

A potentia ad actum. От возможного — к действительному

12+

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

2023'05

Су-27 — советский
сверхзвуковой тяжёлый истребитель
четвёртого поколения

НАШЛА «КОСА»
НА КАМЕНЬ!

Американский разведывательно-ударный
дрон MQ-9 Reaper (жнец с косой — англ.)
упал в Чёрное море

Космическая киберакция «Кислотный дождь» (логин «ukrop») стартовала за час до начала спецоперации

Сбой в сети американской спутниковой компании Viasat прервал прохождение банковских операций в Европе и США, управление производственными процессами, на двое суток отключил президентскую связь Украины. ВСУ также столкнулись с беспрецедентной кибератакой, заблокировавшей наземную инфраструктуру Viasat

Спутник KA-SAT компании Viasat Inc. движется по орбите со скоростью 11 265 км/ч — синхронно с вращением Земли

② **KA-SAT:** вредоносное ПО не повредило спутник, но отправило команды тысячам модемов через 82 сфокусированных* (точечных) луча со спутника на спутниковые тарелки по всей Европе

③ Лучи, принимаемые тысячами спутниковых антенн

Сфокусированный луч

④ **МОДЕМЫ:** вредоносное ПО уничтожает около 45 000 модемов спутниковой связи, полностью стирая основную флэш-память с помощью загрузки бесполезных данных

① 24 февраля 2022 г., VPN: вредоносное ПО для атак на Украину загружено через виртуальную частную сеть в Италии

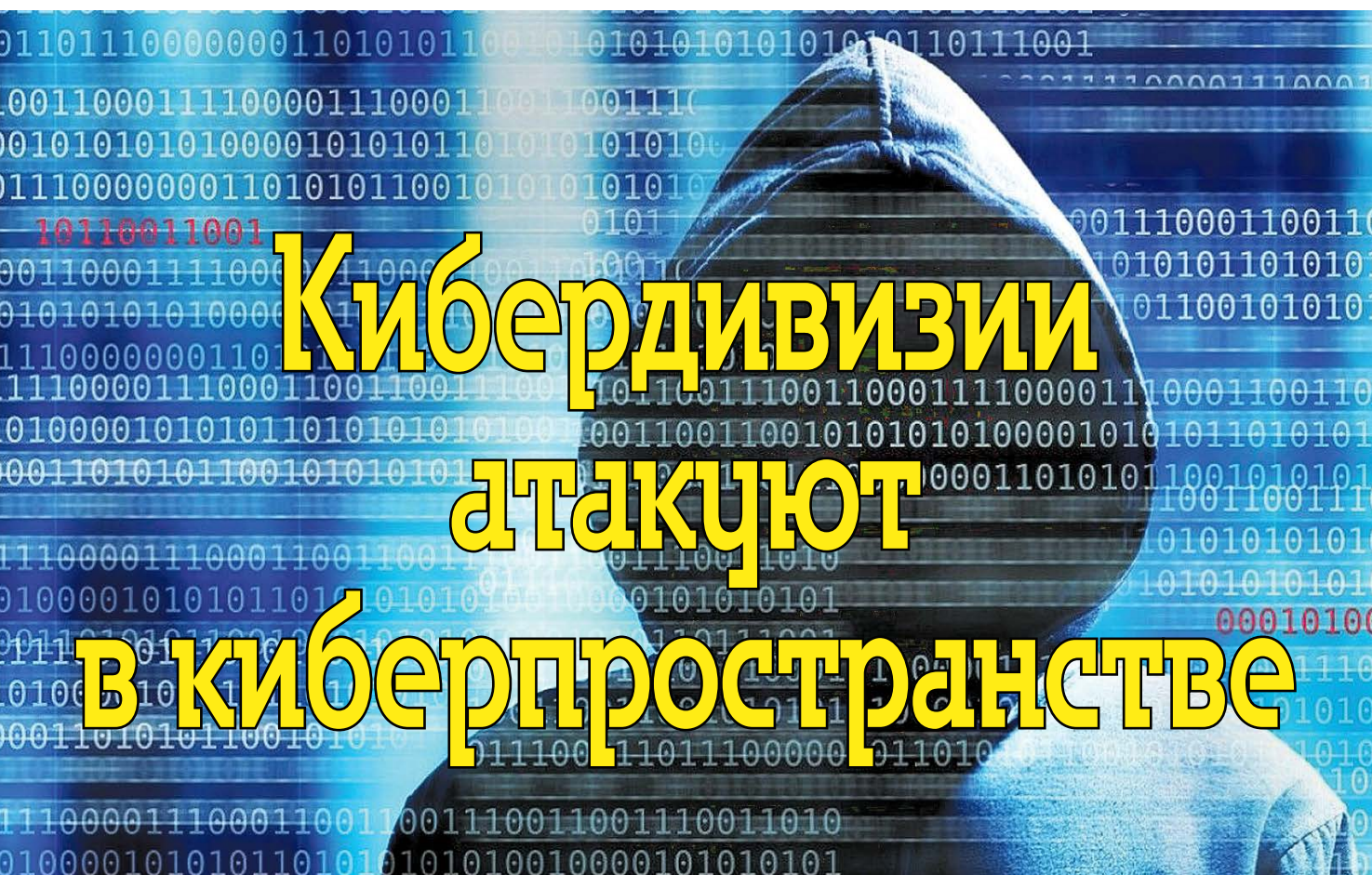
■ **Март:** Viasat отслеживает вредоносное ПО Wiper до сервера управления сетью Eutelsat/Skylogic в Турине. Американская компания по кибербезопасности **Sentinel One** обнаружила, что вредоносное ПО **AcidRain** (с англ. «кислотный дождь») содержит кодовое слово **ukrop**, возможно, посвящённое Спецоперации на **Украине**

