в районе с радиусом 200 км. В настоящее время город снабжается водой из 19 резервуаров и трёх озёр на севере и западе штата, имеющих общую ёмкость более 2,0 млрд куб.м. Подача воды составляет около 3,8 млн куб.м/сутки для 8,5 млн жителей города, миллионов туристов и около 420 тыс. куб.м/сутки для примыкающих к городу округов. Вода поступает к Нью-Йорку по подземным водоводам — акведукам. Город, состоящий из пяти районов (Манхэттен, Бруклин,



Рис. 1. План водоснабжения Нью-Йорка.

<http://what-when-how.com/climate-change/adaptation-climate-change-water-and-wastewater-in->

Бронкс, Квинс и Стэйтен-Айленд), обслуживается сетью водных магистралей общей длиной почти 10,0 тыс. км диаметром от 15 см до 2,1 метра.

Старейшей системой резервуаров является Кротонская, расположенная в 40 км от Нью-Йорка. До того, как она была построена, жители города получали воду из колодцев, прудов и ручьёв. Система начала эксплуатироваться в 1942 году, и сегодня через Кротонский акведук она даёт городу до 10% питьевой воды, которая поступает в резервуары Джером парка, расположенного в северо-западной части Бронкса. Катскильская система, завершённая в 1927 году, теперь доставляет около 40% всей необходимой городу воды через Катскильский акведук и включает в себя резервуары Хиллвью и Кенсико, расположенные в 160 км севернее Нью-Йорка. Третий главный компонент водоснабжения города — система Делавер, расположенная в 200 км северо-западнее Нью-Йорка. Законченная в 1967 году,

это — новейшая и наибольшая из трёх систем. Она подаёт около 50% необходимого объёма воды через Делаверский акведук к резервуарам Хиллвью и Кенсико. Отсюда по городским туннелям 1, 2, 3 вода подаётся к распределительным сетям.

По вертикальным стволам, которые служили для проходки туннелей, вода поднимается на уровень улиц, где разводится тубами по городским сетям. Напор воды в системе создаётся за счёт разницы высот около 300 м между питающими резервуарами и распределяющими системами города. Создаваемое таким образом давление достаточно для подъёма воды на уровень шестых этажей большинства строений без дополнительной подкачки.

Проблемы водоснабжения возникают, как для поддержания жизни больших городов, так и при решении ирригационных проблем, связанных с усилением дефицита водных ресурсов. Далее приводятся примеры решения этих проблем.

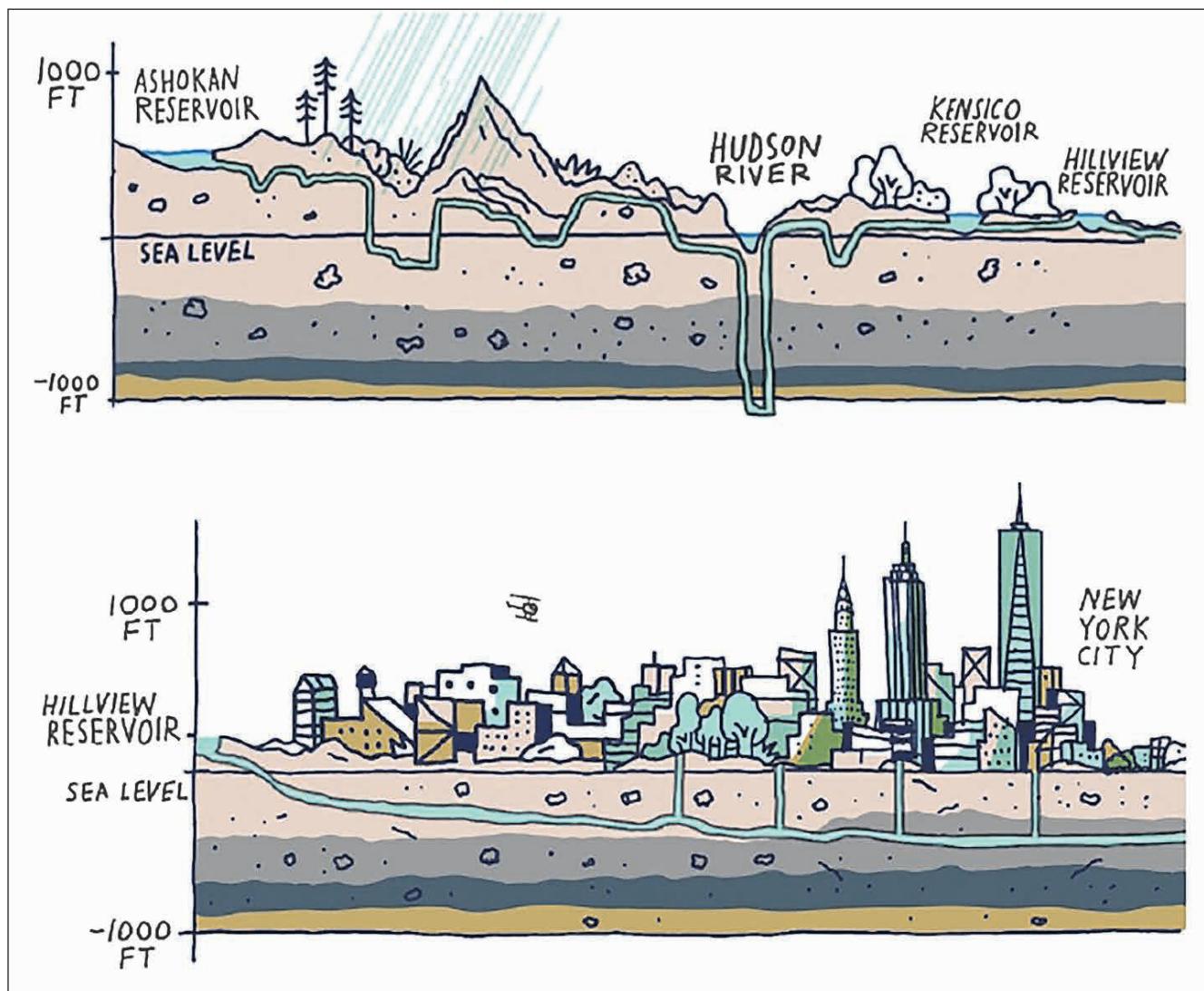


Рис. 2. Продольные разрезы по туннелям водоснабжения Нью-Йорка.

https://www.researchgate.net/figure/New-York-City-Water-Supply-System_fig6_228408199

watershed — водосборная площадь, reservoir — резервуар, sea level — уровень моря

...Здесь мы недолго прервём обозрение нашего уважаемого Автора, и, в тон ему, напомним о строительстве в СССР уникального Арпа-Севанского туннеля в 80-х годах прошлого века (ТМ 02/1981).



ВОЗРОЖДЕНИЕ СЕВАНА

АЛЕКСАНДР ПЕРЕВОЗЧИКОВ, наш спец. корр.

Без малого полвека нас волнует судьба уникального горного озера. В трудные для хозяйства Армении годы севанская вода крутила турбины ГЭС и орошила сады, даря людям свет и тепло, хлеб и виноград. Но уровень озера понизился на 18 м. Исчезли ботатейшие подводные луга, служившие пастища-ми рыбе, и в первую очередь знаменитой севанской форели, ишхану, эндемичному виду, находящемуся на грани уничтожения...

Но пришло время — и люди решили помочь Севану, перебросив в него часть стока рек из смежных с озером бассейнов. Для этого сквозь толщу Варденисского хребта был пробит самый длинный в мире гидротехнический тоннель (см. «ТМ» № 8 за 1976 г.). Репортаж с трассы тоннеля о завершении этого уникального строительства мы предлагаем вниманию читателей.

НА ПЛОТИНЕ. Первый колышек, с которого начинался тоннель, начальник управления строительством Арласеванстрой Абрам Саркисян забил весной 1963 года. И вот 17 лет спустя он, стоя на 214-метровой дуге плотины, перегородившей Вайодзорское ущелье, отдал и последнюю команду:

— Очистить тоннель! Поднять затворы!

Тысячи глаз впиваются в головной портал тоннеля. Дрогнули и поползли вверх 5-тонные щиты, приоткрывающие дорогу голубым водам Арпы. Холодные и чистые ее струи, собранные с окрестных гор, исчезают в недрах гор.

Лишь на мгновение, «перебегая» Элегисское ущелье, могучий поток вынырнет на поверхность, чтобы,

пополнившись по дороге запасами Элегисского водохранилища, вновь скрыться в подземелье. Свыше 250 млн. куб. м воды ежегодно будет получать Севан. На первых порах гигантский водопровод будет «работать» лишь в $\frac{2}{3}$ своего сечения — до того времени, когда с помощью еще одного проложенного под Зангезурским хребтом 20-километрового тоннеля в Кечутское водохранилище (а из него в Севан) не будет переброшена часть стока соседней реки — Воротана. И тогда суммарный поток достигнет 420 млн. куб. м воды в год.

Таков будет главный, хотя и далеко не единственный, вклад в баланс севанских вод. Позже я увижу, как новые водохранилища и насосные станции «перекладывают» на стальные плечи своих водоводов часть работы озера по орошению Арагатской долины.

«ЧТОБЫ ОБЛЕГЧИЛОСЬ БРЕМЯ СЕВАНА» — эта надпись врезалась в мою память! Впервые я увидел ее на арочном водопроводе, переброшенном через автомагистраль по дороге из Еревана в Аргашат. Было в ней глубокое сострадание к погибающему по вине людей озеру. Но была заключена в ней и твердая решимость: во что бы то ни стало вернуть былую силу и славу Севану, самому красивому из всех высокогорных озер, самому высокогорному из всех красивых...

В одной старой армянской книге говорится, что клочок орошающей земли, которую занимает лежачий бык, стоит столько же, сколько сам бык. Лишь девять дней проживет

эта земля без полива, на десятый солнце сделает ее безжизненной. Чтобы добить воду, древние предки армян, как, впрочем, и их потомки, не жалели ни сил, ни времени.

В урартской крепости Эребуни я созерцаю массивные каменные цилиндры, просверленные насквозь. Метровые глыбы, похожие на мельничные жернова, плотно соединялись друг с другом замком.

— Этому водопроводу, — говорит мне известный армянский археолог Степан Есаян, — четыре тысячи лет. Посмотрите на эти муфты. Ни одна капелька не могла бы просочиться через их тщательно отшлифованные поверхности.

Я прикидываю, хватит ли человеческой жизни, чтобы примитивными орудиями сработать из циклопических блоков водопровод длиною, скажем, в тысячу шагов.

Получается, что хватит. Только ни на что другое времени, пожалуй, не остается.

Что же тогда значило для людей это голубое озеро в поднебесье, на 2-километровой высоте, его родниковой чистоты и свежести воды, которой ни больше ни меньше 58 куб. км?

У ОЗЕРА. В горах Севан ласково называли Гокча, что значит «Лазурное озеро». Но чаще уважительнее величали Гегамским морем.

И в самом деле, он один из самых больших в мире источников пресной воды, лежащий на широте зоны пустынь. К тому же идеально спроектированный природой.

Это естественное водохранилище, «выстроенное» по всем правилам инженерного искусства, таило в

своих недрах миллиарды киловатт-часов самой дешевой в стране электрической энергии и влагу для орошения десятков тысяч плодоноснейших, но безводных земель Арагатской долины. И щедрая на отдачу земля готова была окупить каждый вложенный в нее рубль в шестеро превосходящий прибылью.

Но как писал Геворк Эмин: «Из твоей поднебесной чаши пили лишь боги и звезды, а сыновья страшали от жажды, как и скалы, на своем берегу...»

Споры о том, как лучше расположиться чудесным этим творением природы, именем колоссальным богатством, велись очень долго. Одной из наиболее плодотворных представлялась идея использования севанских вод, изложенная армянским юристом и инженером С. Манасерианом в книге «Испаряющиеся миллиарды и инертность русского капитала», выпущенной в 1910 году. Используя наблюдения за уровнем озера, он привел довольно любопытный баланс вод Севана. Этот баланс становится еще более необычным, если учесть наблюдения последних лет.

28 рек несут в озеро 770 млн. куб. м воды. Дождевые осадки добавляют еще 550 млн. куб. м. Итого приход 1320 млн. куб. м.

А вот каков расход. Естественный сток Раздана 50 млн. куб. м. Подземный сток немногим больше — 60. Значит, львиная доля течется в виде испарений — 1210 млн. куб. м влаги!

На использовании последнего слагаемого в «севанском уравнении» и были построены все расчеты по развитию основ энергетики и сельского хозяйства республики. В самом деле, только один Раздан вытекал из озера, а 24 таких «реки» уносились в облака, которые к тому же почти никогда не задерживались над солнечной Арменией!

Чтобы утилизовать «испаряющиеся миллиарды», Манасериан предложил увеличить более чем в 10 раз сток через Раздан. Зеркало водоема после спуска вод сократится в 7 раз и соответственно уменьшится испарение. В 30-х годах так и сделали. Воду направили сначала в турбины каскада гидростанций, а потом пустили на орошение садов, виноградников, полей.

Спустя полвека легко видеть профиль и ошибки этого проекта, быть может, одной из самых первых и дерзких попыток человека вмешаться в дела природы. В спорах, не затихающих до сих пор, давно наметились крайние точки зрения. «Не нужны проекты, которые губят бесценные дары природы нашей!» — категорически заявляли противники этого замысла. «Жертвуя озером, мы возрождаем наш

рай!» — отвечали его сторонники.

Но вот о чем говорят факты. Еще к 1960 году Севан-Разданский каскад вырабатывал 92% всей электроэнергии Армении. Севан-«энергетик» позволил отсталой в прошлом республике интенсивно развивать химическую, горную, металлургическую отрасли промышленности, поставлять народному хозяйству каучук, медь, молибден, алюминий. Севан-«ирригатор» дал ей возможность выращивать виноград и хлеб, фрукты и технические культуры, что, в свою очередь, вызвало бурный рост перерабатывающей промышленности. Одновременно шло усиленное заселение новых территорий, строились дома, больницы, школы, театры.

Однако за все это Севан расплатился с лихвой. К 1960 году он обмелел на 14 м, отметив белой, как скобленая кость, полосой вдоль побережья свой прежний вековой уровень. И с каждым годом эта полоса становилась бы все шире, если бы 20 лет назад судьба Севана не была перерешена...

— Ни одна работа не вызывала столько энтузиазма, как проект по спасению Севана! — вспоминает главный инженер Армгидропроекта Ашот Тер-Оганесян. — Нам пришлось решить сложнейшие инженерно-технические задачи по переброске части стоков реки Арпы, а впоследствии и Воротана.

Сначала велось ускоренное строительство тепловых электростанций. Топливом для них служил природный газ, пришедший из Азербайджана и с Северного Кавказа. Через хребты Малого Кавказа перешагнула высоковольтная межсистемная ЛЭП. Сооружалась атомная станция в Мецаморе.

Эти гиганты взяли на себя обязанности Севана-«энергетика». С 1965 года гидротурбины Севан-Разданского каскада запускаются только по ирригационному графику.

— В последние годы, — рассказывает Шаген Захарян, начальник Севанской ГЭС, показывая первое в нашей стране подземное здание станции, — экскурсанты прямо-таки с нескрываемым удовольствием осматривают остановленные агрегаты и осушенные водоводные тоннели. Но вы бы знали, — он понижает голос, — что только не приходится выслушивать, когда станция работает!.. Как будто мы злые враги Севану... А ведь в том, что сегодня маленькая Армения строит самый большой в мире тоннель, есть и заслуга нашей станции.

Что же касается обязанностей Севана-«ирригатора», то от них освободить озеро полностью оказалось невозможно, хотя специалисты водного хозяйства республики и изыскали способы частичного

орошения Арагатской долины подземными, родниковыми и другими местного значения источниками. Частично «разгрузили» озеро и вошедшие в действие Апарансое водохранилище, Аревшатская и Мчхянская насосные станции, а также ряд других объектов.

Падение уровня озера в последние годы составило от 20 до 40 см в год. Но, сокрушая базальтовую твердь пород, десятью забоями шли навстречу друг другу горнопроходческие отряды, вооруженные самой современной техникой.

В ТОННЕЛЕ. Когда мы подъехали к стволу третьей шахты, высотомер под приборным щитком «Волги» показывал 3200 м.

Шахта «дышала». Пар над ее копром напоминал проходчикам, как совсем недавно они отпаливали горячие, как духовки, забои. «Самое жаркое место в Армении» — так отзывались они о 8-м и 9-м забоях, температура в которых достигла 55° С. Они работали раздевшись да еще беспрестанно «освещая» друг друга водой. Сейчас же зимний воздух, не задерживаясь, сифонил через тоннель и почти 700-метровый ствол шахты, успевая как следует прогреться в этом природном калорифере.

«Саркиян, Перевозчиков», — продиктовали мы наши фамилии дежурной «рукоятчице», которая тщательно их записала, и шапнули в тесноту шахтной клети.

По звонку, похожему на трамвайный, клеть проваливается вниз.

Уже через несколько секунд нас начинают окроплять водоносные горизонты. Судя по каплям, стекающим по воздушным ставам примерно одинаково с нами, мы несемся со скоростью 5—6 м/с.

По звонку, возвещающему о прибытии в тоннель, подземный дождь, не стесняясь, начинает лить словно из ведра. Неповоротливые, как водолазы, и закупоренные, как консервные банки, в наших прорезиненных костюмах мы блестим словно лакированные.

Рельсы полностью скрыты водой. Состав — по ступицам — тоже.

Утро Севана.

На трассе тоннеля.

Фото автора, Амаяка Севояна и Арменпресс.





Есть последняя сбоя!..

Впереди, насколько хватает глаз, — бесконечная цепочка огней, отражающихся в черной воде. Электровоз трогает... Поплыли! Перед составом, когда он набирает скорость, вскипают два белых буруна.

Вода всюду. Стучит по каске, брызжет сверху и сбоку фонтанчиками, струями сечет по спине. Никто не обращает на нее ни малейшего внимания. Это успокаивает, значит, так и надо. Подземная река у нас под ногами, набирая скорость, струится к Севану.