■ **Апрель:** Viasat заменяет около 30 000 модемов SurfBeam, чтобы вернуть клиентов в сеть

■ **10 мая:** Государственный департамент США, Национальный центр кибербезопасности Великобритании и Совет Европейского союза обвиняют в нападении российскую военную разведку ГРУ

■ **Сентябрь:** российский дипломат **Константин Воронцов** предупреждает, что коммерческие спутники, используемые для поддержки вооружённых сил противника, также могут стать «**законной мишенью для возмездия**»

* Сфокусированный (точечный) луч — англ. spotbeam: спутниковый сигнал, который посылается антенной с высоким коэффициентом усиления, так что он покрывает ограниченную географическую область на Земле, чтобы его должным образом могли принимать только земные станции, находящиеся в данной зоне приёма.



Кибердивизии атакуют в киберпространстве

Киберпространство является новым театром военных действий, наряду с наземным, морским, воздушным и космическим. Со всей очевидностью война в киберпространстве ближайшие годы будет только расширяться, поскольку появились такие мощные инструменты как искусственный интеллект, с помощью которого всё чаще планируются кибератаки, и квантовые вычисления, потенциально позволяющие взламывать шифры, которые до сих пор считались неприступными даже для суперкомпьютеров. В США и Китае достаточно давно уже существуют киберармии, в состав которых входят целые кибердивизии. На официальном уровне кибервойска используются в нескольких десятках стран, но на неофициальном — более чем в ста.

Первое место занимают киберармия США, насчитывающая порядка 9 тысяч хакеров, и ежегодно получает государственное финансирование в размере около 7 миллиардов долларов.

На втором месте расположился Китай. Правительство Поднебесной выделяет гораздо меньше средств по сравнению с американскими коллегами («всего» \$1,5 млрд однако число работающих на него хакеров намного выше — 20 тысяч человек.

Третье место принадлежит Великобритании. Соединённое королевство тратит около 450 млн в год на содержание кибервойск, насчитывающих порядка

2 тысяч человек. Далее следует киберармия Южной Кореи, в которой служат 700 человек, ежегодно получающих от правительства \$400 млн.

Российская Федерация оказалась в списке экспертов на пятом месте. По данным Zecurion Analytics, в российских кибервойсках трудится 1 тысяча хакеров, а финансирование составляет \$300 млн в год. За Россией следует Германия с тем же количеством хакеров, но меньшим объёмом финансирования (\$250 млн).

Замыкают десятку Франция, КНДР и Израиль, в которых 800, 4 тысячи и 1 тысяча хакеров соответственно. Объём финансирования составляет \$220 млн, \$200 млн и \$150 млн.

Подобные войска используются для ведения военных действий в киберпространстве, однако ни одно государство мира на данный момент не признало своего участия в кибервойне.

В российской армии о создании Войск информационных операций было объявлено в 2014 году, когда приказом Министра обороны был подписан указ о создании в составе Генерального штаба ВС России кибернетического командования. Однако открытой информации об этих войсках мало. Судить об их действиях можно пока только по публикациям в западных СМИ.

Эдуард Пройдаков, ИТ-эксперт

1 КОСА «ЖНЕЦА» НАШЛА НА КАМЕНЬ

2 ЦИФРОВОЙ МИР

КОСМИЧЕСКАЯ СПЕЦОПЕРАЦИЯ «КИСЛОТНЫЙ ДОЖДЬ». Секретная акция (под демаскирующим логином «икгор») стартовала за два часа до начала спецоперации на Украине, что на двое суток отключило президентскую связь

3 ЭДУАРД ПРОЙДАКОВ, эксперт. КИБЕРДИВИЗИИ АТАКУЮТ В КИБЕРПРОСТРАНСТВЕ. С появлением ИИ киберпространство становится новым театром военных действий, наряду с наземным, морским, воздушным, космическим

6 АНДРЕЙ СОРОКИН. ПРОТИВ ДРОНОВ ЕСТЬ ПРИЁМЫ. Системы радиоэлектронного подавления прикроют нефтяные комплексы от беспилотников