«Самое мокрое место в Армении», — доносится до нас обрывок фразы, и это похоже на сущую правду. А впрочем, спрашиваю я себя, что в этом тоннеле не «самое»?. Весь буквально все, что делалось на этой уникальной стройке, аналогов ни в отечественной ни в мировой практике не имеет! Как не имеет аналогов и мужество этих ребят... Сейчас, например, мы едем по участку трассы, где когда-то проходил самый длинный в мире тупиковый забой — в 9,4 км. А до этого опускались по самой протяженной гидротехнической шахте. Вся трасса этого тоннеля, пробитого сквозь крепчайшие породы Варденисского хребта, по масштабам и сложности проходочных работ является, пожалуй, одним из самых величественных сооружений нашего времени.

Проплывающие над нашими головами полуциркульные своды, расщерченные следами металлической опалубки, напоминают архитектуру подземных каменных храмов.

Тоннель делает поворот.

— Здесь проходчикам встретились плывины, — говорит Саркисян. — Им трасса и обвязана этим «коленцем».

В подобных случаях горнякам помогал холод. Но как доставить на такую глубину криогенное оборудование, прятнуть коммуника-

ции и т. п.? Они забили бетонную «пробку» и, замуровав плывину, заново начали проходку этого участка!

— Жаль, конечно, но вперед продвинулись ненамного, — продолжает мой собеседник. — Наравились на водоносный горизонт...

Вот здесь их остановил прорыв воды огромной силы. 400—500 л в секунду — оценили они поток, грозящий залить забой. Зажлеявались, дрожа от напряжения, насысы. А вода все прибывала.

Роберт Аристакесян, начальник шахты, все-таки добрался к провалу, откуда хлестала подземная река. Луч фонаря не мог осветить громадной, в несколько десятков метров в поперечнике пещеры. Там, с громовым ревом прокладывая себе путь, бесновался водопад. Аристакесяну удалось протиснуться под струей, заглянуть в черное зияющее отверстие... И вдруг он покачнулся, почувствовав мгновенное, как выстрел, удушье. Газ?.. Непохоже. Тогда что же?

Это вакуум, мелькнула догадка. Эжектирующее действие водяной струи. Частицы воды, увлекая за собой воздух, как бы выкачивали его из «черной дыры». С этого момента половину своих усилий проходчики тратили на борьбу с водой.

...Едем уже больше часа. Погромыхивая на стыках, электровозик закладывает очередной вираж. И вдруг резко меняется эхо: становится звонче, и в его голосе явственно звучит «металл».

— Здесь мы впервые применили тюбинги, — кивает Саркисян на стены тоннеля. — Позаимствовали у метростроевцев.

На полу замечаем груды исковерканного бетона, скрученные в штопор двутавровые балки. Похоже на то, что здесь было землетрясение...

— Разлом, — кратко объясняют проходчики.

— Тектонический разрыв земной коры, — добавляют геологи. — Его мощность до одного километра!

У меня в руках кусок породы из разлома. Ее скол отливает зеркально-матовым блеском. Такой шлиф — след воздействия гигантских сил. Неловкое движение — и камень в руках рассыпается в прах. На ощупь это жирные, точно перетертые нааждаком, частицы породы.

— Вот здесь, где остались обломки, нас впервые «прижало», — говорит Альберт Клапышев, с которым мы идем по тоннелю. — Полуметровую бетонную стенку смяло, как скорлупу...

Отсюда начинается цилиндрическое сечение тоннеля.

— Дальше ставили уже не бетон, а железобетон. Толщиной не 50 сантиметров, а все семьдесят.

Заложили стальную арматуру — 36 мм! Думали, проскочим...

Но, как известно, бетон набирает прочность не сразу. Через 7 дней всего лишь 25%. Пока ждали строители, стальную арматуру согнуло, как иловые прутки. Порода, истерта чудовищным давлением в порошок, в пыль, торжествующе наступала на забой.

Саркисян срочно вылетел к ленинградским метростроевцам, которым довелось сталкиваться с самыми сложными в стране условиями проходки. У них тюбинги рассчитаны на давление 65 т на квадратный метр. Может быть, они выдержат?.. Договорился с ленинградцами, проконсультировался с главкомом, согласовал со снабженцами — все сделал, что в его силах.

Новинку опробовала бригада Клапышева. Едва поставили тюбинги, бригадир почувствовал неладное. Слипой.

Когда обернулся, с мягким графитовым треском уже рвало болты. Ими тюбинговые секции крепились по периметру друг к другу. Чугун потрескивал, как свечка на огне.

Сила грозной стихии казалась неукротимой. Как быть? Идти в обход? Или брать в лоб?.. Силой перебороть силу?

Ведущие специалисты Армгидропроекта, Гидроспецстрой, ученыe из смежных областей на время «поселились» в непокорных забоях. Фотографировали, измеряли, рассчитывали, пожимали плечами, снова считали...

После долгих поисков пришли к решению отprobовать композицию: чугунный тюбинг плюс железобетонная «подпорка». Расчет прост: первый будет сдерживать натиск давления, пока вторая набирает силу. 65—70 т на долю одной оболочки, да 50—60 на долю второй...

Бот такой «композиции» и прошли несколько десятков метров. Посмотрели — стоит.

— Хотя радоваться и не спешили, а все равно сглазили, — вздохнул Клапышев. — «Потянулся» забой разок, другой... И все поломал.

Датчики, что стояли в забоях, рассчитаны на горное давление в 300 тонн на квадратный метр. Ну и что?.. Да ничего, они — в лепешку, а сам прибор запекали...

Проходку остановили. Тогда строители не могли еще знать, что трасса тоннеля пересеклась с Гиратах-Анкаванским тектоническим разломом. Космический снимок гигантской «подковы», слегка припороченной «мусором веков», спустя не сколько лет сделают советские космонавты. Этот разлом, прошедший от Кавказа до Балкан, своей мощью, своим размахом вызвал изумление специалистов.

В мировой практике бывали прецеденты, когда путь проходчиков преграждали такие сдвиги пород. В подобной ситуации либо били штольню в обход, либо отказывались от проходки вообще. Но здесь случай особый — тоннель-то гидротехнический. Ни в обход, ни назад пути не было. Только вперед.

И строители сделали невозможное. Мастера высочайшей квалификации, они рассуждали так. Кольцо сопротивляется давлению лучше, чем овал. Недаром же подводной лодке придается форма цилиндра, который работает только на сжатие. Но ведь именно этой нагрузке и противостоит лучше всего желобок!

За дело взялись «прочнисты». Ориентируясь на горное давление в 400 т, они создали кольцо из сверхпрочных железобетонных блоков, использовав цемент марки «600». Первые блоки изготовили ленинградские специалисты. После всесторонних испытаний, спустя некоторое время, их выпуск наладили в Армении.

Непростой вопрос: как монтировать такие блоки в тесном забое, если вес каждого 800 кг? — могли решить московские инженеры. По заказу армянских гидростроителей на экспериментальном производстве изготовили «механическую руку» — эректор. Робот поддавал блок и легко и быстро устанавливал его на место. Чтобы кольцо, составленное из 13 таких блоков, воспринимало нагрузку равномерно, их переслаивали пластмассовыми прокладками. Для большей прочности между бетонной обшивкой и стенкой тоннеля нагнетали под давлением цементный раствор. Со временем молодые рационализаторы усовершенствовали эректор, усилили его наиболее ответственные узлы, и он стал шутя «выжимать» блоки весом 1200 кг. Скорость проходки возросла в 1,5 раза.

Так учились строители укрощать плывуны и подземные водопады, термальные воды и грозные газовые выбросы. По их настояниям Госстроем СССР дважды пересматривались строительные нормы и правила проходки. У них были десятки случаев, вообще никакими правилами не предусмотренных. Нигде в мире не были зарегистрированы газовые выбросы в изверженных породах... Понадобились незаурядное мужество и точный инженерный расчет, чтобы вновь и вновь спускаться в изувеченные взрывом забои и, принимая меры предосторожности, в десятки-сотни раз снижающие им скорость проходки, идти настойчиво, не сворачивая, вперед, к своей последней сбойке.

Имена победителей, усилиями ко-

торых была решена судьба этой беспримерной стройки, знает сегодня вся Армения. Григорий Мирзоян и Альберт Клапышев, Виктор Стороженко и Валерий Свистун, Сергей Егиян и Роберт Аристакесян... И десятки, сотни других, в судьбу которых навсегда вписана эта трасса Арпа-Севанского тоннеля. Трасса мужества.

Специалисты из многих стран мира знакомились с уникальным опытом армянских гидротехников. Недавно тоннельщики Армгидропроекта консультировали коллег из Перу по знаменитому ирригационно-энергетическому проекту «Ольмос». И вот результат — в 20-километровом гидротехническом тоннеле, который пройдет под Андами, намечено использовать решения советских инженеров.

— Повышенный интерес к севанской проблеме понятен, — говорит Григорий Баграмян, председатель научного совета по проблемам биосферы АН Армянской ССР. — По мере того как ценность чистой воды все больше растет, реставрация озер становится важной отраслью природоохранной науки. Во всем мире ученые вплотную занимаются проблемой использования запасов пресной воды в озерах. Для питья. Для орошения. Для промышленных нужд.

Такова историческая неизбежность: сохранить в неприкословимости природу не удается. Как это ни горько. Вопрос в том, чтобы как можно бережнее, с наименьшими потерями распорядиться данным нам от века богатством.

Примеров насчитывается много уже сейчас. Возьмем хотя бы Иссык-Куль, уровень которого продолжает понижаться. Уже решено спасти его по проверенной схеме — методом переброски рек по гидротехническому тоннелю. Естественно, при этом ученые и инженеры будут

опираться на знания и опыт, приобретенные в процессе решения севанской проблемы. А эти знания и опыт огромны! На протяжении нескольких десятилетий гидробиологи, ихтиологи, метеорологи, а с ними ученые десятка других лимнологических специальностей ловили каждый «шаг» и «вздох» Севана. Собран богатейший материал, описывающий поведение водоема в экстремальных условиях. Наконец, есть чисто утилитарная польза: в недрах Варденисских гор пройдена сверхдлинная горизонтальная скважина. Значит, специалисты попутно провели уникальную разведку одного из самых интересных в геологическом отношении хребтов Армянского нагорья, а в недалеком будущем они «подберут ключи» к подземным кладовым Малого Кавказа.

28 И ОДНА. 28 рек питали водой Севан. Теперь их 29. Грубым бетонным порталом, еще хранящим шершавые следы опалубки, отмечен выход к озеру этой необыкновенной реки. В таком виде портал простоит недолго. Скоро в честь создателей Арпа-Севанского тоннеля будет воздвигнут монумент, на лучший проект которого был объявлен конкурс в прошедшем, юбилейном для республики, году.

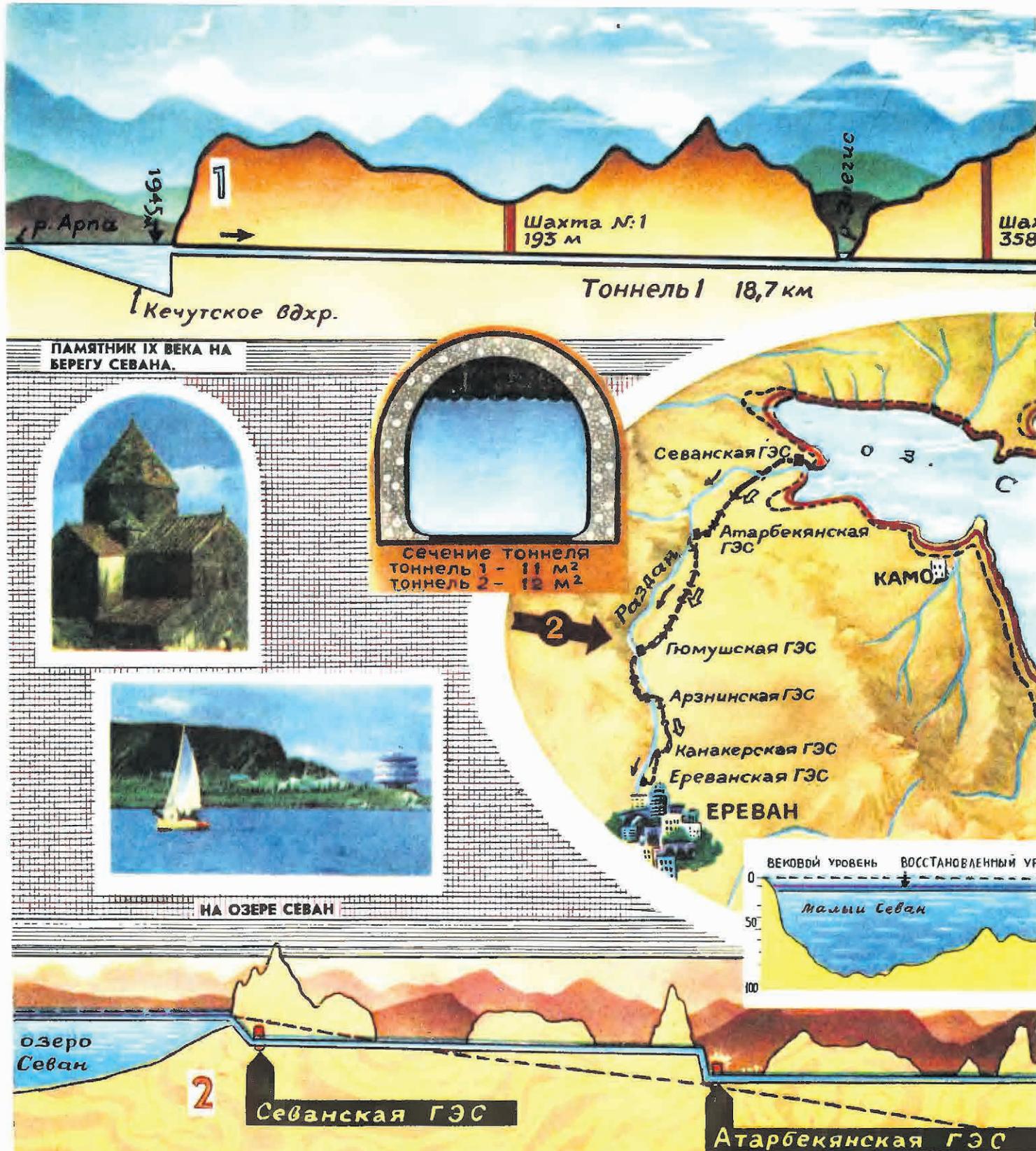
...Я стою на деревянном мостике, перекинутом через рукотворное русло. Смотрю на чистое, не затянутое илом каменное дно, на скромный бетонный монумент. Но что это?..

Точно магниевая вспышка освещает ручей. Это ударила форель. И затихла на месте...

Я наклоняюсь над водой, чтобы получше рассмотреть «князь-рыбу», пришедшую из Севана. В тот же миг она бесстрашно выстреливает вперед! И замирает перед порталом. С новосельем тебя, ишхан!

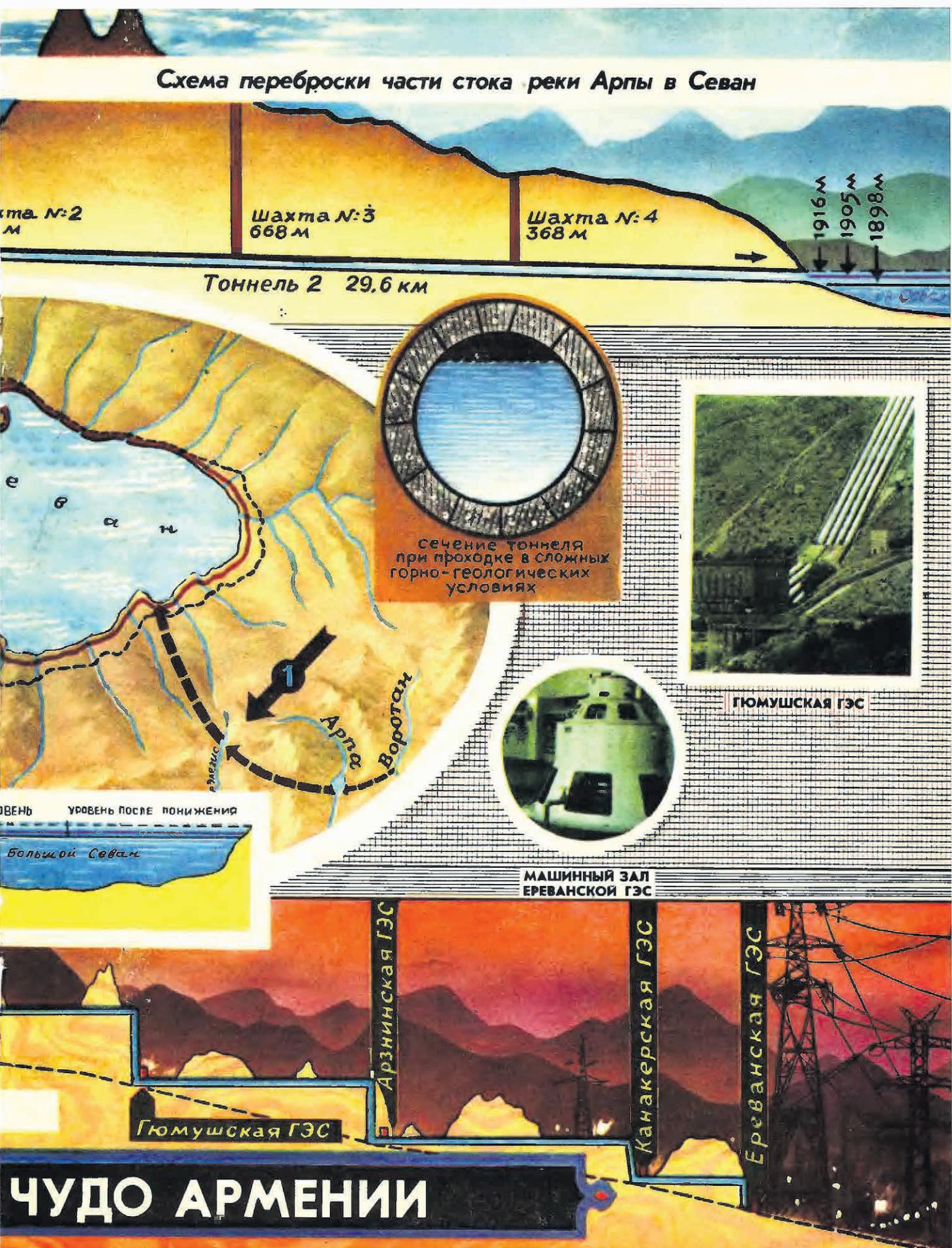


Канал Арпа–Севан сегодня



Каскад гидравлических электростанций на реке Раздан

ВЫСОКОГОРНОЕ



Туннель к озеру Мид

Три Мидовских водозабора

Город Лас-Вегас, штат Невада, США и долина, в которой он расположен, получают 90% своей воды из озера Мид (Lake Mead), расположенного примерно в 30 км восточнее Лас-Вегаса за плотиной Гувера. Её источником служит река Колорадо, которая течёт со Скалистых гор (Rocky Mountains), через пустыню на юго-западе Соединённых Штатов. По пути она проходит знаменитое ущелье Большой Каньон, серию плотин и резервуаров, снабжая пересекаемые территории электроэнергией и водой для питья, сельского хозяйства и промышленности (рис. 3).