7 К 1-Й СТР. ОБЛОЖКИ

«ЖНЕЦ» — НЕУДАЧНИК. СБИТ БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ ОРУЖИЯ

8 ЧТО ЗА СЕНСАЦИЕЙ

Александр ШИРОКОРАД. О «МИРНОЙ» БОРЬБЕ С ДРОНАМИ

15 БОЕВЫЕ «ОРЛЫ», «ЯСТРЕБЫ» И ДРУГИЕ ПЕРНАТЫЕ «ХИЩНИКИ»

16 ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Леонид КАУФМАН. НАУКА СПУСКАЕТСЯ В ПОДЗЕМНЫЕ ТУННЕЛИ. ЧАСТЬ 3. МОДЕРНИЗАЦИЯ ПОДЗЕМНОГО КОЛЛАЙДЕРА LHC (CERN). Окончание. Начало в ТМ № 2 и № 4–2023. Для исследования элементарных частиц и тёмной материи физики укрываются в подземельях — за мощными породными массивами, защищающими от фонового космического излучения. Наш эксперт продолжает рассказ о наиболее интересных вариантах и особенностях строительства уникальных подземных лабораторий

26 ИНСТИТУТ ЧЕЛОВЕКА

Михаил ГРИФ, профессор. НЕ НАДО СЛОВ — ЕСТЬ ДАКТИЛЬНАЯ АЗБУКА

27 ЛЮБОВЬ СТАЛЬНОВА. САМАЯ МОЩНАЯ «НОТА» В «ОКТАВЕ»

28 ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ

Сергей МОРОЗ. БЛЕКБЕРН «СКЬЮА» И «РОК». Палубные ударные самолёты, с которыми Британия вступила в войну, успели повоювать на авианосцах (и даже нравились некоторым пилотам), но уже в 1941 году их переориентировали на буксировку мишеней

30 РЕТРОФАНТАСТИКА ТМ (1933–2023)

Георгий ПОКРОВСКИЙ. МЕТЕОСПУТНИКИ В 1975...

...И В 2026 гг.

Самым узнаваемой в нашем журнале была (и остаётся) рубрика «Окно в будущее». Её вели выдающиеся «технари», которые к тому же были известными художниками. Генерал-майор-инженер Георгий Иосифович Покровский ещё в 1950-х годах отрисовывал климатические спутники радиорелейной связи — в качестве примера, показывающего направление развития космической техники в метеорологии будущего — задолго до начала космической эры

32 БЕЗ ГРИФА «СЕКРЕТНО»

Константин КРУТСКИХ. ДЕЛО О ПРОПАВШЕМ НЕКРОЛОГЕ. Жизнь Ивана Ефремова полна путешествий, открытий, приключений и тайн. Но финал её оказался совершенно немислимым... По произволу «инстанций», как в оны годы именовали решения власть предержащих, из части тиража ТМ



изъяли некролог самого почитаемого автора нашего журнала — учёного с мировым именем, великого писателя-фантаста. Публикуя некогда поспешно вырванный из ТМ некролог, написанный главным редактором журнала, мы отдаём дань памяти двум замечательным людям из ТМ — Ивану Антоновичу Ефремову и Василию Дмитриевичу Захарченко

33 РЕТРО ТМ (1933–2023)

Василий ЗАХАРЧЕНКО, Главный редактор ТМ в 1949–1984 гг. ЧЕЛОВЕК, УВИДЕВШИЙ ЗАВТРА

34 Иван ЕФРЕМОВ. ВОСХОДЯЩАЯ СПИРАЛЬ ЭВОЛЮЦИИ

38 МУЗЕЙ ЭКЗОТИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

Юрий КАТОРИН, доктор военных наук, профессор. ЯПОНСКИЕ ПОДВОДНЫЕ АВИАНОСЦЫ. Музей экзотической техники пополнился редчайшими морскими экспонатами

48 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Юрий ЕРМАКОВ. ОЧАРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАГАДОК. Может ли гореть лёд? Как поднять листом бумаги стопку книг? Почему при полном безветрии на кусте один листочек дрожит, а остальные неподвижны? Технические явления может объяснить специалист, но нашего автора, на счету которого без малого четыреста изобретений, интересуют самые замысловатые, извечные загадки природы

52 АВТОПАНОРАМА

Дмитрий КАРПОВ. НАСКОЛЬКО ХВАТИТ ЗАРЯДКИ РОССИЙСКИМ ЭЛЕКТРОКАРАМ?

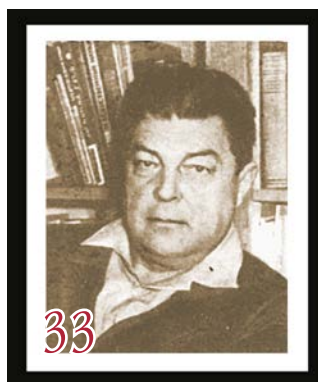
54 КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

Александр МАРКОВ. ИСПОЛНИТЕЛЬ ЖЕЛАНИЙ

58 ЗОДЧЕСТВО

Андрей ПОНОМАРЁВ. СТРОИМ НА ВЕКА

59 СПИРАЛЬ В КУБЕ. Небоскрёб Мукааб, строящийся в деловом центре Эр-Рияда, вписывается в куб со стороной 400 м. Если в куб подобного размера вписать ни много ни мало 20 Эмпайр-стейт-билдингов — то лучшего способа наглядно сравнить архитектуру прошлого и нынешнего веков придумать невозможно



Техника — молодёжи

Научно-популярный журнал

Периодичность — 12 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 Марьям Аминова

Корректор Татьяна Качура

Директор по развитию и рекламе

Ирина Никитюранта +7 (965) 263-77-77

Учредитель, издатель:

АО «КОРПОРАЦИЯ ВЕСТ»

Генеральный директор АО «Корпорация Вест»

Ирина Никитюранта +7 (965) 263-77-77

Адрес издателя и редакции:

Москва, ул. Петровка, 26, стр. 3, оф. 3, комн. 4А, 5, эт. 1.

Для переписки: 143441 Московская область, Красногорский район, деревня Гаврилково, дом 37, АО «Корпорация ВЕСТ»

Эл. почта: tns_tm@mail.ru

Реклама +7 (963) 782-64-26

Сроки выхода:

в печать 10.04.2023; в свет 20.04.2023

Отпечатано в типографии «Риммини»

г. Нижний Новгород, ул. Красноезвездная, 7а

Заказ № 1684

ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ НАШИХ ИЗДАНИЙ:

Каталог ПОЧТА РОССИИ

НЕизвестная История — ПМ505

Оружие — П9196

Техника — молодёжи — П9147

Наука и Техника для юных инженеров — ПК297

Подписаться в редакции на бумажные, а также электронные версии «ТМ», «Оружие», «НЕизвестная История», «Наука и Техника для юных инженеров» — см. на стр. 53

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» 5/2023 (1102)

ISSN 0320-331X

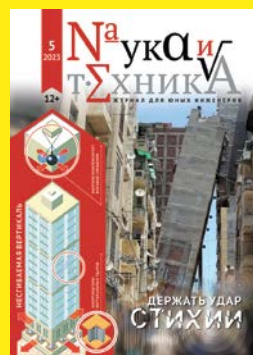
Тираж: 26 380 экз.

Цена свободная



Журналы
ИД «Техника —
молодёжи»

в апреле
2023



Российская система
радиоэлектронной
борьбы «Серп».
Фото: НИИ «Вектор»



Андрей СОРОКИН

ПРОТИВ ДРОНОВ ЕСТЬ ПРИЁМЫ ПРОТИВОДРОННЫЕ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТИЛИ ОТ БЕСПИЛОТНИКОВ РОССИЙСКУЮ НЕФТЯНУЮ КОМПАНИЮ

Холдинг «Росэлектроника» Госкорпорации Ростех завершил тестовую эксплуатацию систем подавления беспилотников «Серп-ВС» на объекте топливно-энергетического комплекса России. Установленные на промышленной территории нефтяной компании устройства позволили исключить появление дронов-нарушителей в охраняемой зоне. «Серп-ВС» может работать автономно на удалённой позиции и защищать как мобильные, так и стационарные объекты.

«Серп-ВС», разработанный НИИ «Вектор», способен подавить каналы связи, управления и навигации беспилотника, нарушает работу бортового приёмника сигналов. Система позволяет воздействовать как на сигналы глобальных навигационных спутниковых систем — GPS, ГЛОНАСС, Galileo и BeiDou — так и на сигналы управления БПЛА в диапазонах 2,4 и 5,6 ГГц, используемых в сетях Wi-Fi.

Одно из преимуществ «Серп-ВС» — возможность подавлять дроны на 360° по горизонтальной оси. По вертикали

устройство воздействует на БПЛА-нарушитель в секторе от -10° до 80° . Также предусмотрена возможность управляемого секторального подавления. Режимы работы в каждом из 4-х азимутальных секторов задаются независимо друг от друга.

Потребляемая мощность устройства не более 150 Вт, а дальность действия — до 3 км. Связь с собственным пунктом управления осуществляется по сети Ethernet.

«По итогам двухмесячной эксплуатации на объектах одного из предприятий ТЭК устройства «Серп-ВС» полностью подтвердили заявленные характеристики, позволили нивелировать риски появления в периметре охраняемой территории сторонних БПЛА. Интуитивное управление не вызвало затруднений у эксплуатирующего их персонала. Интерес к продукту проявили ещё ряд промышленных компаний. В настоящее время ведутся переговоры по поставкам комплексов», — заявил директор по развитию бизнеса НИИ «Вектор» Андрей Сорокин.