Рис. 3. Формирование озера Мид плотиной Гувера.
<https://coyotegulch.blog/2021/11/12/coloradoriver-basin-states-developing-100m-plan-to...>

Сформированное плотиной Гувера озеро Мид имеет длину 180 км и, когда озеро заполнилось, её площадь составила 640 кв.км и вместимость 32 куб.км. Совместно с соседним озером Паузл оно обслуживает 25 миллионов людей в семи штатах, включающих жителей городов Лас-Вегас и Финикс.



Рис. 4. Спутниковые снимки озера Мид, слева — до засухи, справа — после.
https://en.wikipedia.org/wiki/Lake_Mead

Для снабжения водой этих районов в 1971 году был построен водозаборный комплекс № 1, в 2000 году — комплекс № 2. Их было бы достаточно, если бы не изменение климата в юго-западном регионе Соединённых Штатов. Однако из-за сильной засухи, поразившей этот регион в последние два десятилетия, уровень воды в озере Мид снизился с начальной отметки 372 м над среднем уровнем моря до отметки 330 м в июне 2015 г., а уже в июне 2016 г. — до 327 м, с 2018 года он остаётся на отметке 328 м. К этому времени стало понятно, что если уровень воды будет продолжать падать и достигнет отметки 320 м, а затем отметки 305 м, то имеющиеся на этих уровнях два водозаборных туннеля № 1 и № 2 не смогут обеспечить водоснабжение региона, поскольку они окажутся выше уровня воды (рис. 4–7). Поэтому было принято решение о строительстве нового водозаборного узла № 3, которое предусматрива-



Рис. 5. Высохшее дно озера Мид.
<https://www.nbcnews.com/id/wbna23130256>

вало не только новое расположение уровня водозабора на более низкой отметке 262 м, но также улучшение качества подаваемой воды.

Дизайн проекта был уникален: вместо трубы водозабора, которая традиционно идёт с поверхности и направляется в воду, был построен туннель, расположенный в придонном массиве озера, а входная труба водо-





Рис. 6. Белая береговая полоса — «Ванное кольцо» (Bathtub Ring) показывает минерализованный слой почвы при максимальном подъёме воды в озере Мид. <https://www.youtube.com/watch?v=dd0tpfd>

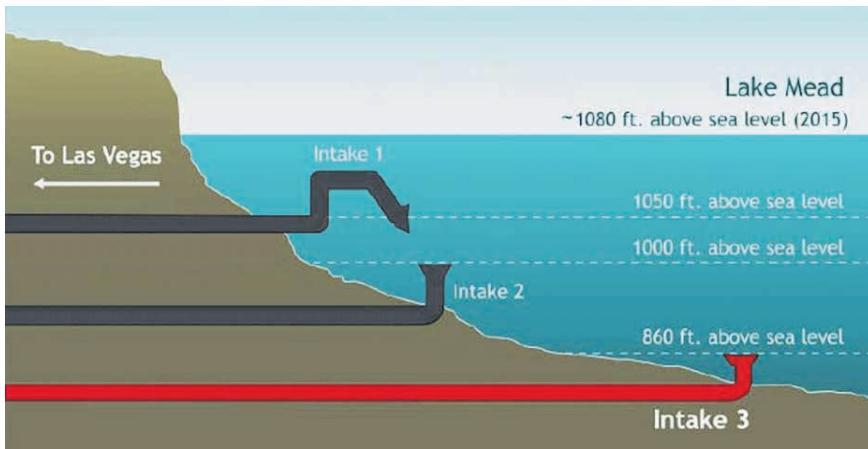


Рис. 7. Водозаборные узлы №№ 1, 2, 3 озера Мид.

<https://www.youtube.com/watch?v=p6lWTSG15Ow>
intake — водозаборный узел, above sea level — над уровнем моря, 1080, 1050, 1000, 860 ft — 329, 320, 305, 262 м

заборного устройства направляется со дна озера вверх. Такое решение в ходе строительства потребовало тщательной координации работ по проходке туннеля и сооружению основной конструкции водозаборного узла.

В подземный комплекс водозаборного узла № 3 входят:

- подводный туннель, пройденный буровой туннельной машиной,
- вертикальный ствол доступа к туннелю, пройденный буровзрывными работами,
- погруженную в озеро водозаборную структуру,
- связи с существующими водозаборными узлами и очистными сооружениями.

Для сооружения этих объектов проект должен был преодолеть несколько проблем:

- одним из основных требований к параметрам буровой туннельной машины был выбор давления её

режущей головки на забой не менее 17 бар (1,7 МПа) при пересечении нарушенных зон породного массива, в местах малой мощности породного покрытия и в зонах высокого риска нестабильности туннеля из-за прямых связей массива с озером (регулярный режим — 15 бар (1,5 МПа));

— на стартовом участке туннеля до запуска буровой туннельной машины, где для проходки применялись буровзрывные работы, произошло три прорыва воды, что привело к задержке проходческих работ на год;

— трещиноватые зоны породного массива требовали широкого применения их предварительного тампонажа, что позволяло стабилизировать давление машины на забой;

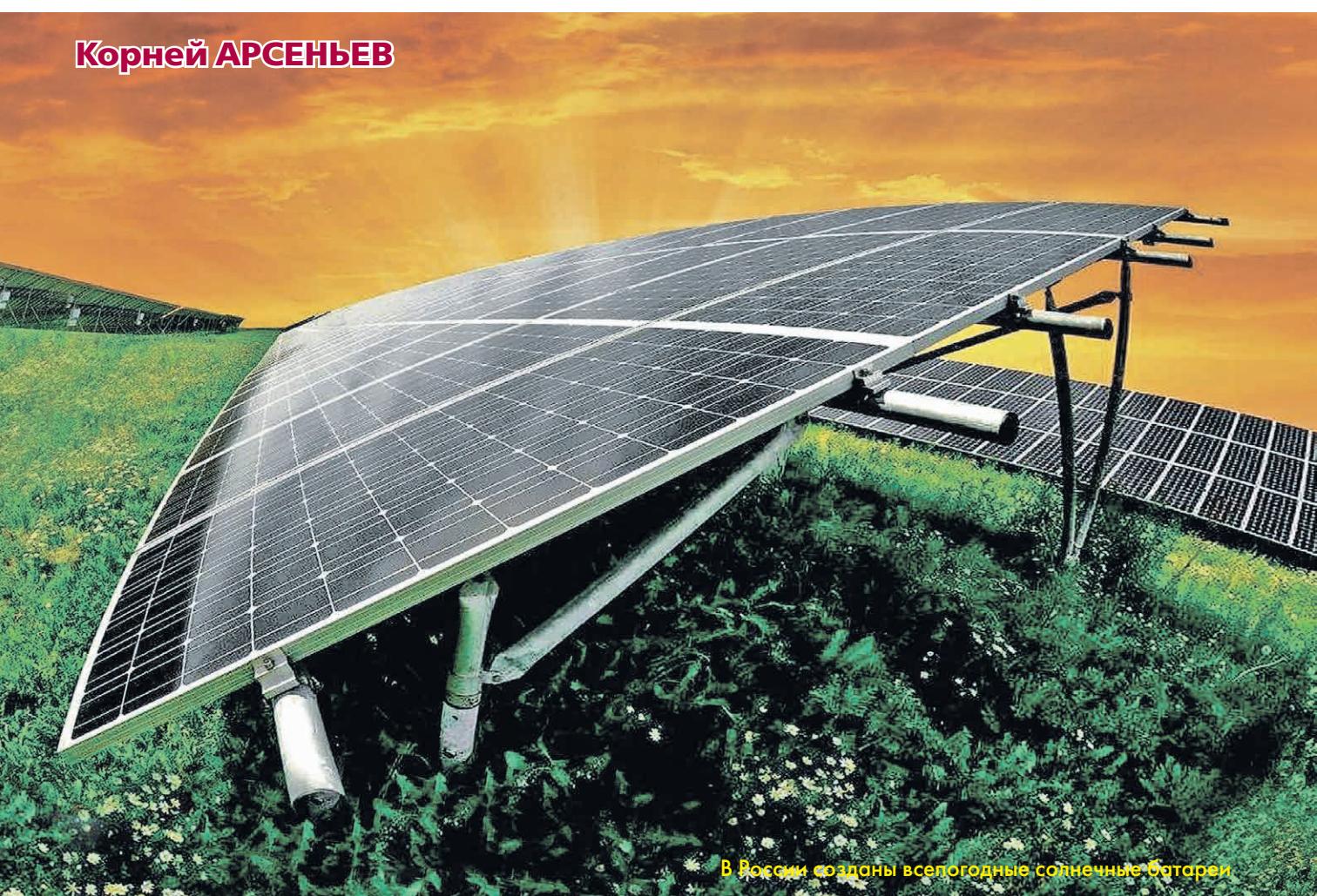
— в трудных гидрогеологических условиях (прорывы воды с притоком примерно 910 куб.м/час) был необходим регулярный капитальный ремонт режущей головки машины, полный ремонт системы герметизации и замена подшипников машины;

— тщательность координации инженерных работ при подходе туннельной машины к структуре входа туннеля в озеро и при последующем монтаже водозаборного узла;

— размещение на заякоренной барже сборной конструкции водозаборного узла, которая состояла из 1300 т железобетона и около 1 т оборудования, его спуск в озеро на глубину 100 метров и монтаж на дне озера. ■

Продолжение следует

Корней АРСЕНЬЕВ



В России созданы всепогодные солнечные батареи

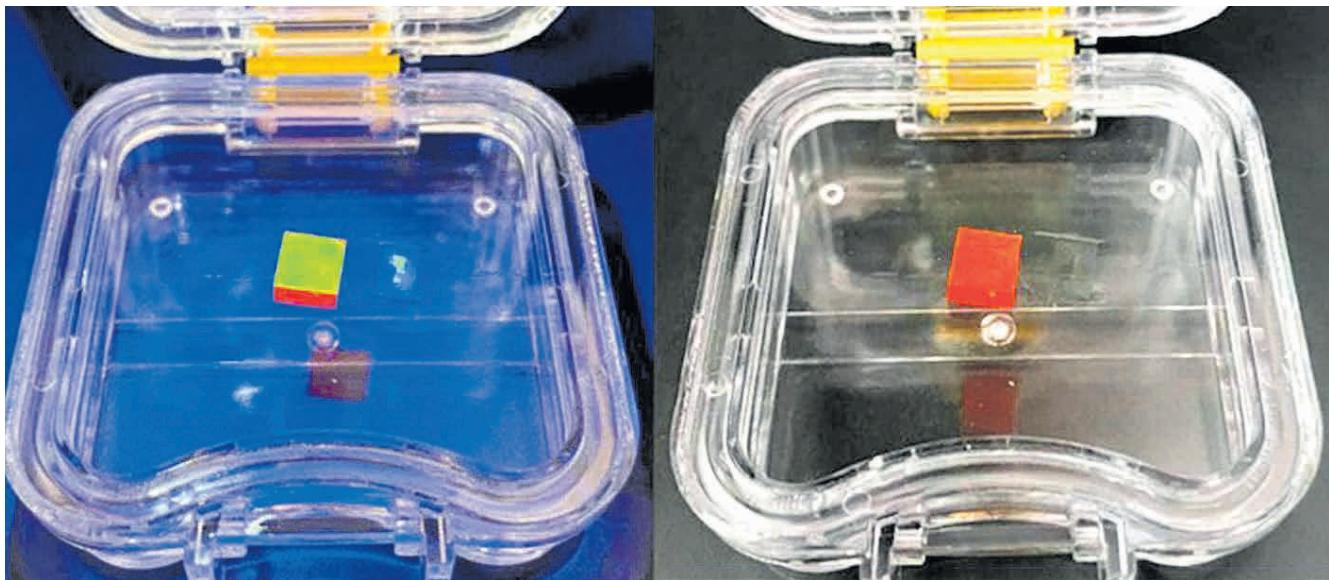
ЧТО ОБЩЕГО У СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ И АДРОННОГО КОЛЛАЙДЕРА

Специалисты Московского института стали и сплавов (МИСиС) разработали солнечные батареи, которые могут функционировать в любую погоду, даже когда находятся в здании. Они удешевили и упростили производство солнечных батарей, заменив дорогие кристаллы кремния на более бюджетные перовскитные материалы.

Галогенидные перовскиты — новый класс полупроводниковых материалов, которые благодаря уникальному сочетанию оптических и электронных свойств, могут служить основой светоизлучающих устройств, различных сенсоров, солнечных батарей и других приборов, где свет так или иначе влияет на ток.

Они также обладают высокой фотолюминесценцией и мобильностью зарядов, что делает их перспективной основой для создания высокочувствительных детекторов и сцинтилляторов ионизирующего излучения. Такие детекторы используются, в том числе, на ускорителях CERN — крупнейшей в мире лаборатории физики высоких энергий.

Как это работает? Перовскит получает сигнал от ионизирующего излучения в виде света (люминесценция) или тока (как фотодиод). Это даёт возможность



Кристалл перовскита в ультрафиолетовом и видимом свете

создавать быстродействующие и высокочувствительные компоненты для регистрации частиц высокой энергии. Однако техника внутри колладера подвергается воздействию высоких доз радиации, что может приводить к её повреждению. Соответственно, компоненты детекторов ионизирующего излучения должны обладать устойчивостью к такому воздействию и сохранять свои свойства на протяжении долгого времени.

Учёные НИТУ «МИСиС» совместно с коллегами из Италии с помощью рентгеноструктурного анализа и анализа оптической глубины с двухфотонной микроскопией фотолюминесценции установили, что перовскитный монокристалл сохраняет свои оптические свойства и структурную стабильность даже под длительным воздействием высоких доз радиации, что позволяет использовать такие кристаллы в длительных экспериментах с частицами.

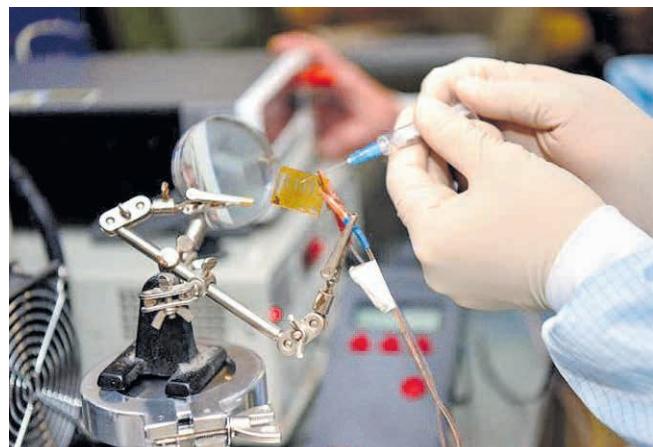
«Коллайдер пересобирают примерно раз в пять лет. Перед нами стояла задача сделать материал, который выполняет все поставленные задачи и выдерживает высокие дозы излучения, то есть не теряет свойств за цикл проведения эксперимента. В отличие от кремния перовскиты обеспечивают генерацию при рассеянном свете и низкой освещённости. Перовскитная солнечная батарея работает при любых погодных условиях и даже в помещениях. Это расширяет круг применения, например, для автономного питания стационарных приборов и носимых устройств (часов и смартфонов)», — объяснил главный автор работы Артур Иштееев, сотрудник Лаборатории перспективной солнечной энергетики университета.



Артур Иштееев

Отмечается, что в университете уже организовали полный цикл сборки перовскитных солнечных элементов. Зондирование ионизирующих излучений — одно из перспективных направлений использования галогенидных перовскитов, которые уже продемонстрировали высокую радиационную стойкость. Помимо ускорителей частиц, такие перовскитные монокристаллы могут использоваться в атомных реакторах, калориметрах, рентгенологической технике, а также других устройствах и приборах, использующих радиационное излучение.

Исследование опубликовано в журнале *Journal of Materials Chemistry C*. Технологию запатентовали. Сейчас ищут инвесторов и партнёров для проекта. ■



Работа с первоскитным элементом в лаборатории перспективной солнечной энергетики НИТУ МИСиС

Юрий КАТОРИН, доктор военных наук

Самолёт для подводной лодки



Окончание. Начало см. в ТМ 10

Подводный крейсер «Сюркуф»

Решило обзавестись подводным авианосцем и командование флота Италии. В 1928 году на палубе подводного крейсера «Этторе Фьеррамоска» соорудили герметичный ангар, а фирма «Макки» к следующему году построила небольшой одноместный разборный гидросамолёт «М-53» с мотором «Цитрус»

мощностью 80 л.с. Несмотря на хорошие результаты лётных испытаний программа неожиданно была закрыта. Оказалось, что модернизированная лодка никак не желала погружаться с самолётом на борту, так как просторный ангар обладал слишком большим запасом плавучести.