«Жнец» — неудачник. Сбит без применения оружия Пара Су-27 утопила американский дрон MQ-9 Reaper в Чёрном море

Су-27 — советский сверхзвуковой тяжёлый истребитель четвертого поколения

MQ-9 Reaper* — модульный разведывательно-ударный БПЛА, разработанный General Dynamics для использования в ВВС США, ВМС США и Британских ВВС. Оснащён турбовинтовым двигателем. Способен нести до 10 высокоточных противотанковых ракет AGM-114 Hellfire



ТТХ MQ-9 Reaper:

• 14 марта 2023 года в 7:30 (мск) средства контроля воздушного пространства ВКС России зафиксировали полёт над Чёрным морем американского БПЛА MQ-9 в направлении границы РФ.

• Дрон вёл разведку в зоне СВО. Был оснащён видеокамерой с высоким разрешением и аппаратурой, позволяющей записывать частоты радиостанций, станций наведения ракет, РЛС, определять места нахождения ЗРС, систем ПВО, расположение штабов, пунктов управления.

• Проводил видеосъёмку, передавая данные в режиме онлайн.

• Полёт проходил при выключенных транспондерах** с нарушением границ воздушного пространства, временно установленных в целях СВО. В воздух подняли самолёты Су-27 средств ПВО для идентификации объекта.

• Препятствуя продвижению дрона к Крыму, истребители совершили ряд манёвров, в том числе сбросили топливо на MQ-9.

• В результате резкого маневрирования в 9:30 (мск) дрон перешёл в неуправляемый полёт с потерей высоты, столкнулся с водой и затонул.

• Из сообщений пресс-службы Минобороны РФ:

«Российские истребители бортовое вооружение не применяли, с беспилотным летательным аппаратом в контакт не вступали и благополучно вернулись на аэродром базирования».

«Сергей Шойгу представил к государственным наградам лётчиков, предотвративших нарушение американским беспилотником MQ-9 границ района временного режима использования воздушного пространства у границ Крыма».

- Длина: 11 метров
- Размах крыла: 20 метров
- Масса: 2223 кг (пустой)
4760 кг (с нагрузкой)
- Максимальная скорость: 482 км/ч
- Крейсерская скорость: 313 км/ч
- Потолок: 15000 метров
- Автономность: 16–28 часов
- Дальность: 1900 километров
- Грузоподъёмность: 1700 кг

6 точек подвески вооружений:

- 2 внутренних по 680 кг
- 2 посередине крыла по 230–270 кг
- 2 консольные по 68–91 кг

Локация инцидента



* Reaper — с англ. «жнец», намёк на выражение Grim Reaper — «мрачный жнец», «жнец смерти», «смерть с косой».

** Транспондер — сокращение от словосочетания «transmitter-responder», или «приёмопередатчик». По-русски — «самолётный радиолокационный ответчик», автоматически передающий информацию в ответ на запрос с земли.

Источники: U.S. Army, Reuters, BBC Перевод Татьяны Качуры © GRAPHIC NEWS © ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ

Александр ШИРОКОРАД

О «МИРНОЙ» БОРЬБЕ С ДРОНАМИ

Барражирующие боеприпасы с искусственным интеллектом становятся серьёзной ударной силой

БПЛА MQ-9 «Reaper»

Заменой ударного дрона MQ-1 стал БПЛА MQ-9 Reaper. Имя «Жнец» взято из кельтской мифологии, где «жнец» — бог смерти.

БПЛА MQ-9 Reaper впервые поднялся в воздух в феврале 2001 г. Аппарат был создан в двух версиях: турбовинтовой и турбореактивной, но ВВС США указали на необходимость единообразия, отказавшись от закупки реактивного варианта. К тому же он, несмотря на высокие пилотажные качества (например, практический потолок до 19 км), мог быть в воздухе не более 18 часов, что не утаивало ВВС. Турбовинтовая модель пошла в серию на 910-сильном двигателе TPE-331 фирмы Garrett AiResearch.

Вес пустого MQ-9—2223 кг, максимальный взлётный вес — 4760 кг. Максимальная скорость — 482 км/ч, крейсерская — около 300 км/ч. Максимальная дальность полёта — 5800–5900 км. Практический потолок — до 15 км, а рабочий — 7,5 км.

С полной нагрузкой БПЛА может выполнять свою работу около 14 часов. Всего же MQ-9 способен держаться в воздухе до 28–30 часов.

Вооружение «Жнеца»: БПЛА имеет 6 точек подвески, общий объём полезной нагрузки до 1723 кг, так что вместо двух управляемых ракет AGM-114 «Hellfire» на «Хищнике», он может взять до 14 управляемых ракет.

Вторым вариантом оснащения «Жнеца» является комбинация из четырёх «Хеллфайров» и двух 500-фунтовых корректируемых авиабомб GBU-12 Paveway II с лазерным наведением.

В калибре 500 фунтов также возможно и применение вооружения системы JDAM с GPS-наведением — например боеприпаса GBU-38. Оружие класса «воздух-воздух» представлено ракетами AIM-9 Sidewinder и с недавних пор AIM-92 Stinger — модификацией ракеты хорошо известного ПЗРК, приспособленной для воздушного старта.