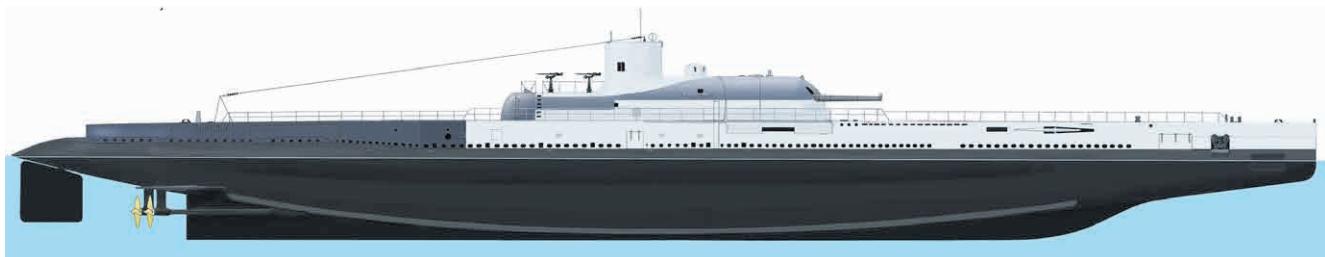


Подводная лодка «Этторе Фьеррамоска»

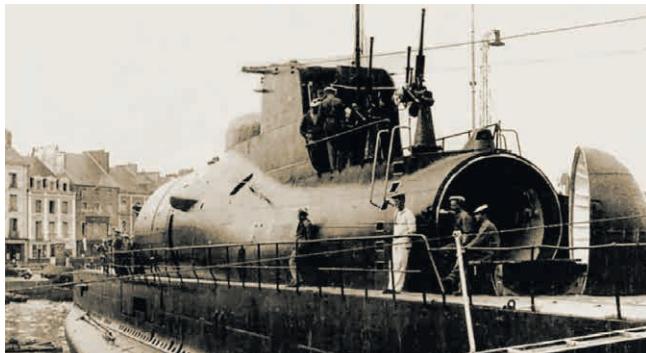
Более успешно шли дела у французов. В 1929 году они спустили на воду гигантский подводный крейсер «Сюркуф» водоизмещением 4300 т и длиной 119,6 метра. Лодка предназначалась для охраны атлантических конвоев и должна была вступать в артиллерийский бой с любым рейдером типа вспомогательного крейсера, а боевые корабли атаковать торпедами. Поэтому вооружение французской субмарины не имело больше аналогов: на ней установили броню, башенные 203-мм орудия, четыре 37-мм автомата и 12 торпедных аппаратов (четыре внутренних носовых и четыре спаренных внешних), из которых последние восемь наводились на цель как у надводных кораблей. Для своевременного обнаружения рейдеров противника лодку снабдили небольшим гидропланом-разведчиком. Экипаж этой подводной лодки-гиганта состоял из 150 человек. Наибольшая скорость хода достигала 18 узлов. Закладывают три таких корабля. Едва французы успели достроить первый из них, как вступает в силу Лондонский договор, согласно которому подводные лодки ограни-

и мог подниматься на высоту 4200 метров. Длина машины 7 м, размах крыльев 9,8 метра. В 1933 году его место занял более совершенный двухместный самолёт «Бессон МВ-411» с тем же мотором. Вес машины достиг 1050 кг, длина 8 метров, а размах крыльев 11,9 м, зато технические характеристики были достаточно высоки: скорость 185 км/час; высота полёта 1000 м; дальность 650 км, а самое главное на сборку и разборку уходило менее 4 минут. Опускался на воду и поднимался он с помощью специального крана.

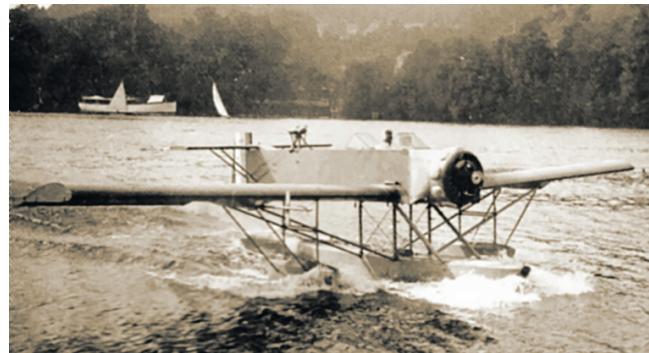
«Сюркуф» успешно прослужил до 1940 года, совершил большое количество визитов в различные порты мира, демонстрируя собой мощь и величие французского флота. После поражения Франции лодка ушла в Англию. Однако события у берегов Алжира окончательно портят союзнические отношения. Английские корабли предложили французской ВМБ в Мерсель-Кебире или перейти на сторону союзников и воевать против германо-итальянских нацистов, или сложить оружие. В результате более 1200 французских



Подводный крейсер «Сюркуф». Рисунок А. Шепса



Ангар подводного крейсера «Сюркуф»



Самолёт «Бессон» МВ-5

чивают в вооружении — их артиллерию не должна иметь калибр более 155 мм. Кстати, данная подлодка в договоре была внесена в исключения, но строительство остальных было полностью остановлено.

Ангар для самолёта длиной 7 м и диаметром 2 м находился на палубе за рубкой. После всплытия лодки самолёт выводили на корму, собирали, запускали мотор, а люк в ангар задраивали. Лодка занимала позиционное положение (притапливалась), вода смывала самолёт, и лётчик начинал разбег. Сначала на «Сюркуф» базировался «Бессон» МВ-5 со 120-сильным мотором. Самолёт весил 765 кг, развивал скорость 163 км/час

военных моряков погибает. Это приводит французов в Британии в ярость. Только 14 человек из порядка полутора сотен членов экипажа остаются для продолжения боевых действий против нацистов. Остальные конвоируют в Ливерпульский лагерь для военно-пленных. На плечи французского офицера Луи Блезона (1906–1942) ложится вся ответственность за дальнейшую судьбу «Сюркуфа». Он набирает команду из французских моряков, присоединившихся к «Свободной Франции», и гражданских матросов французского торгового флота. То было непростое время, когда мало кто точно представлял себе всю сложившуюся

ситуацию. Немецкие пропагандисты постоянно призывали французов вернуться домой и не слушать английских аристократов.

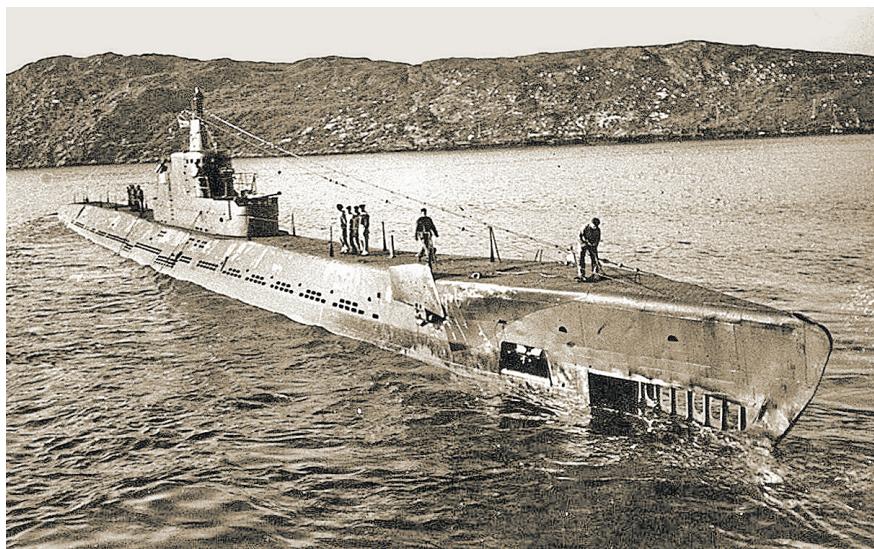
Гидросамолёт «Сюркуфа» совершает несколько разведывательных вылетов, но в результате поломок остаётся на берегу, где его пытались починить своими силами, но неудачно. А 18 февраля 1942 года в Карибском море погиб и сам «Сюркуф» — охраняя конвой, он, по одной из версий, был протаранен подопечным транспортом. Но как бы то ни было французский подводный крейсер вошёл в историю как мощный боевой корабль, который с момента начала своей службы и до сих пор олицетворял и будет олицетворять военно-морскую мощь Франции. Возможно, история о чём-то умолчала, и дух великого французского капера до сих пор волнует воды морских просторов.



Монумент в память экипажа
«Сюркуф» в Шербуре

началась постройка первого варианта амфибии, на котором проверили конструкцию и убедились в устойчивости на воде и в воздухе.

В конце 1934 года СПЛ сделали, перевезли в Севастополь, и морской лётчик Анатолий Вадимович Кржижевский (1900–?) провёл испытания. По своей схеме СПЛ был двухместной летающей лодкой со свободно несущим крылом, над которым находился мотор М-11 с тянувшим винтом. Хвостовое оперение, стабилизатор и два киля крепились на специальной раме. Конструкция была выполнена из дерева, фанеры, полотна и стальных сварных труб. Чрезвычайно малые размеры СПЛ не позволили оснастить его вооружением — машина не имела бомбодержателей и пулемёта даже для самообороны. Вес пустого самолёта



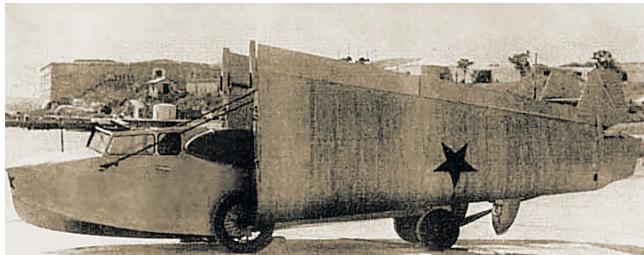
Подводная лодка типа «К»

Строились крейсерские лодки и в СССР. Это были крупные корабли типа «К», сопоставимые по размерам с самыми большими подводными лодками других стран. Действительно, их водоизмещение достигало 2100 т, длина 100 метров. Два дизеля по 4200 л.с. позволяли развивать в надводном положении скорость хода 22 узла. Два электродвигателя по 1200 л.с. обеспечивали подводную скорость до 10 узлов. Автономность достигала 50 суток. Главное оружие лодки — 10 торпедных аппаратов. Кроме торпед в лодке находилось 20 мин заграждения, а артиллерийское вооружение состояло из двух 100-мм орудий и двух 45-мм пушек. Вообще, по своим тактико-техническим данным



Конструктор И. В. Четвериков (слева) и лётчик
А. В. Кржижевский у самолёта СПЛ

составлял всего 590 кг, а взлётный вес не превышал 875 кг с двумя членами экипажа. Но главным достоинством машины была возможность её быстрой сборки и разборки. При второй операции крылья и мотогондола с винтом откidyвались, плотно прижимались к фюзеляжу, складывалось хвостовое оперение и СПЛ вписывался в цилиндр размером 4,75×2,5×2,35 м. На всё это уходило менее 3 минут. Сборка производилась в обратном порядке за 3–4 минуты. При этом длястыковки узлов использовались не традиционные гайки и болты, а быстросъёмные пальцы-фиксаторы.



Самолёт СПЛ в сложенном положении

Испытания СПЛ показали, что он обладает отличными лётными качествами. В 1936 году эта летающая лодка под маркой «Гидро-1» демонстрировалась на авиационном салоне в Милане. В этом же году А. В. Кржижевский достиг скорости 186 км/час. Через год, 21 сентября 1937 года, он установил на СПЛ мировой рекорд скорости на дистанции 100 км – 170,2 км/час, а 7 сентября – рекорд дальности – 480 км. Рекордным был и потолок полёта – 5400 метров. Словом, это была замечательная машина. К сожалению, в серию она не пошла: моряки так и не смогли «вписать» ангар в подводлодку – уже на этапе проектирования лодок XIV серии (так официально именовались субмарини типа «К») стало ясно, что от самолёта придется отказаться.

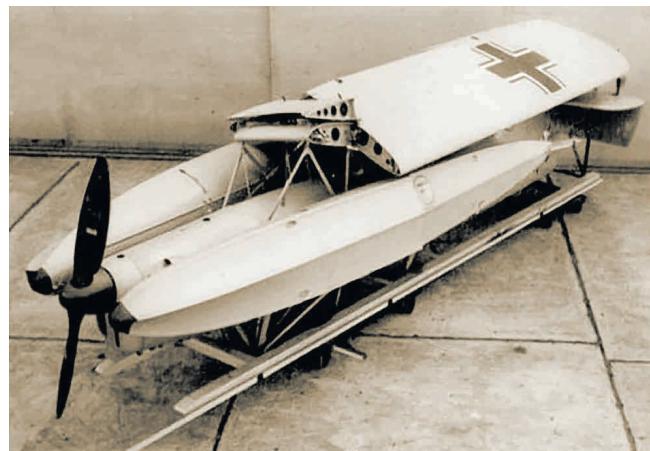
Конечно, стремление сделать летающую лодку возможно меньших габаритов не обошлось и без некоторых издержек. Например, неудовлетворительным получился обзор, особенно с места наблюдателя, поскольку экипаж пришлось «спрятать» в глубь лодки для уменьшения её размеров. Комиссия отметила низкие мореходные качества, но все понимали, что большего требовать от крошечной машины в принципе нельзя. В общем, характеристики СПЛ были, пожалуй, ближе к спортивному самолёту оригинальной конструкции, чем к боевой машине. По замыслу авторов не предусматривался даже кран для его спуска и подъёма, самолёт должен был выкатываться из ангаря на палубу, подготавливаться к вылету, а затем подводная лодка переходила в позиционное положение, и гидроплан оказывался на плаву. Процесс возвращения на борт проходил бы в обратном порядке. Аналогично пытались решить эту проблему и американцы при испытаниях «SX-2». Гидросамолёт успеш-

но взлетал с полупогруженной лодки, но от обратной операции почти сразу отказались из-за её крайней рискованности. Кстати, невозможность эксплуатации летательного аппарата на субмарине без дорогостоящего дополнительного оборудования (кран, катапульта и т.д.) послужила одной из главных причин отказа рачительных янки от дальнейших работ в этом направлении.

После прихода к власти нацистов и адмиралы «Кriegsmarine» вспомнили экзотический аэроплан, созданный в 1918 году Хайнкелем. Однако к этому времени



Гидроплан-разведчик Ar-231



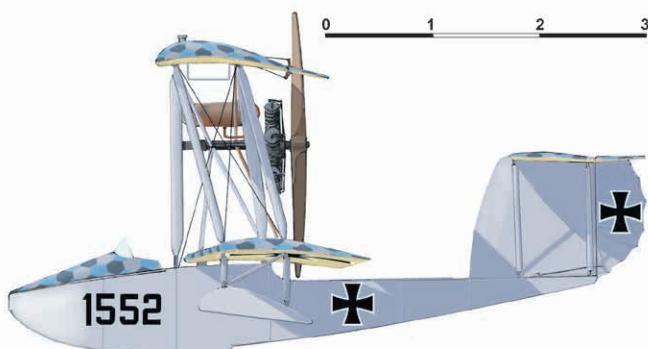
Гидроплан Ar-231 в сложенном положении

сам мэтр был занят гораздо более серьёзными разработками, поэтому развитие идеи поручили фирме «Арадо», которая к началу 1940 года построила одноместный поплавковый гидроплан-разведчик Ar-231 с мотором мощностью 160 л.с. Размах крыльев этого самолёта достигал 10,2 м, длина – 7,8 м, полётный вес 1050 кг, а помещался он в вертикальном ангаре диаметром всего 2 метра. Самолёт набирал скорость до 180 км/час, но его потолок не превышал 300 м, зато в воздухе он мог продержаться 4 часа, пролетев более 500 км. Вроде бы неплохо, но на сборку Ar-231 уходило около 10 минут, что моряки посчитали неприемлемым. И тогда конструкторы попробовали подарить подводникам иную новинку.

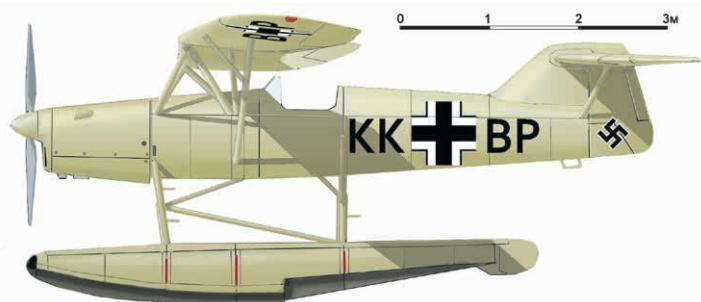
Рисунки
Арона ШЕПСА



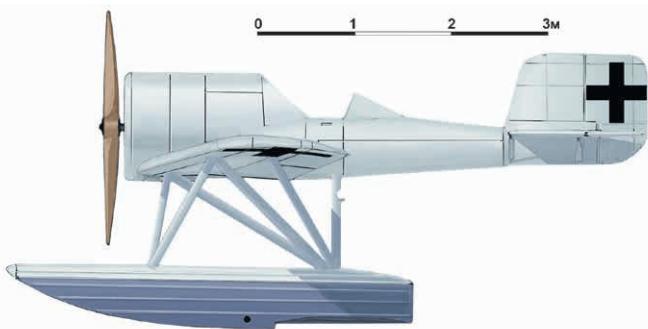
Летающая лодка СПЛ (СССР)



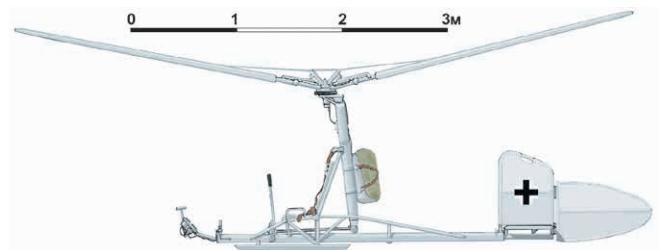
Летающая лодка W-20 (Германия)



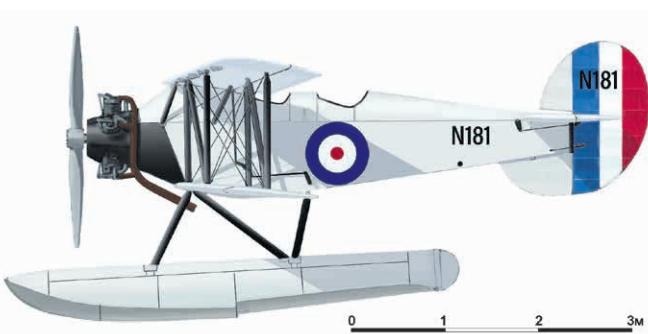
Гидроплан Arp-231 (Германия)



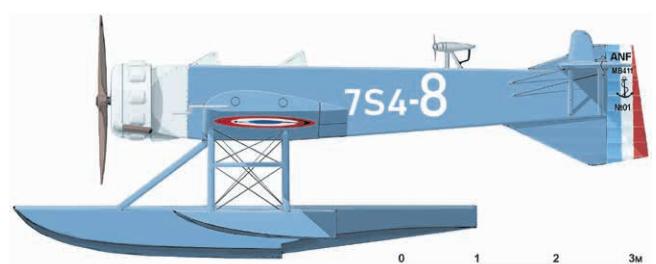
Поплавковый моноплан V-19 (Германия)



Автожир Fa-330A (Германия)



Гидросамолёт «Пэто» (Великобритания)



Самолёт «Бессон» MB-5 (Франция)

Подводный авианосец M-2 (Великобритания)



В 1942 году специалисты фирмы «Фокке-Анхелис» придумали привязной змей-автоожир Fa-330A, который получил романтическое название Bachstelze — «Трясогузка». Это было внешне хрупкое сооружение, весом в 75 кг (без пилота), состоящее из лёгкой рамы с сиденьем наблюдателя и приборной доской, увенчанной трёхлопастным винтом-ротором. Узлы аппарата хранились в двух стальных пеналах на палубе лодки и через 5–7 минут превращались тремя сборщиками в готовое изделие. Обратная процедура занимала лишь 2 минуты. Для запуска этого сооружения лодка набирала максимальную скорость, винт-ротор раскручивался сжатым воздухом и змей послушно взлетал на привязи длиной в 150 м на высоту около 120 м, что обеспечивало даль-



Испытания автоожира Fa-330A — командир лодки U-153 поздравляет пилота с успешной посадкой

ность обнаружения цели в 40 км. Для того, чтобы безмоторный аппарат висел в небе, субмарине всё время нужно было идти полным ходом, не меняя курса, что резко ограничивало её маневренность. Кроме того, спуск с максимальной высоты мог занять более 10 минут, что ставило подводников в очень опасное положение в случае обнаружения самолёта противника. Связь с субмариной проводилась по телефонному проводу. В случае экстренной ситуации пилот мог сбросить винт и покинуть автоожир с парашютом. На подводных лодках IX серии планировалось иметь 2 пилота.

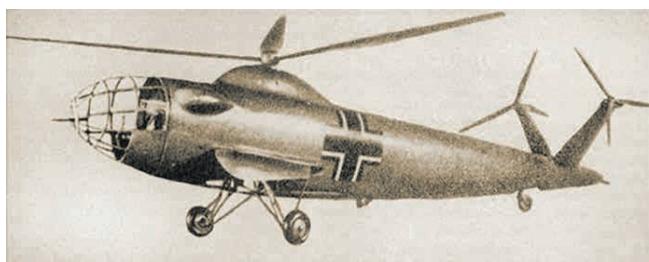
И всё-таки, несмотря на эти неудобства, автоожир принял на вооружение, и во второй половине 1942 года началась подготовка пилотов, которую проводили в аэродинамической трубе под Парижем. Заказ на серийную постройку, превзошёл все ожидания — флот подписал контракт на сборку нескольких сотен FA-330, но построили лишь около 200, причём большинство поместили на лодках, находящихся в Индийском океане. Например,



Привязной змей-автоожир Fa-330A

в ходе рейда к берегам Мадагаскара, автоожир неоднократно запускался с палубы U-861. Также FA-330 находились на борту субмарин U-153, U-177, U-181 и U-852. Единственный раз успех сопутствовал пилоту с субмариной U-177, которому 6 августа 1943 г. удалось обнаружить греческий пароход «Эфталия Мари» (4195 брт) с грузом угля, после чего он был потоплен.

Развивая удачно найденную идею, фирма «Фокке» в начале 1944 г. снабдила змей-автоожир мотоциклетным двигателем, превратив его в вертолёт.



Вертолёт Fa-336

Fa-336. В сентябре 1944 года машины успешно прошли испытания в школе высотных истребителей в Миттенвальде, и ими заинтересовался гросс-адмирал Карл Дёниц (1891–1980) — бывший подводник. Он распорядился выпустить крупную партию вертолётов, но потеря французского завода «Сюд-Эст» в результате действий союзников, сорвала реализацию этого заказа. По окончании войны испытания вертолёта были продолжены во Франции. ■

Корней АРСЕНЬЕВ

Как поднять самооценку и интеллект?

— спросил нас 16-летний Андрей Первозванцев из Костромы.

Чаще целуйтесь!

— таков был неожиданный ответ нашего эксперта, доцента кафедры химических технологий Пермского политехнического университета Екатерины Денисламовой

По её словам у целующихся всегда отмечается увеличение частоты сердечных сокращений, что вызвано скачком **адреналина*** — гормона, который отвечает за «бей и беги». Соответственно, увеличиваются работоспособность и умственная деятельность. При этом повышается уровень **серотонина**, гормона радости, и **дофамина**, который отвечает за чувство удовлетворения и привязанности.

Исследования гормонального фона во время поцелуя проводились неоднократно. Интересные данные описывают учёные из колледжа Лафайет. У целующихся измеряли уровень **окситоцина** — гормона, отвечающего за образование и развитие социальных связей, влияющего на оргазм и родовую деятельность, и **кортизола** — гормона, повышающегося при стрессе. Уровень кортизола при поцелуях снижался и у мужчин, и у женщин. Поэтому поцелуй действительно повышают стрессоустойчивость. А вот уровень окситоцина повышался только у мужской половины. Это можно объяснить тем, что для женщин важен не только сам процесс поцелуя, но и романтическая обстановка и атмосфера, чего в условиях эксперимента не было, — отмечает учёный.

«Говорят, что при поцелуе в наш организм попадает ДНК партнёра, и он оставляет в нас генетический



Доцент кафедры химических технологий Пермского политехнического университета Екатерина Денисламова

след, — продолжил свои вопросы наш читатель. И, чтобы сохранить «генетическую чистоту», необходимо минимизировать количество партнёров... Так ли это на самом деле?

Что на этот счёт думают учёные?

— Это большое заблуждение, утверждает Екатерина Денисламова.



— С таким же успехом в наш организм попадают ДНК любых живых существ, которых мы потребляем в пищу. Съел гамбургер — оставил в себе генетический след коровы и т.д. На самом деле, конечно, ничего подобного не происходит. А вот болезнесторные бактерии легко могут передаваться во время поцелуя, — отмечает Екатерина Денисламова.

* * *

По мнению доцента кафедры социологии и политологии Пермского Политеха **Ольги Юрьевой**, поцелуи также повышают чувство уверенности человека в себе, что позволяет ему достигать больших успехов как в профессиональной, так и в личностной сферах. При этом поцелуи первыми сигнализируют о проблемах в паре.

— Целесообразно рассматривать поцелуи как определённую форму интимного общения. Первый признак ухудшения отношений между близкими людьми — это снижение количества поцелуев, — комментирует Ольга Юрьева.

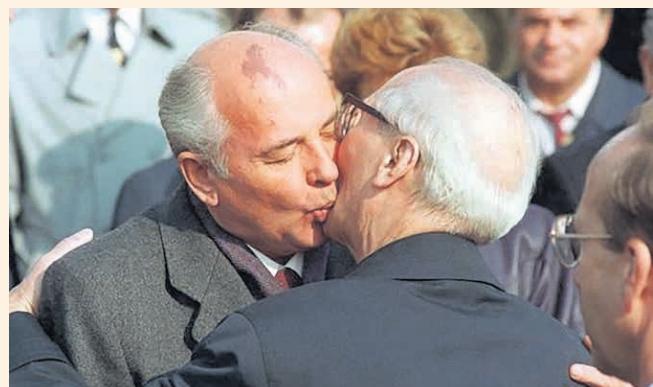


**Доцент кафедры
социологии и политологии
Пермского Политеха
Ольга Юрьева**

Причины, по которым человек склонен к поцелуям, уходят в далёкое прошлое.

— Учёные считают, что поцелуй пришёл к нам от привычки самок человекообразных обезьян кормить своих детёнышей пережёванной пищей изо рта в рот. При этом мальчики, находясь в непосредственном телесном контакте со своей мамой, получал чувство защищённости и удовлетворённости. Есть теория, что у человека, как и у многих живых организмов, выделяются **феромоны** — вещества, ответственные за привлечение особи противоположного пола для спаривания. Вероятно, роль феромонов играют **андростенол** у мужчин и **копулины** у женщин, — рассказывает Екатерина Денисламова.

Об исключительной и всё возрастающей роли поцелуев в мировой общественности — материнских, французских, дружественных, политических — сам за себя говорит немаловажный факт: 6 июля вся мировая общественность с большим, а местами и всё нарастающим подъёмом отмечает Международный день поцелуя.



ОБРАЩЕНИЕ РЕДАКЦИИ

Дорогие соотечественники!

Не проходите мимо всепланетно важных инициатив, в мире всё меньше остаётся мероприятий, за участие в которых нам не грозят никакие санкции...



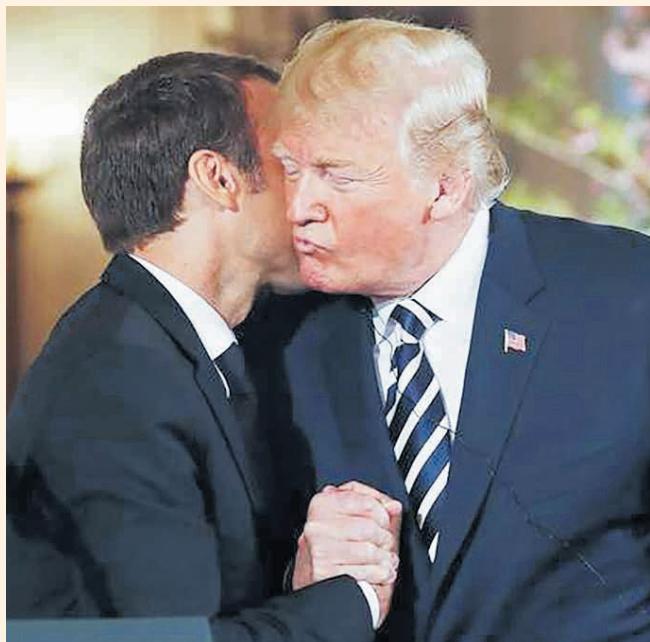
* В мозгу человека есть 4 нейрохимических вещества. Они порождают чувство, которое мы описываем как «счастье».

— **Эндорфин** подавляет физическую боль и усиливает положительные эмоции.

— **Дофамин** отвечает за мотивацию и пьянящее ощущение успеха после усердной работы: он «награждает» нас за достижение цели.

— **Серотонин** отвечает за принятие решений, подавление отрицательных эмоций и уверенность в себе. Он вырабатывается, когда мы чувствуем признание окружающих — это придаёт нам сил и заставляет лучше работать. Считается, что нехватка серотонина может вызвать депрессию. Также гормон связан с пищеварением (чувством голода, например) и общей чувствительностью организма.

— **Окситоцин** отвечает за отношения в социуме. Это первый гормон счастья, с которым мы приходим в мир. Он вырабатывается у ребёнка при рождении.

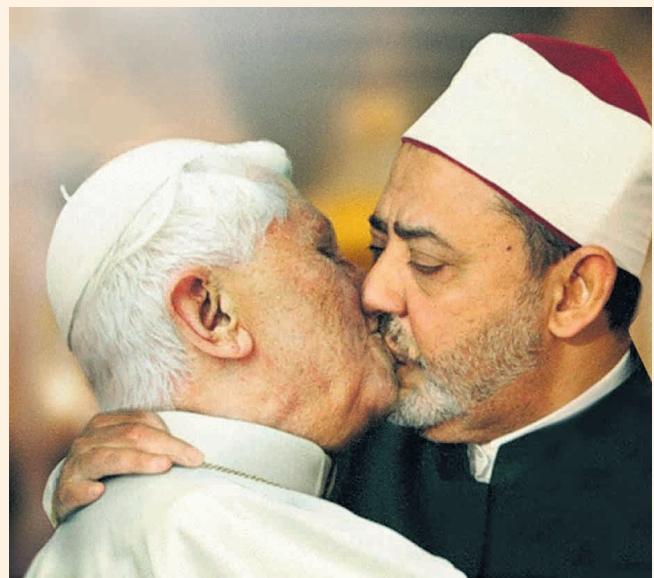


АДРЕНАЛИН, НОРАДРЕНАЛИН, ДОФАМИН, СЕРОТОНИН — это биогенные амины, являющиеся гормонами и нейромедиаторами, потому что они отвечают за ускоренную передачу нервных импульсов.

СЕРОТОНИН образуется в организме из аминокислоты триптофана, и именно поэтому продукты, богатые триптофаном (тёмный шоколад, орехи, финики и бананы) тоже приводят и к некоторому эмоциальному подъёму.

ОКСИТОЦИН: нейропептид и пептидный гормон паравентрикулярного и супраоптического ядер гипоталамуса, который транспортируется в заднюю долю гипофиза, где накапливается и выделяется в кровь.

КОРТИЗОЛ: гормон, который образуется в коре надпочечников. Он защищает организм от стресса, регулирует уровень артериального давления.



ФЕРОМОНЫ: собирательное название веществ — продуктов внешней секреции, обеспечивающих коммуникацию между особями одного вида. Феромоны синтезируются и растениями. Феромоны активизируют поведение, физиологическое и эмоциональное состояние других особей того же вида.

АНДРОСТЕНОЛ: органическое соединение, неандрогенный стероидный спирт, обладает мускусным запахом, по структуре похож на дегидроэпиандростерон. Играет роль феромона. Андростенол обнаружен в трюфелях, где является одним из ароматических компонентов, вызывающий специфический запах этих грибов.

КОПУЛИН — исключительно женский феромон. Эта группа феромона увеличивает уровень тестостерона у мужчины до 150%. Эти вещества чем-то похожи на гормоны, однако они не циркулируют в крови, а выбрасываются наружу, чтобы влиять на поведение и физиологию представителей противоположного пола. И тогда фраза «любовь витает в воздухе» становится не просто поэтической. ■

Уважаемые читатели!

Подпишитесь на журналы «Техника — молодёжи», «Оружие»,
а теперь ещё и на новый научно-образовательный и
литературно-развлекательный журнал «НЕизвестная История»



**ПОДПИСКА
в редакции**

НЕизвестная История Оружие

Выберите и сообщите название журнала, адрес доставки с индексом и период подписки — год, полугодие, квартал — на е-почту tns_tm@mail.ru или адрес: 141435, Московская обл., г. Химки, мкр-н Новогорск, а/я 1255,

Перевозчикову А.Н. Тел: +7 (965) 263-7777

Перечислите на карту самозанятого № 2202 2018 9982 4839

(Александр Николаевич П.) стоимость подписки на выбранную печатную/электронную версию

Цены на редакционную подписку на 2022–2023 гг. (руб.) с доставкой

С 2023 г. ТМ будет выходить с частотой 20 номеров в год	Цена за 1 экз. (любой номер) печатная/эл. версия	Подписка на квартал во 2-м полугодии (за 5 номеров) печатная/эл. версия	Цена за полугодовой комплект (за 10 номеров) печатная/эл. версия	Цена за год, в 2023 году (за 20 номеров со скидкой) печатная/эл. версия
ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ	300/200	1 500/1000	3 000/2 000	5 800/3 800
Полный DVD-архив «ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ» (1933–2018 гг.) стоит 5000 руб.				
ОРУЖИЕ	320/210	1 280/840	2 560/1 680	4 800/3 000
НЕИЗВЕСТНАЯ ИСТОРИЯ	250/200	750/600	1 500/1 200	2 800/2 200

Назовите оператору вашего почтового отделения индекс выбранной вами печатной версии издания, чтобы оператор п.о. оформил вам подписку по ЭЛЕКТРОННОМУ Каталогу Почты РФ согласно индексам:

ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ — П9147

ОРУЖИЕ — П9196

НЕИЗВЕСТНАЯ ИСТОРИЯ — ПМ505

Внимание!

В печатном каталоге Почты России наши издания не присутствуют.

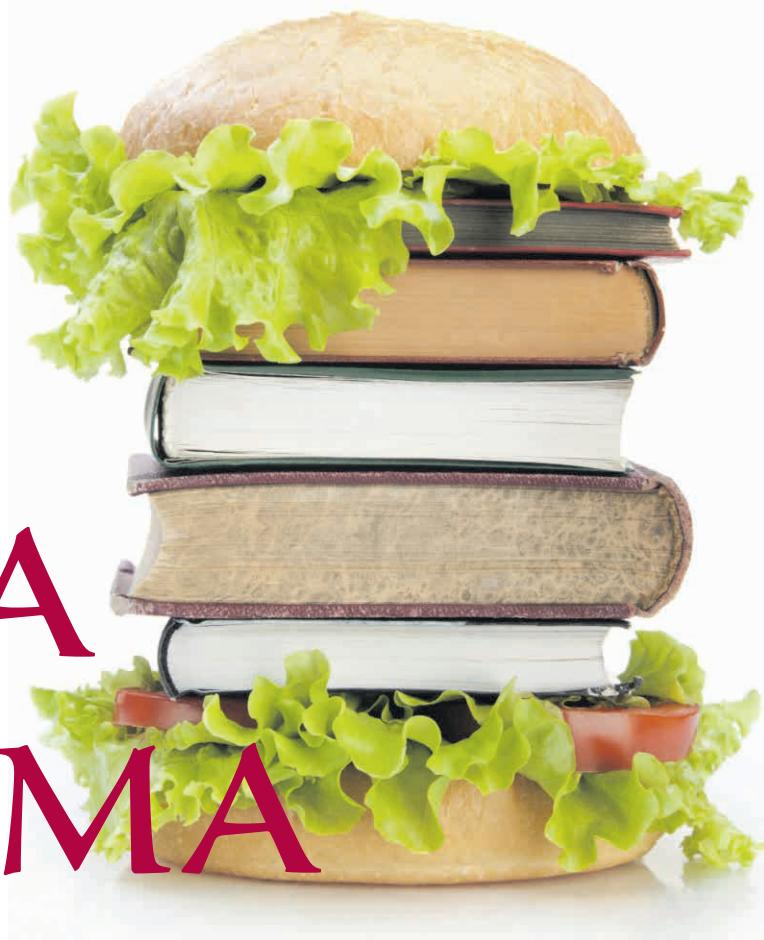


*До встречи
на страницах наших журналов,
Главный редактор —
Президент Издательского дома
«ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ»
А.Н. Перевозчиков*

<https://podpiska.pochta.ru>

**Интересные вопросы
для любителей
поломать голову
от Николая Рогинского**

Пища для ума



Ответы на вопросы, заданные в ТМ 12/2022

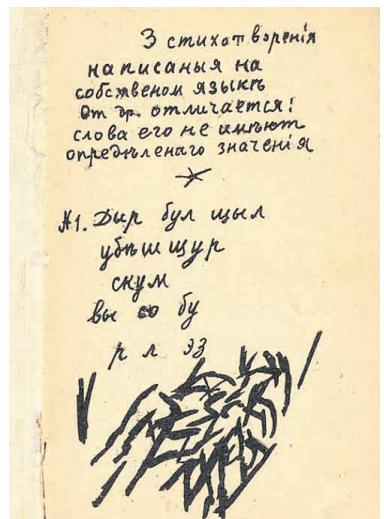
1

В рекламе одной из моделей теннисных ракеток говорится, что она прекрасно подходит для отработки АЛЬФЫ ударов. Существует мнение, что поэтическая АЛЬФА выделяла его даже в ряду не менее оригинальных коллег по направлению. Какие два слова мы заменили словом «АЛЬФА»?