Радиолокационная станция AN/APY-8 Lynx II с синтезированной апертурой, способная работать в режиме картографирования — в носовом обтекателе. На малых (до 70 узлов) скоростях радар позволяет сканировать поверхность с разрешением один метр, просматривая 25 кв.км в минуту. На больших скоростях (порядка 250 узлов) — до 60 кв.км.

В поисковых режимах РЛС, в так называемом режиме SPOT, обеспечивает получение с дистанции до 40 км мгновенных снимков локальных участков земной поверхности размером 300×170 м, разрешение при этом достигает 10 см.

Комбинированная электронно-оптическая и тепловизионная прицельная станция MTS-B монтируется на сферическом подвесе под фюзеляжем. Она включает лазерный дальномер-целеуказатель, способный осуществлять целеуказание всему спектру боеприпасов США и НАТО с полуактивным лазерным наведением.

В 2007 г. ВВС сформировали первую ударную эскадрилью «Жнецов». Они поступили на вооружение 42-й ударной эскадрильи, расположенной на авиабазе Крич в штате Невада. В 2008 г. ими вооружили 174-е истребительное авиакрыло ВВС Национальной гвардии. Специально оборудованные «Жнецы» также есть у НАСА, у Министерства национальной безопасности и у Пограничной службы.

Первые боевые вылеты ударных БПЛА в Афганистане состоялись в конце 2001 г. От 70 до 90%

MQ-9 «Жнец» с полным вооружением



поражённых ими целей были гражданские объекты. Точное число убитых дронами афганцев неизвестно, но это десятки тысяч человек. Американские БПЛА поражают любые скопления людей, будь то похороны, свадьба и т.п.

С 2004 г. начались налёты американских БПЛА на Пакистан. По заявлению американского сенатора республиканца Линдси Грэма в Пакистане было убито свыше 4700 человек.

Поначалу американцы утверждали, что налёты на Пакистан ведутся с авиабаз в Афганистане. Но после налёта БПЛА на пакистанскую погранзаставу Салалс, где погибли 24 военнослужащих, пакистанские власти выяснили, что ЦРУ имеет в Пакистане у местечка Шомс секретную базу БПЛА. Формально эта территория является частным владением, принадлежащим саудовским предпринимателям. Это был якобы приёмный пункт для туристов, приезжающих в Пакистан на охоту и тренировку ловчих птиц.

В 2009 г. американцы создали базы на Сейшельских островах. Там в 2010–2012 гг. базировались 3–4 MQ-9, нанеся удары по Сомали.

В начале 2013 г. США создали базу в Нигере, откуда атаковали территории Мали и Буркина-Фасо. В Кувейте американские БПЛА размещались на авиабазах Али аль-Салем и Аль-Джабер, и в Омане Скиб. По неподтверждённым данным ЦРУ использовали для пусков БПЛА аэродром Тузель близ Ташкента.

Во всех странах, подвергнутых ударам американских БПЛА, больше половины погибших составили мирные жители. Любопытно, что в 2013 г. из 2000–2500 американских операторов БПЛА покончили жизнь самоубийством 25 человек. Не исключено, что это связано с многочисленными публикациями в СМИ данных об убитых женщинах и детях.

Дальний разведчик RQ-4 «Глобал Хоук»

Программа создания БПЛА RQ-4 «Глобал Хоук» была начата в мае 1995 г., когда победителем в конкурсе на лучший дальний БПЛА по программе Tier II+ был объявлен проект фирмы Teledyne Ryan Aeronautical. Конкурс продолжался 6 месяцев, в нём участвовали пять фирм-претендентов.

Новый беспилотник в числе прочего рассматривался и как замена дальнего высотного разведчика «Локхид» U-2, который эксплуатировался с 1956 г.

Фирма Teledyne Ryan в 1999 г. была поглощена «Нортроп Грумман» и стала её структурным подразделением.

RQ-4 выполнен по нормальной аэродинамической схеме с низкорасположенным крылом большого удлинения. Крыло, производства концерна «Боинг», полностью изготовлено из композиционного материала на основе углеволокна. Это позволило создать тонкое лёгкое и прочное крыло большого удлинения.

На крыле имеются как минимум две точки внешней подвески, рассчитанные на груз весом до 450 кг каждая. Шасси трёхточечное с носовым колесом. На носовой стойке шасси имеется одно колесо, на подкрыльевых стойках — по два колеса.