Ответ: Техника кручёных.

Зачёт: Техника Кручёных.

Комментарий: Поэт Алексей Елисеевич Кручёных отличался особой поэтической техникой («Дыр бул щыл убеш щур...» и т.п.).



2

В одном детективе рассказывается, что у ниндзя была техника «мёртвое дерево», позволявшая контролировать физиологические процессы своего организма. Герой детектива использует данную технику, чтобы СДЕЛАТЬ ЭТО. СДЕЛАТЬ ЭТО можно с помощью системы Станиславского. Что мы заменили словами «СДЕЛАТЬ ЭТО»?

Ответ: Обмануть полиграф.

Зачёт: Обмануть детектор лжи.

Комментарий: По словам Бориса Акунина, эта техника якобы позволяла контролировать частоту сердечных сокращений и дыхания и превращать «нервы в безжизненные сучья». Полиграф регистрирует параметры дыхания и сердечно-сосудистой активности. В действительности прибор можно обмануть, если проникнуться своей ложью, поверив в неё.



3

Используя слова Карла Ясперса, можно сказать, что название этого издания говорит нам о «предназначенной юному поколению совокупности действий знающего, направленных на господство над природой». Назовите это издание.

Ответ: «Техника — молодёжи»

Комментарий: по словам Карла Ясперса, «Техника — это совокупность действий знающего человека, направленных на господство над природой»



4

Журнал «Техника — молодёжи» первоначально был сугубо техническим, но вскоре стал приобретать новые черты. Назовите то, что появилось на обложке журнала в 1934 году.



Ответ: Тире.

Незачёт: Дефис.

Комментарий: В названии журнала появилось тире между словами «Техника» и «молодёжи»; тире — это тоже своего рода черта.



5

Технику ЭТОГО пытались возродить в соответствии с классическим стилем старинным образцом, но она оказалась нерациональной и постепенно была вытеснена финским плавным «шагающим» поворотом, американским «скаккообразным» и иными способами, различающимися по исходной позиции и выполнению поворота. А как мы называем этот стилистический образец?

Ответ: Дискобол.

Комментарий: Речь идёт о технике метания диска. Современная техника метания сильно отличается от античной.



6

После Первой мировой войны французский военный министр Пенлеве приписал это свойство технике. А кому приписал такое свойство Сталин?



Ответ: Кадрам.

Комментарий: Пенлеве заявил, что «техника решает всё», Сталин уверял, что «кадры решают всё».



7

В советское время основную долю продукции Батумского машиностроительного завода составляла техника, предназначенная для некоей отрасли пищевой промышленности. Наибольшее развитие в СССР эта отрасль получила в Грузии, Азербайджане и Краснодарском крае. Назовите столичный пригород, связанный в русском искусстве с использованием продукции этой отрасли.



Ответ: Мытищи.

Комментарий: Батумский завод изготавливала технику для чайной промышленности; «Чаепитие в Мытищах» — знаменитая картина Василия Григорьевича Перова; Мытищи — северный пригород Москвы, славился вкуснейшей кристально чистой водой своих родников.

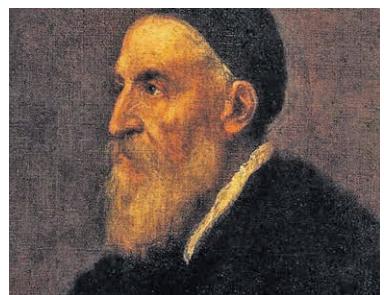


8

До начала XVI века итальянские живописцы использовали быстро высыхающие краски на водной основе. Тициан же использовал масляную краску и применял технику нанесения царапин. По словам Холланда Коттера, Тициан со временем даже перестал ДЕЛАТЬ ЭТО. Что мы заменили словами «ДЕЛАТЬ ЭТО»?

Ответ: Подписывать картины.

Комментарий: Техника Тициана была столь характерной, что его работы не нуждались ни в каких иных указаниях авторства.

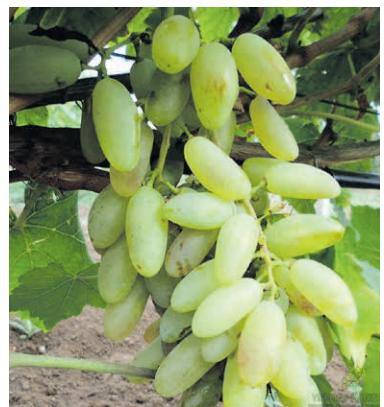


9

«ОНИ» — название женского струнного квартета, в технике которого большое место, очевидно, занимает пиццикато. ОНИ зелёного цвета, но относятся к категории «белый». Назовите ИХ двумя словами.

Ответ: Дамские пальчики.

Комментарий: Пиццикато — техника игры на струнных музыкальных инструментах, когда звук извлекается не смычком, а щипком струны, отчего становится более глухим, тихим и коротким по продолжительности. Все участницы квартета «Дамские пальчики» — женщины. Сорт винограда «дамские пальчики» зелёный, но его другое название — «хусайне белый».



10

Алеш Грдличка, возглавлявший отдел физической антропологии одного из американских музеев, много сделал для развития науки. В частности, он обязал всех поступающих к нему на работу СДЕЛАТЬ ЭТО. Ответьте максимально точно: что мы заменили словами СДЕЛАТЬ ЭТО?

Ответ: завещать своё тело науке.

Зачёт: по упоминанию завещания тела, скелета либо органов, а также науки, биологии, антропологии, анатомии, медицины или исследований.

Комментарий: работавшие под руководством Алеша Грдлички учёные без остатка отдавали себя науке.



11

В 1811–1812 гг. Михаил Кутузов одержал победу над турками, а затем сам заключил с ними мирный договор, расширив тем самым границы России. Некий остроумец тут же сочинил стихотворение, где говорил, что Кутузов наказал турок и мечом, и... Вспомнив условия того мирного договора, скажите, какое второе орудие наказания упоминалось в этом стихе?

Ответ: Прут.

Комментарий: Именно по реке Прут была установлена юго-западная граница Российской империи.

Речь идёт о Бухарестском мирном договоре 1812 года — договоре между Российской и Османской империями, завершивший Русско-турецкую войну 1806–1812 годов. Договор был подписан 16 (28) мая 1812 года в Бухаресте со стороны России главным уполномоченным Михаилом Илларионовичем Голенищевым-Кутузовым, со стороны Турции Ахмедом-пашой.



12

«Мы движемся в будущее со скоростью около десяти тысяч (слово пропущено) в час, и скорость эта постепенно снижается». Эти слова взяты из популярной статьи, посвященной науке, сложное греческое слово для обозначения которой придумал Ашиль Гийар в 1855 году. Догадайтесь, какая это наука, и восстановите пропущенное слово.

Ответ: «человек».**Комментарий:** Наука — демография, в статье шла речь о приросте населения Земли.**13**

После перехода в «Торпедо» защитник Эмир Спахич получил ЕГО. В ЦСКА Игорь Акинфеев ЕГО не получил, зато стал ИМ. У журнала «Техника — молодёжи» ЕГО появление можно отнести к 1933 году. Назовите ЕГО двумя словами.

Ответ: Первый номер.**Комментарий:** Спахич играл под первым номером, а Игорь Акинфеев, несмотря на то, что играет под 35-м номером, бесспорно, стал «первым номером» среди вратарей ЦСКА. «Техника — молодёжи» — советский и российский ежемесячный научно-популярный и литературно-художественный журнал. Издаётся с июля 1933 года, сначала ЦК ВЛКСМ, с 1991 года — Издательским домом «Техника — молодёжи».**14**

Лет десять назад медики из центра «Наука и здоровье» обнаружили, что американские киноактеры, которые пережили одно важное событие в своей жизни, живут дольше среднестатистического американца. Те из них, кто испытал это один раз, живут на четыре года дольше, а те, кто два и больше раз,— на шесть. Так что же происходило с этими киноактёрами?

Ответ: Они получали премию «Оскар».**15**

Однажды автор вопроса, просматривая журнал (из тех, которые больше предпочитают выписывать мужчины) обнаружил статью под заголовком «Эротические снимки». В статье действительно было множество снимков, на которых можно было различить любую мелочь на поверхности снимаемого тела. Наверное, для их получения были затрачены миллионы долларов. А как называем мы тех, кто занимается рассматриванием подобных тел?

Ответ: Астрономы.**Комментарий:** Снимки астероида Эрос, журнал «Техника — молодёжи»

• НА ЗЕМЛЕ НЕТ НИЧЕГО,
БОЛЕЕ ДОСТОЙНОГО
УВАЖЕНИЯ, ЧЕМ УМ.

Клод Адриан
Гельвеций
(1715—1771)



Геннадий ТИЩЕНКО

«Глаз Шайтана»

«Есть многое на свете, друг Горацио, что и не снилось нашим мудрецам».

Уильям Шекспир

Это произошло летом 1999 года. То есть в самом конце прошлого века и прошлого тысячелетия. Я тогда приехал из Москвы в Баку за мамой, и честно сказал ей, что не смогу теперь каждый год навещать её. Ведь теперь у меня не было постоянной работы, поэтому даже стоимость билетов на поезд, не говоря уже о самолёте, стала для меня неподъёмной.

Маме тогда было столько же, сколько мне сейчас, то есть почти 75 лет, но чувствовала она себя очень плохо. Мы начали постепенно распродавать за бесценок вещи и я, понимая, что, скорее всего в последний раз вижу город, в котором родился и прожил до сорока лет, не раз наведывался в центр Баку, где прошли моё детство и юность.

Однажды я забрёл в район Баку между знаменитым теперь на весь бывший Советский Союз Зелёным Театром и Фуникулёром. Когда то, в пятидесятых годах прошлого века, я с соседними мальчишками играл здесь в партизаны. Зелёный Театр в те годы, скорее всего, не существовал даже в проектах, а Фуникульёр только начинали строить. А вот Глазная Больница в зелёном массиве, который старожилы называли Английским Парком, уже была. И ноги, как бы сами собой, привели меня к входу в это памятное заведение, куда после окончания десятого класса я больше месяца приходил на процедуры. Мне, ведь, тогда во время драки в школе чуть не выбили глаз.

Впрочем, причина посещения мной Глазной Больницы была связана не только с ностальгией, но и с конкретной проблемой...

* * *

...В первый раз я увидел его, когда мне было десять лет. Я с бабушкой гостил летом в Ленинграде, у её брата Дяди Сени Ежкова. Мы жили на улице Серпуховской, но самого бабушкиного брата я видел редко. Он постоянно «пропадал на работе», как говорила моя бабушка Евдокия Ивановна.

Жили тогда Дядя Сеня и его жена Тётя Маруся в огромной, как мне тогда казалось, квартире, вместе со своей младшей дочерью Лилей. Она работала художницей на знаменитой Фабрике Императорского Фарфора. Её старшая сестра Лена тоже была художницей, но рисовала она манекенщиц в красивых нарядах для журналов мод, а также преподавала в художественном училище. Может быть именно тогда, увидев рисунки и акварели Тёти Лены, я понял, что, как говорится, «не боги горшки обжигают».

Средняя дочка Дяди Сени Мила часто «бывала за кордоном», как выражалась бабушка. И это в те годы полной изоляции Советского Союза от «тлетворного Запада»казалось, по меньшей мере, чем-то подозрительным. Несколько оправдывало Тёту Милу то, что «за рубежом» она отстаивала на международных соревнованиях честь Страны Советов, являясь чемпионкой мира по акробатике.

Из таинственной заграницы Мила привозила милые безделушки. Такие, как переводные картинки, которые достаточно было увлажнить и приложить к любой поверхности, чтобы изображение осталось на ней. И эти изображения соблазнительных девушек (иногда одетых очень легко) навсегда оставались на страницах книг, на которые я первоначально «переводил» этих зарубежных прелестниц.

В тот памятный вечер я сидел, любуясь на переводные картинки, которыми были заполнены страницы специально заведённой для этого тетрадки, когда раньше обычного вернулся с работы Дядя Сеня. Был он довольно пьян и очень раздражён.

— Вы знаете, что этот лысый кукурузник отчебучил? — вопросил Дядя Сеня, оглядывая нас мутным взглядом. — Он сокращение в армии ввёл!!! Этак он скоро страну вообще без защиты оставит!

— Успокойся, Сеня, — мягко увещевала его Тётя Маруся. — У нас ведь армия и впрямь очень большая. Это в мирное-то время!

— Так, ведь, брат Сашка на мою шею свалится, когда его из армии попрут! — взвыл Дядя Сеня. — Он же без меня на гражданке и шагу не ступит!

— Ну и устроишь его на свою Мельницу, — пыталась успокоить его бабушка. — Радоваться надо! Ведь он жестянщик не хуже тебя!

— Ну да, не хуже, — простонал Дядя Сеня. — Если бы! А то ведь стыда не оберёшься! — с этими словами он вытащил из глазницы свой фарфоровый глаз и опустил в стакан, заполненный водой, который постоянно стоял на тумбочке между диваном и кроватью. Делал это Дядя Сеня на глазах у всех в первый раз. Обычно он вынимал свой фарфоровый глаз из глазницы перед сном. В темноте. И увидев этот процесс воочию, я, признаюсь, был шокирован.

А хмельной Дядя Сеня улёгся на диван, и вскоре квартиру заполнил его прерывистый храп.

Судьба у Дяди Сени сложилась трудная. Родился он в конце девятнадцатого века и участвовал практически во всех войнах России и молодой Советской Республи-

ки: и в Первой мировой, и в Гражданской, и в боях на Халхин-Голе. Только в Великой Отечественной он не принимал непосредственного участия. Правда, жизнь в Ленинграде, где во время блокады он служил в «трупной команде», была страшнее, чем на любом фронте. Чего только он не нагляделся в те ужасные времена! Слава Богу, жену Марусю с дочерьми удалось эвакуировать из блокадного Ленинграда за Урал, да и паёк у работников «трупной команды» был стабильный. Но о том, что он испытал за время этой кошмарной работы, Дядя Сеня никогда никому не рассказывал.

В 1943 году плохо помыл руки, отчего трупный яд попал в его глазницу, и он потерял глаз. Впрочем, довольно быстро ему выдали фарфоровый глаз, выглядевший даже лучше, чем натуральный.

Когда мы с бабушкой уже готовились уезжать из Ленинграда, из-за рубежа, с соревнований, вернулась Мила. С очередной золотой медалью, завоёванной ею в тяжёлой спортивной борьбе. Мне она подарила новый набор переводных картинок (на этот раз с автомобилями), бабушке — красивый головной платок, а отцу, то есть Дяде Сене, она привезла замечательный импортный вставной глаз. Правда радужка этого необычного глаза имела зеленоватый оттенок и слегка отличалась от цвета натурального глаза её отца. Однако Дядя Сеня с благодарностью принял подарок и весь вечер то и дело поглядывал в зеркало, любуясь на новый вставной глаз, который и впрямь смотрелся великолепно, не то, что старый, которому было уже более пятнадцати лет.

Впрочем, утром Дядя Сеня впервые не смог пойти на работу. Так у него разболелась голова. Причём Дядя Сеня подозревал, что болела она у него именно из-за нового вставного глаза.

Чем закончилась эта история с новым глазом мы с бабушкой так и не узнали, поскольку вечером улетели в Баку...

* * *

Новая встреча с Дядей Сеней произошла лишь через четырнадцать лет в селе Лопатино Саратовской области, которое было родиной всех братьев и сестёр Ежковых.

За прошедшие годы Дядя Сеня очень постарел, хотя ему было всего семьдесят четыре года. Когда мы с бабушкой приехали в Лопатино, Дядя Сеня прослезился и сообщил, что видит нас в последний раз. Мы с бабушкой естественно пытались успокоить его, но бывший блокадник оказался прав: он умер через неделю после нашей встречи с ним в Лопатине. За день до кончины Дядя Сеня подарил мне глаз, который во время нашей предыдущей встречи привезла из Турции его дочь Мила.

— Я видел, как ты смотрел на него, тогда, — с трудом сказал Дядя Сеня, вручая мне тёплый светлый шарик. — А я ведь так и не смог им толком пользоваться. Каждый раз, когда я вставлял его, у меня начинались кошмарные видения. В нём заключена какая-то тайна, а ты парень неглупый, глядишь, может тебе и повезёт разгадать её...

* * *

На похороны Дяди Сени приехала его жена и все три дочери. После того как отметили девять дней со дня его смерти, Тётя Маруся и дочери заторопились в Ленинград.

Перед отъездом Тётя Мила, которая теперь была тренером женской команды по акробатике, попыталась забрать у меня «Глаз Шайтана». Так, оказывается, называл этот глаз старый турок, у которого она его купила во время соревнований в Стамбуле.

— Понимаешь, это турок что-то плёл о колдовстве, связанном с этим глазом, но переводчик наш не всё понял, поэтому толком не смог перевести. Я уразумела только то, что старик этот называл его «Глазом Шайтана» и особенно не торговался о его цене, что, в общем-то, не свойственно восточным людям. Их ведь хлебом не корми, дай только поторговаться.

— Прости, но твой папа подарил этот глаз мне, и я сам попытаюсь разобраться, в чём его необычность, — ответил я.

— Да пойми же ты, у меня сейчас есть прямой выход на ведущих деятелей нашей науки, — пыталась уговаривать меня Тётя Мила. — Космонавт Владислав Волков, врач, сейчас возглавляет Федерацию спортивной акробатики СССР, и я часто общаюсь с ним! Правда, он сейчас летает на корабле «Союз 11», но сразу после его возвращения я свяжуся с ним и дам ему на обследование этот глаз.

Однако «Глаз Шайтана» я тогда Тёте Миле не отдал. Космонавты Волков, Добровольский и Пацаев погибли при возвращении на Землю, а других столь авторитетных знакомых специалистов у Тёти Милы не было.

Я пообещал, что следующим летом обязательно приеду в Ленинград и вручу ей «Глаз Шайтана»...