Фюзеляж типа полумонокок изготавливается фирмой Teledyne Ryan из алюминиевых сплавов. Он состоит из трёх основных частей. Спереди расположен приборный отсек. Там под большим радиопрозрачным обтека-

Высотный разведывательный
беспилотный летательный аппарат RQ-4



телем находится параболическая антенна спутниковой связи диаметром 1,22 м. В этом же отсеке размещена вся разведывательная аппаратура. В средней части находится большой топливный бак и в хвостовой части расположен реактивный турбовентиляторный двигатель Allison AE3007H. Двигатель позаимствован, почти без изменений, у самолётов бизнес-класса Citation-X и EMB-145. После внесения небольших изменений в систему управления

двигатель устойчиво работает на высотах до 21300 м. V-образное хвостовое оперение, изготавливаемое фирмой Aurora Flight Sciences, также сделано из композиционных материалов. Первый полёт RQ-4 состоялся 28 февраля 1998 г. с авиабазы BBC США Edwards. В ходе него была достигнута высота 9750 м при скорости 280 км/ч. Благодаря применению дифференциальной навигационной системы GPS,

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

БПЛА	RQ-4A	RQ-4B
Длина, м	13,53	14,50
Размах крыла, м	35,42	39,89
Площадь крыла, кв.м	50,10	
Удлинение крыла	25,04	
Удельная нагрузка на крыло, кг/кв.м	232	—
Высота, м	4,63	4,63
Собственный вес, м	5148	6781
Взлётный вес, м	12133	14628
Объём топливного бака, л	6985	7847
Максимальная скорость, км/ч	644	637
Потолок, м	19811	19811
Радиус действия	приблизительно 5500 км с 24-часовым пребыванием в зоне назначения	
Максимальная продолжительность полёта, ч	36	—
Дальность, км	25015	22780
Полезная нагрузка, кг	907	1360

отклонение от оси взлётно-посадочной полосы после посадки оказалось меньше 0,5 метра.

В ходе испытаний 21 марта 2001 г. RQ-4 провёл в воздухе 30 ч. 24 мин. Рекордный потолок в ходе испытаний — 19928 м. 24 апреля 2001 г. Global Hawk взлетел с авиабазы Эдинбург в Австралии и, перелетев через Тихий океан, сел в США. Дальность полёта составила 13220 км.

Первые 7 построенных аппаратов создавались в рамках программы «Демонстрации передовых технологий» и предназначались для оценки возможностей выполнения специальных задач. Первые прототипы сразу были отправлены в Афганистан.

Производство RQ-4 «Глобал Хоук» велось параллельно с непрерывающейся доработкой.

«Глобал Хоук» оснащён интегрированной системой наблюдения и разведки HISAR (Hughes Integrated Surveillance & Reconnaissance). Это упрощённая и более дешёвая версия комплекса ASARS-2 разработанного фирмой Hughes для разведывательного самолёта Локхид U-2. Данный комплекс также используется на борту армейского БПЛА RC-7B и продаётся на международном рынке. Комплекс включает радар SAR/MTI, а также оптический и инфракрасный сенсоры. Все три подсистемы могут работать одновременно, а их данные обрабатываются единым

процессором. Цифровые данные могут передаваться на землю в режиме реального времени в пределах прямой видимости или через спутниковый канал со скоростью до 50 Мбит/с.

Радар с синтезированной апертурой изготовлен фирмой Raytheon (Hughes) и предназначен для работы в любых погодных условиях. В нормальном режиме работы он обеспечивает получение радиолокационного изображения местности с разрешением 1 метр. За сутки может быть получено изображение с площади 138 тыс. кв.км на расстоянии 200 км. В точечном режиме («spotlight» mode), съёмка области размером 2×2 км, за 24 часа может быть получено более 1900 изображений с разрешением 0,3 м. «Глобал Хоук» имеет широкополосный спутниковый канал связи и канал связи в пределах зоны прямой видимости.

Подсистема SAR/MTI работает в X-диапазоне и обеспечивает:

- сканирование и обнаружение движущихся целей в радиусе 100 км;
- комбинированный SAR/MTI режим предоставляет возможность наблюдения с разрешением 6 метров за полосой шириной 37 км и длиной от 20 до 110 км;
- в режиме детализовки радар обеспечивает разрешение 1,8 м на территории 10 кв.км.



MQ-4C «Глобал Хоук Тритон»

Работа операторов в центре управления MQ-4C «Глобал Хоук Тритон»

Northrop-Grumman-RQ-4E-Euro-Hawk



Радар обладает возможностью обнаружения наземных подвижных объектов (moving target indicator — MTI) и передачи сведений о подобных объектах (координаты и скорость) в текстовых сообщениях.

Дневная электронно-оптическая цифровая камера изготовлена компанией Hughes и обеспечивает получение изображений с высоким разрешением. Датчик (1024×1024 пикселей) сопряжён с телеобъективом с фокусным расстоянием 1750 мм. В зависимости от программы есть два режима работы. Первый — сканирование полосы шириной 10 км. Второй — детальное изображение области 2×2 км.

Изображения, получаемые с радара и ОЭ/ИК-сенсоров, обрабатываются на борту БПЛА и передаются на наземную станцию в виде отдельных кадров. Наземная станция собирает из кадров изображения и подготавливает их для дальнейшего использования.

Для навигации используется инерциальная система с поправками от GPS. «Глобал Хоук» предназначен для автономного полёта и передачи разведывательных данных через спутниковые каналы (диапазоны Ku и УКВ) на наземную станцию. В случае использования БПЛА в зоне прямой видимости имеется возможность прямой передачи данных на подходящую наземную станцию.