* * *

Однако в следующем году мне не удалось побывать в Ленинграде. Да не особо, признаюсь, и хотелось. Потому что в первую же ночь, когда я перед сном положил «Глаз» под подушку, меня посетили странные фантастические видения...

... Это был совершенно неописуемый полёт, сопровождаемый неистовством света и красок, линий и форм, смутных видений и неестественно реальных образов. Я летел сквозь сверкающие тоннели, в стенах которых мириадами пор мелькали бесчисленные ответвления во всё новые и новые разнообразные миры. Иногда я неожиданно сворачивал в эти ответвления и летел по совершенно невообразимым просторам, заполненным фантастическими красками и формами, сплетающимися в сложнейшие фигуры. От буйства красок и пространств, от быстрой смены впечатлений мозг отказывался работать, и воспринимать всё это многообразие пролетающих мимо вселенных становилось всё сложнее...

Потом полёт несколько замедлился, и я начал успевать рассматривать пролетающие мимо светила. Иногда

я проносился над безжизненными скалистыми астероидами или песчаными барханами более крупных планет. Затем вновь ввинчивался в спирально закрученные пространства, чтобы, преодолев их, выноситься на зелёно-голубые просторы инопланетных лугов и лесов, или под багряно-лиловые тучи со сверкающими меж ними разрядами молний. Я плыл над хрустальными подводными сооружениями, между которыми плавали фантастические полупрозрачные, светящиеся существа, похожие и на медуз, и на драконов, и на глубоководных рыб земных океанов. Причём на этой невообразимой глубине встречались люди в глубоководных скафандрах, напоминающие жителей Атлантиды из фантастического романа Конан Дойла «Макротова бездна».

Здесь, в таинственных глубинах океанов далёких планет, я видел и странных существ, грациозно и стремительно плывущих между полупрозрачными строениями, украшенными разноцветными кораллами. А может быть, это были и не кораллы вовсе, а окаменевшие цветы иного мира. Россыпи крупных разноцветных жемчужин и драгоценных камней, самых разнообразных оттенков, были вкраплены в хрустальные колонны, арки и своды фантастических подводных городов, которые словно парили над загадочным дном океана. Между невесомыми строениями проплывали стайки рыб, напоминающих пёстрых рыбок земных коралловых рифов. Они кружили в хороводе вокруг меня, пока я опускался в глубину. Но темней в этой глубине не становилось. Наоборот: свет словно источало дно этих волшебных океанов. А может быть, даже светилась сама хрустально чистая вода...

Я опускался на дно, покрытое светящимися водорослями, среди которых встречались фиолетовые и алые растения, похожие на цветы. Впрочем, возможно, это были актинии, или нечто подобное им. Я не сразу разглядел, что разноцветные подводные растения, кораллы и моллюски растут не хаотично, а составляют чудесные орнаменты, словно дно океана покрыто необозримым живым ковром. Нежные полупрозрачные лепестки подводных растений ласкали моё тело, словно трепетные пальцы влюблённого в меня существа. Эти лепестки вытягивались,

свивались в неописуемой красоты композиции, скручивались в изящные спирали, словно в брачном танце...

* * *

... Когда я проснулся, у меня очень болела голова, а «Глаз Шайтана» был тёплым, почти горячим. Я не сомневался в том, что все эти фантастические видения были вызваны именно им.

Потом несколько ночей я прятал «Глаза Шайтана» в одном из ящиков своего письменного стола. И никаких фантастических снов мне не снилось. А когда, ради



Рисунок автора

эксперимента, я вновь перед сном положил его под подушку, странные фантастические видения повторились. То есть слово «повторились» не отражает сути того, что происходило во время тех странных «снов». Видения были ещё более фантастическими, но и головная боль после них становилась всё более невыносимой.

В конце концов, после четвёртого раза, когда из-за головной боли я вынужден был вызывать нашего участ-

кового врача и три дня не ходить на работу, я запрятал «Глаз Шайтана» в нижний ящик буфета и постарался забыть о его существовании.

Впрочем, о «Глазе Шайтана» я не забывал никогда и даже пару раз вновь клал его перед сном под подушку. Однако когда врачи с трудом вывели меня из комы после очередного «сна», я окончательно прекратил свои эксперименты...

* * *

... И вот теперь я в нерешительности стоял перед входом в Глазную Больницу города Баку и словно чего-то ждал.

Я не поверил своим глазам, когда из дверей больницы вышел сухонький старичок, тот самый Саттар-муаллим, который десятки лет назад лечил меня от вирусного конъюнктивита. Им я заразился, когда после травмы правого глаза мои одноклассники отвезли меня в районную поликлинику. Лишь позднее меня отправили сюда, в это специализированное лечебное заведение.

— Это ты, Гена? — спросил меня Саттар-муаллим, подойдя ко мне.

Сказать, что я был поражён, значит, ничего не сказать. Ведь с тех пор, как мы виделись в последний раз, прошло больше тридцати лет!

— Но как Вы узнали меня?! — прошептал я. — Ведь прошла бездна времени!!!

— Русских в Баку совсем немного осталось, — старый врач скорбно покачал головой и махнул рукой. — А ведь ваш случай был очень сложный. Я тогда не исключал, что вы можете глаз вообще потерять.

— Вы не представляете, как я рад видеть вас! — совершенно искренне сказал я.

— Пойдёмте ко мне в кабинет, — сказал Саттар-муаллим. — У меня там кондиционер, чай, пахлава...

— Я не отвлеку вас от дел? — вежливо спросил я.

— Сейчас к нам обращаются совсем редко, — прошептал старик. — Медицина-то у нас теперь платная, не то, что при Советской власти!..

* * *

Вскоре после того, как мы расположились в кабинете Саттара-муаллима, вошла медсестра и с почтением остановилась в дверях.

— Организуй нам чай с пахлавой, Марьям, — сказал ей Саттар-муаллим. — И кондиционер переключи, чтобы посильнее дул.

— Не боитесь простудиться, как в прошлый раз? — спросила медсестра.

— Сделай, дочка, — Саттар-муаллим как-то неопределённо махнул рукой. — Не так часто у меня теперь бывают гости из России. Ведь, наверное, отвыкли от такой жары? — спросил старый врач, обращаясь ко мне.

— Сейчас и в Москве бывает не менее жарко, — вежливо ответил я и вытащил из кармана «Глаз», завёрнутый в чистый носовой платок.

— Так ведь это «Глаз Шайтана»! — внимательно рассмотрев глазной протез, сказал Саттар-муаллим. — Откуда он у вас?

Я коротко рассказал старому доктору историю появления у меня древнего артефакта.

— Из Турции, говорите? — Саттар-муаллим ещё раз внимательно осмотрел Глаз. — Странно... Обычно такое находили в Месопотамии, то есть в междуречье Тигра и Евфрата, где в своё время царствовал в Уруке знаменитый Гильгамеш. Позднее в Аккаде начал главенствовать Вавилон, достигший расцвета при царе Хаммурапи, знаменитом своими законами...

— Я неплохо знаю историю Междуречья, — сказал я, воспользовавшись паузой. — Ассирия достигла расцвета при Тиглатпаласаре Первом. Увы, расцвет Ассирии был прерван вторжением арамеев, но вскоре произошло второе возвышение Ассирии при Ашшурнацирапале Втором и Салманасаре Первом. Новый подъём Ассирии при Тиглатпаласаре Третьем, Саргоне и Асархаддоне, когда Ассирия стала первой мировой империей и присоединила к себе при Ашшурбанипала даже Древний Египет, увы, закончился её окончательным падением. Некоторое время остатки Ассирии входили в состав империи Александра Македонского, затем вошли в состав Мидийской державы, а позднее в Атропатену, которая стала первым государством-предтечей современного Азербайджана.

— Неплохо, — Саттар-муаллим с некоторым удивлением смотрел на меня. — И откуда такой интерес к древним державам Ближнего Востока?

— Всё из-за него, — я кивнул на «Глаз Шайтана». — А ведь были ещё интереснейшие исследования Захарии Ситчина с его теорией палеоконтактов...

— А ведь я был знаком с ним, — грустно сказал Саттар-муаллим. — Он же, как и вы, бывший бакинец! Человек он, конечно, увлекающийся, но, как говорится: «дыма без огня не бывает».

— Как не бывает и бывших бакинцев, — с грустью сказал я.

— Это точно, — старый окулист осторожно взял в руки «Глаз»! — А вы можете оставить его на некоторое время у меня? Я попробую проконсультироваться со специалистами из Института Истории...

— Но я через пару недель окончательно уезжаю вместе с мамой в Россию.

— Думаю, недели будет достаточно, — сказал Саттар-муаллим, внимательно разглядывая «Глаз Шайтана». — Приходите через неделю, и я верну его вам. Надеюсь, за это время я встречусь со специалистами и расскажу вам об этом артефакте много интересного...

* * *

Когда я через неделю пришёл в Глазную Больницу, мне сообщили, что Саттар-муаллим скончался. О «Глазе Шайтана» никому ничего не было известно, но я думаю, что в смерти старого окулиста он сыграл, возможно, роковую роль... ■



АСТРОНОМИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ

Космический телескоп Джеймса Уэбба в Центре космических полётов имени Годдарда в Гринбелте, штат Мэриленд

На снимках, сделанных самой мощной астрономической обсерваторией, представили гигантские экзопланеты, новые группы галактик и ярчайшая туманность.

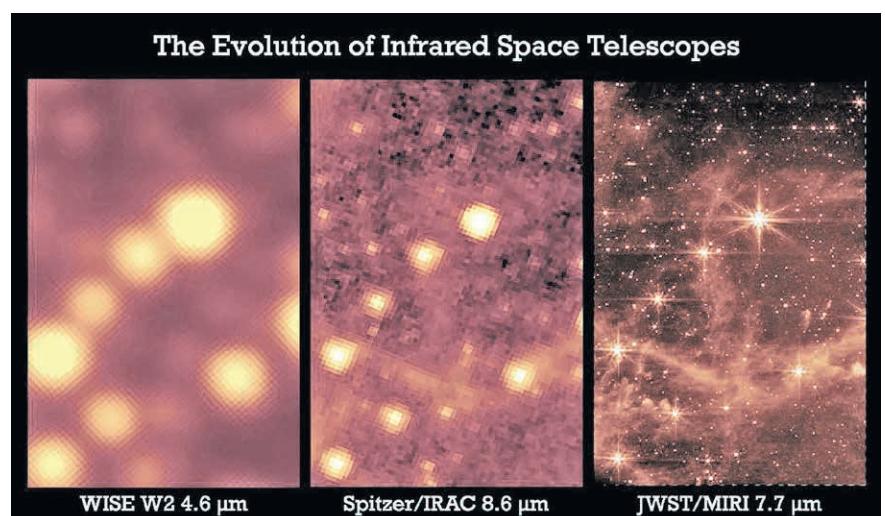
Так началось исследование самых таинственных звёздных структур, а заодно и поиск ответов на вопросы происхождения Вселенной и нашей Солнечной системы

Разработан он в сотрудничестве с европейскими и канадскими космическими агентствами двадцати стран, следует по стопам «Хаббла», «Спitzer» и «Чандра».

Космический телескоп Джеймса Уэбба (*см. ТМ № 5–22*) был запущен 25 декабря 2021 года из Французской Гвианы на ракете Ariane 5. На расстоянии 1,6 миллиона километров от Земли он вращается вокруг Солнца в области пространства, называемой второй точкой Лагранжа. Оставаясь в фиксированном положении относительно Земли и Солнца, он обеспечивает себе минимальный расход топлива, необходимый для корректировки курса.

Общая стоимость проекта оценивается в 10 миллиардов долларов, что делает Webb одной из са-

мых дорогих когда-либо созданных научных платформ, сравнимой с Большим адронным коллайдером в ЦЕРНе.



Сравнение одной и той же области, снятой телескопами WISE, Spitzer и JWST

Космический телескоп Джеймса Уэбба (JWST)

способен проникнуть к истокам Вселенной так далеко, как никакой другой инструмент науки

ВРЕМЯ, НАЗАД!

Формирование первых звёзд	Формирование первых галактик	Формирование современных галактик	Сегодняшний день
---------------------------	------------------------------	-----------------------------------	------------------

Большой взрыв
(13,8 миллиарда лет назад)

Острота зрения «Хаббла»
(13,4 миллиарда лет)

Предел зрения «Уэбба»
(возможно, до 13,7 млрд лет)

Свет от первых звёзд начинает своё путешествие примерно через 100 миллионов лет после **Большого взрыва**. «Уэбб» увидит эти звёзды такими, какими они были миллиарды лет назад

Приборы «Уэбба» работают в нескольких диапазонах инфракрасного излучения. Они охватывают больше длин волн, чем «Хаббл»

Микро-волны

Дальний инфракрасный

Средний инфракрасный

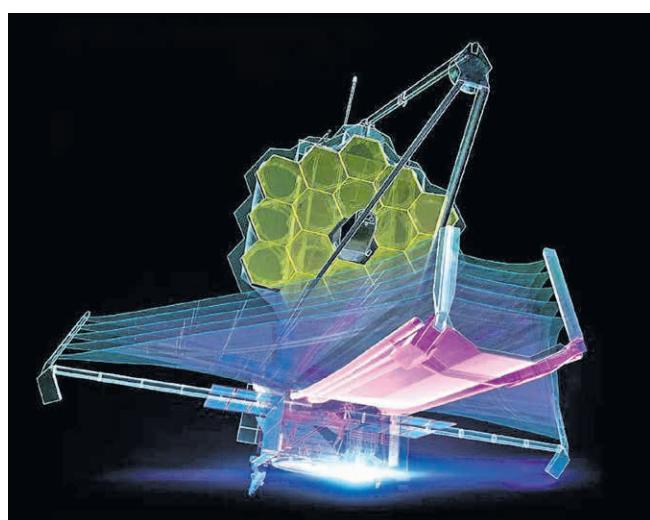
Ближний инфракрасный

Видимый свет

Источники: NASA, BBC, Independent. Перевод Татьяны Качуры © GRAPHIC NEWS © ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ

Инфографика наглядно показывает возможности космического телескопа «Джеймс Уэбб»

Главное зеркало телескопа шириной более 6,5 метров состоит из 18 зеркальных сегментов с золотым напылением. Подобно аппарату, который держит в руке или на штативе фотограф, гигантское зеркало также должно оставаться максимально устойчивым. Чтобы получать наилучшие снимки, на телескопе тщательно откалиброваны зеркала и другие научные инструменты.



Телескоп James Webb «при исполнении»

Детекторы внутри каждого научного прибора преобразуют инфракрасный свет в электрические сигналы. Эти сигналы обрабатываются для создания изображений, которые астрономы получают на Земле. Вас не удивляло, почему снимки «Хаббла» и других космических телескопов цветные?

«Уэбб» от них в этом смысле ничем не отличается, его снимки — такая же компьютерная модель, полученная наложением множества изображений с разными фильтрами друг на друга и с компьютерной очисткой дифракционных искажений

Собственное электрическое оборудование также может создавать помехи наблюдениям. Поэтому телескоп пришлось охладить до сверхнизких температур. После охлаждения научных приборов он стал одним из самых холодных объектов Вселенной. Давайте сравним, насколько он холодный. Самая низкая температура, когда-либо зарегистрированная на Земле, составляет $-89,2^{\circ}\text{C}$ и была зафиксирована на станции «Восток» в Антарктиде 21 июля 1983 года. На «Джеймс

Уэбб» температура гораздо ниже — $6,4\text{ Кельвина}$, что эквивалентно $-266,75^{\circ}\text{C}$.

Телескоп предназначен для того, чтобы «заглянуть в прошлое» от самой зари Вселенной 13,7 миллиарда лет назад, и более чётко увидеть космические объекты, расположенные ближе к нашей Солнечной системе. Он уже наблюдал тысячи галактик и обнаруживал свет, исходящий от первых звёзд. После шести месяцев путешествия, тестирования и калибровки приборов НАСА опубликовало первые изображения самого дальнего космоса, чтобы человечество впервые его увидело. Эти захватывающие изображения туманностей и далёких галактик, а также спектр атмосферы экзопланеты показывают, на что действительно способен телескоп.

«*Каждое изображение — это новое открытие*», — восхищается астроном Билл Нельсон. «*Каждый из снимков дарит человечеству такой вид на Вселенную, которого мы никогда раньше не видели*», — добавил он, демонстрируя в эфире полноцветные фотографии и спектроскопические диаграммы с телескопа.

«*Это уникальный и исторический момент*», — вторит ему Грег Робинсон, директор программы Webb. — *Красивое разнообразие и невероятная детализация изображений вдохновляют нас на большие мечты*».

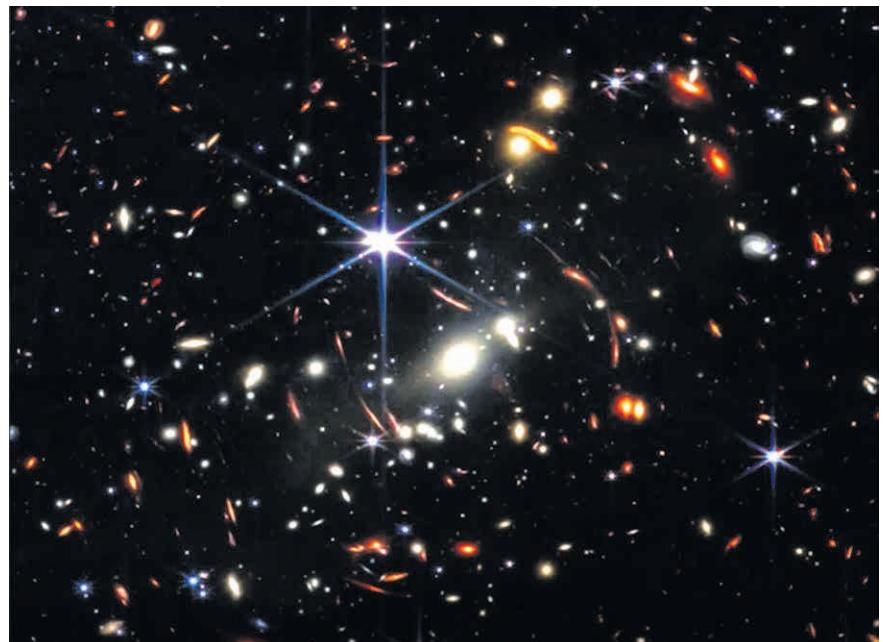
Первое на сегодняшний день самое чёткое и глубокое инфракрасное изображение далёкой Вселенной, позволило нам заглянуть в прошлое на 4,6 миллиарда лет назад.

На нём видно скопление галактик SMACS 0723. Оно действует как гравитационная линза, отклоняя свет от более далёких галактик позади себя к обсерватории, создавая космическое увеличение.

Многие галактики на фото изогнуты — это из-за эффекта гравитационного линзирования, — их свет проходит рядом с очень массивными объектами, сила тяжести которых его искривляет. Отметим и второй сюжет этой фотографии — влияние гравитации на световые лучи.

Приборы «Уэбба» уже обнаружили экзопланету WASP-96b. Это горячее тело за пределами нашей Солнечной системы, которое выявляет безошибочные признаки воды, благодаря наличию дымки и облаков, которые не были обнаружены в предыдущих исследованиях. Новая фотография показала водяной пар в атмосфере далёкой газовой планеты. Спектроскопия — анализ света, раскрывающий подробную информацию — использовалась для изучения планеты WASP-96b, открытой ещё в 2014 году.

Находясь на расстоянии почти 1150 световых лет от Земли, масса WASP-96b примерно вполовину меньше

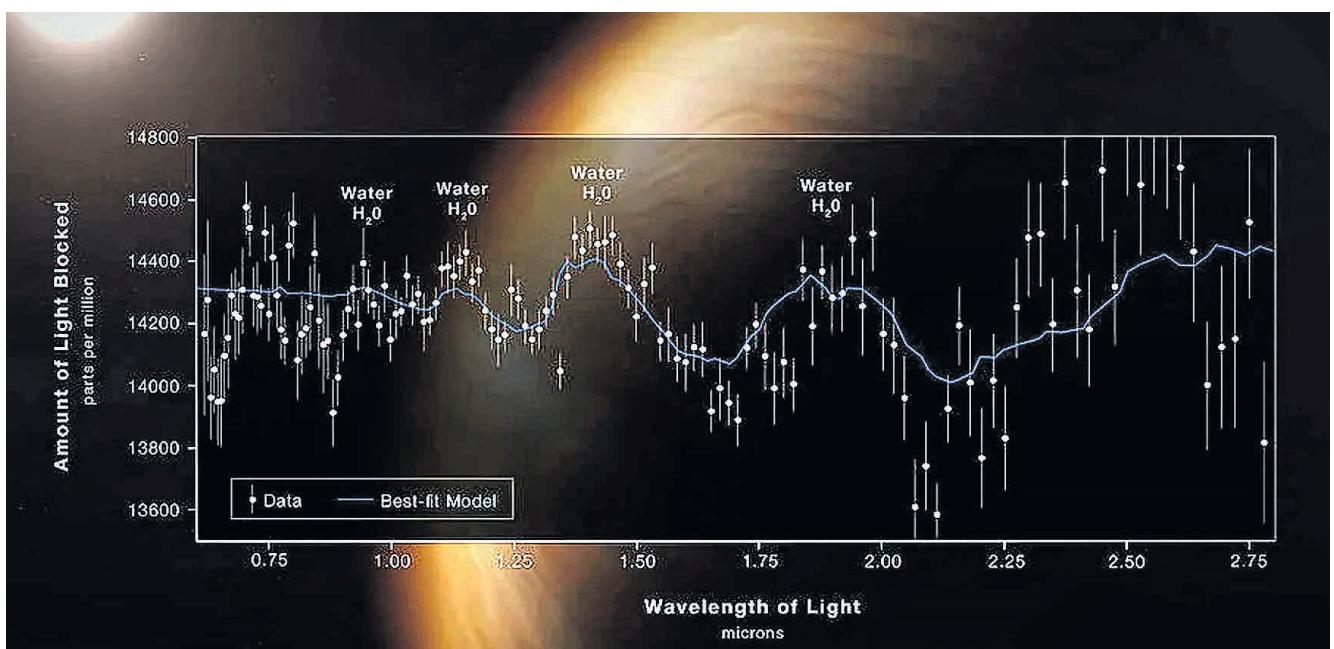


Массивное скопление галактик SMACS 0723

massы Юпитера. Она совершает оборот вокруг своей звезды всего за 3,4 дня.

«Когда планета проходит перед звездой, свет от звезды фильтруется её атмосферой, — комментирует сотрудник НАСА. — В это время становятся заметны колебания световых волн, которые указывают на присутствие водяного пара в атмосфере планеты».

Впервые обнаружив воду в атмосфере экзопланеты, команда «Джеймс Уэбб» теперь намеревается изучить сотни других систем, чтобы понять, из чего состоят атмосферы других планет.



Переданный «Уэббом» спектр гигантской экзопланеты WASP-96b

Туманность «Южное Кольцо» видна в южном полушарии Земли. Размер кольца достигает половины светового года, и находится оно на расстоянии 2500 световых лет от Земли. Туманность представляет собой расширяющееся облако газа, которое окружает умирающую звезду. В центре её находится звезда NGC 3132, которая тысячелетиями была скрыта от глаз за облаками пыли и газа. Теперь же «Джейм Уэбб» смог заснять её за счёт своих инфракрасных сенсоров. НАСА продемонстрировала две версии снимка: в ближнем (слева) и среднем (справа) инфракрасном диапазоне.



Слева видна яркая звезда NGC 3132 в центре туманности «Южное Кольцо», ещё лучше на фотографии справа в красном цвете просматривается пылевая оболочка вокруг белого карлика

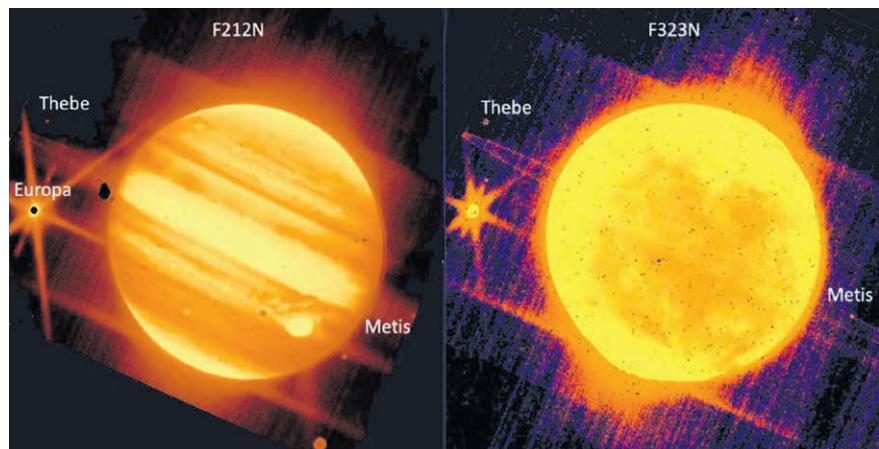
Сюжет «Квинтета Стефана» раскрывает компактную группу галактик, расположенную в созвездии Пегаса. Теперь учёные могут получить редкое и беспрецедентно подробное представление о том, как взаимодействующие галактики вызывают звёздообразование и как меняется газ в этих галактиках.



На изображении показаны невиданные ранее детали визуальной группы из пяти галактик

Кроме дальних галактик «Уэбб» уже успел сфотографировать и куда близкий к Земле объект — Юпитер. Эти снимки демонстрируют характерные полосы в атмосфере Юпитера и знаменитое Большое красное пятно — огромный вихрь размером с Землю. На снимки также попали спутники — Европа, Фида и Метида. Тёмное пятно, которое можно увидеть на одном из изображений — это тень, отбрасываемая Европой на Юпитер.

Снимки Юпитера содержатся в опубликованном NASA отчёте, посвящённом техническому состоянию телескопа и его первым научным результатам. Согласно документу, фотографии были сделаны в рамках операций по тестированию и калибровке научных инструментов JWST. Специалисты миссии хотели убедиться, что телескоп сможет отслеживать движущуюся цель в условиях воздействия на его оптику рассеянного света. Это особенно важно для наблюдения таких объектов, как кольца планет и их спутники.



Снимки Юпитера, сделанные телескопом James Webb

А вот две большие фантастические панорамы «Туманности Киля», которые раскрывают самые ранние и самые быстрые фазы звёздообразования, ранее скрытые от астрономов. Вглядываясь в эту область, «Уэбб» может наблюдать за развитием новых звёзд и изучать образующие их газ и пыль.

ния, известной как «Туманность Киля», находящейся на расстоянии 7500 световых лет от Земли в созвездии Южного полушария «Киль». Обжигающее излучение и быстрые ветры (потоки заряженных частиц) от сверхгорячих новых звёзд в туманности придают формы горных вершин и одновременно



Край молодого участка звёздообразования в области NGC 3324 «Туманности Киля»



С помощью двух камер телескопа Джеймса Уэбба было получено невиданное ранее изображение области звёздообразования в «Туманности Киля»

Изображение получило название «Космические скалы», поскольку выглядит, как скалистые горы в лунный вечер. На самом деле это край гигантской газовой полости внутри NGC 3324, а самые высокие «пики» на этом изображении имеют высоту около семи световых лет.

Эти космические остроконечные «скалы» расположены внутри активной области звёздообразова-

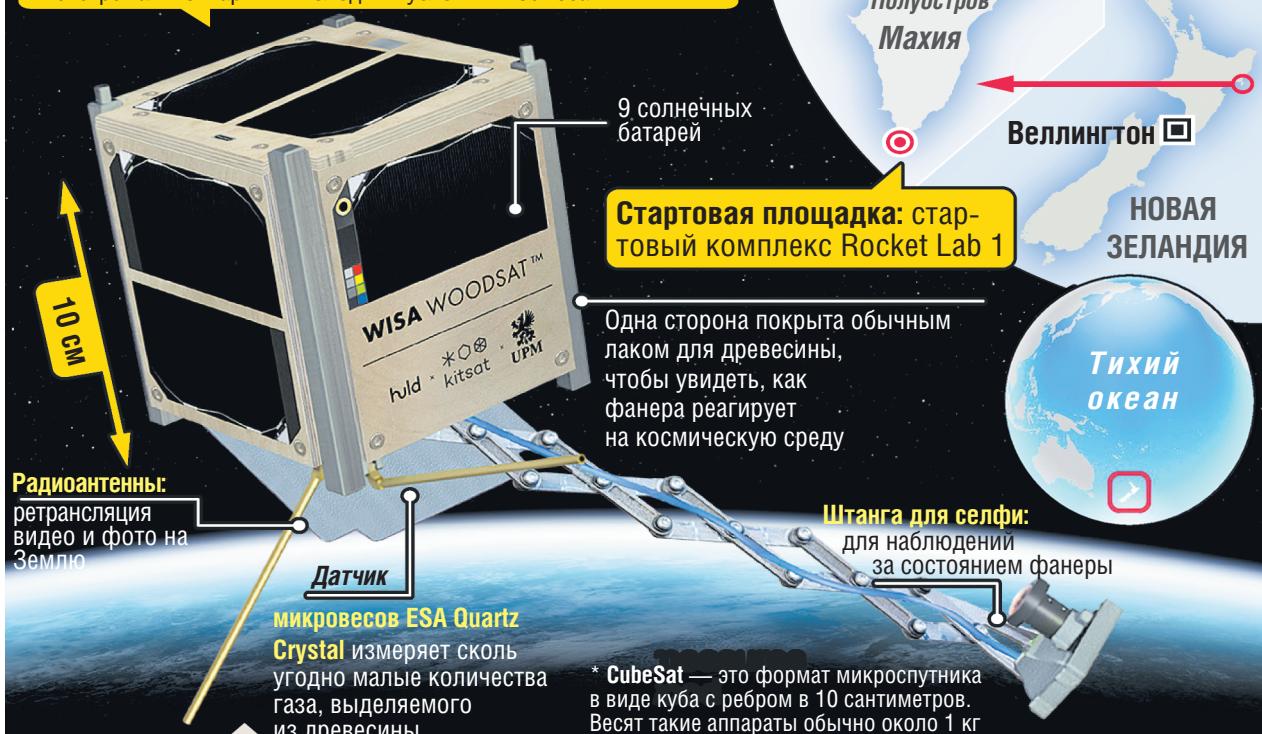
сокращают их объёмы, при этом внутри «вершин» также образуются новые звёзды. Потоки горячего ионизированного газа прорываются сквозь «горные выступы», и лёгкая дымка газа и пыли, освещённые звёздным сиянием, обволакивает возвышающиеся «скалистые вершины». Именно так здесь рождаются звёзды. ■

«Фанерой над Парижем»,

а также над Москвой, Лондоном, Киевом и, конечно же, Вашингтоном скоро начнёт пролетать первый в мире деревянный космический спутник от финских умельцев. То, что некогда было берёзовым балансом из лесов Савонлинны, будет носиться над планетой, запечатлевая свой полёт на многочисленных селфи.

Остроумный и рачительный подход умельцев из Суоми, первыми в мире применившими берёзовый баланс в спутникостроении, может быть взят на вооружение отечественными госкорпорациями, при условии, что будет грамотно мультилицирован и в дальнейшем использован для решения глобальных проблем импортозамещения

WISA Woodsat: «деревянный» кубсат*, создан из берёзовой фанеры финской компанией Arctic Astronautics на основе любительской конструкции группы студентов. Первая миссия** проверит долговечность панелей **Space Plywood** в экстремально жарких и холодных условиях космоса



Одна сторона покрыта обычным лаком для древесины, чтобы увидеть, как фанера реагирует на космическую среду

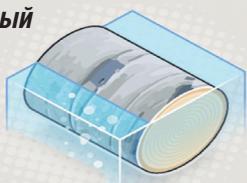
Штанга для селфи:
для наблюдений
за состоянием фанеры

* **CubeSat** — это формат микроспутника в виде куба с ребром в 10 сантиметров. Весят такие аппараты обычно около 1 кг

КАК ПРОИЗВОДИТСЯ КОСМИЧЕСКАЯ ФАНЕРА

(Предприятие по деревообработке UPM в Савонлинне, Финляндия)

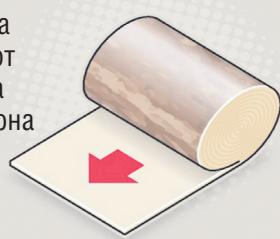
1. Берёзовый баланс
замачивают в воде на 24 часа



2. Кору
удаляют,
брёвна
распиливают
на куски



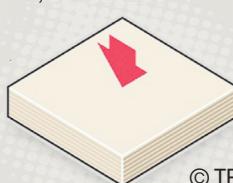
3. Брёвна
распускают
на шпон, а
листы шпона
сушат



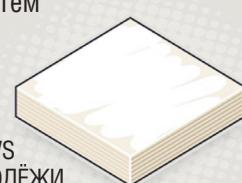
4. Листы шпона
склеивают между собой,
чтобы слои и
располагая их под
углом 90°



5. Горячий пресс
обжимает проклеенные
слои древесины,
отверждая
в них клей
до максимальной
прочности



6. Древесину
высушивают в **термическом вакууме**, затем
покрывают
оксидом алюминия



© GRAPHIC NEWS
© ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ

**Дата запуска WISA Woodsat перенесена на вторую половину 2022 года. Изучая опыт фанерного самолётостроения первой и начала второй мировой войн, а затем увлечённо совершенствуя новейшие технологии космической деревообработки, умельцы из Суоми недооценили важность инноваций и сложность их воплощения в приборном комплексе деревянного кубсата. Теперь они спешно решают высокотехнологичные проблемы в системах связи и радиооборудования

Источники: Space, Mashable, UPM Plywood Иллюстрации: Arctic Astronautics Перевод Татьяны Качуры

Электронный МегАрхив

ЖУРНАЛ ТРЕХ НТР

К первому 90-летию нашего журнала подготовлено его полное электронное жизнеописание. Оцифрованные 22 тысячи статей, 114 тысяч иллюстраций, центральных разворотов с уникальной инфографикой ТМ передают дух, букву и цифру трёх научно-технических революций — индустриальной, технологической, цифровой.

На материалах, написанных от первого лица первыми в своём деле людьми, выросло четыре поколения российской научно-технической элиты. Если учесть, что каждый выпуск прочитывали 4–5, а то и 6 человек, число контактов читателей с нашим журналом достигнет, по-видимому, многих сотен миллионов.



Об исключительной роли, которая отводилась в СССР, а потом и в России молодёжному изданию в деле образования и воспитания будущих учёных, инженеров, изобретателей, умельцев — говорит уникально подобранный состав редколлегии. В журнале работали (а не числились!) такие выдающихся личности как Председатель научно-технического Комитета Советского Союза Н.И.Бухарин, академик, знаменитый оружейник, генерал-лейтенант Б.Г.Шпильтальный, лауреат Сталинской и Государственных премий генерал-инженер Г.И.Покровский, дважды Герои Советского Союза космонавты А.А.Леонов, В.А.Джанибеков. Отмету, что ТМ — одно из немногих изданий, что по личному распоряжению Верховного выходило всю войну, его выпускающим редактором в эти годы работал ни кто иной, как академик, лауреат Нобелевской премии гениальный П.Л.Капица.

Классическая точность изображения сложных технических деталей в сочетании с романтическим стилем оформления от выдающихся графиков и живописцев — А.С.Лодыгина, Н.М.Кольчицкого,

А.Н.Побединского, К.К.Арцеулова, Р.Ж.Авотина, М.М.Петровского сделало журнал законодателем не только научных и технологических смыслов, но и неповторимого дизайнерского стиля. Так, ещё в 1940–50-х годах художники ТМ (они же, как правило, и выдающиеся технари), языком рисунка и живописи первыми в мире стали доступно разъяснять читателям сущность сложных явлений и технологий, рассказывать как работают новые аппараты, машины.

С наступлением эры компьютеров новаторский стиль оформления, взятый на вооружение большинством издательств, получил мировое признание и расхожее имя собственное: инфографика.

Ещё одна уникальная особенность ТМ. Редко в каком издании встречается столь высокая концентрация нобелевских лауреатов — 24! Это, на минуточку, почти вдвое больше, чем генерал Гробс собрал для участия в Манхэттенском атомном проекте.

В заключение желаю вам, дорогие читатели, друзья и партнёры журнала, приятно и с пользой провести время, листая виртуальные страницы любимого журнала!

Как заказать МегАрхив — см. на с. 13.

Александр Перевозчиков,
главный редактор-Президент Издательского Дома «Техника — молодёжи»,
академик Российской академии космонавтики имени К.Э.Циолковского