Наземный сегмент, состоящий из оборудования запуска и обслуживания (LRE) и системы наземного управления (MCE), также производится компанией Raytheon. MCE используется для постановки задач, управления и контроля, обработки и передачи изображений. LRE предназначен для запуска и поиска БПЛА.

RQ-4 выпускался в различных модификациях:

AV — в 2007 г. NASA приобрело два БПЛА для проведения программы по исследованию атмосферы GloPas. Переоборудование было завершено в 2009 г. Модифицированный аппарат способен нести на борту 907 кг научного оборудования и подниматься на высоту около 20 км,

а время его автономной работы составляет 30 часов. Первый аппарат получил имя AV-1.

RQ-4A Global Hawk — базовая модификация.

Block 10 — построено 7 БПЛА, которые были списаны в 2011 г.

RQ-4B Global Hawk:

Block 20 — увеличены грузоподъёмность и размах крыла (до 39,8 м), дальность полёта сократилась до 8700 морских миль.

Block 30 — официально принята на вооружение ВВС США в августе 2011 г. До принятия на вооружение один БПЛА был переброшен на ливийский театр военных действий и приступил к выполнению первых полётов ещё до первых авиационных ударов 19 марта 2011 г. Ещё один БПЛА использовался в Японии для облёта зоны стихийных бедствий. К середине июня 2011 г. в ВВС США было поставлено 12 комплексов. Всего до начала поставок БПЛА в версии «блок 40» планируется приобрести 31 в версии «блок 30». В целях экономии в ВВС США будут сняты с вооружения все Block 30, также будет прекращена закупка БПЛА.

Block 40 — основным отличием от предыдущих модификаций Block 20/30 является мультиплатформенный радар MP-RTIP. Первый полёт совершил 16 ноября 2009 г., взлетев с аэродрома авиазавода № 42 в Палмдейл (штат Калифорния) и через 2 часа приземлившись на авиабазу Эдвардс в Калифорнии. К концу 2010 г. «Нортроп Грумман» должна поставить 15 машин RQ-4 «Глобал Хоук Блок-40». В качестве места базирования для них выбрана авиабаза Гранд Форкс в штате Северная Дакота.

RQ-4E Euro Hawk — немецкая модификация RQ-4, созданная американской корпорацией «Нортроп Грумман» и Европейским авиакосмическим концерном EADS, за основу был взят «Глобал Хоук Блок-20». Модификация была представлена в октябре 2009 г. На европейскую версию БПЛА будет устанавливаться оборудование

ОТ ЧЕГО СНОСИТ КРЫШУ

Замечу, что вышесказанное написано мною в 2022 году. А ещё раньше я в разных статьях, начиная с 2014 года, объяснял способы борьбы с дронами без применения бортового оружия и непосредственного контакта.

Но лишь 14 марта 2023 года российский истребитель Су-27 над Чёрным морем в 60 км к юго-западу от Севастополя сбросил топливо

и береговые объекты неопознанных морских и воздушных дронов, тех самых, которые чуть ли не ежедневно нападают на корабли и наше черноморское побережье.

В Пентагоне тоже не знают, чьи это дроны и кто передаёт им информацию о целях, наводит такие дроны и выдаёт информацию в режиме реального времени о действиях российской ПВО.

Испытания газа прошли успешно, но руководство Рейха не рискнуло его использовать, поскольку газ был вреден для людей, и союзники могли объявить о применении Германией отравляющих веществ.

Второй случай. В конце марта 1965 года советским властям стало известно, что в западногерманском Конгрессхалле должно состояться заседание западногерманского Бундестага, что формально означало вхождение Западного Берлина в состав ФРГ. Напомню, что Западный Берлин был окружён территорией ГДР и о его статусе шли споры между СССР и западными странами.

Заседание Бундестага началось 9 апреля 1965 года в 15.00 по местному времени. И вдруг над Западным Берлином со страшным рёвом прошли несколько советских эскадрилий Су-7 и МиГ-21 (свыше 80 машин). Они пролетали над Конгрессхалле на предельно малой высоте с околосвуковой скоростью 1100 км/час, затем включали форсаж, переходили звуковой барьер и свечкой взлетали вверх.

Над домами, соседствующими с Конгрессхалле, сносило крыши. Стёкол, естественно, нигде не осталось. Бортовое оружие самолётами не применялось. Но и так в зале со страха скончалось трое депутатов, а ещё 18 депутатам и журналистам вызвали скорую помощь. Остальные господа депутаты рванулись к своим автомобилям и через пару часов оказались на территории ФРГ.

Я как выпускник МИФИ утверждаю, что переход истребителем звукового барьера на расстоянии 30–50 метров от любого самого большого дрона гарантированно приведёт к его падению.

Есть и другие способы «мирной» борьбы с дронами. Но это в следующий раз.



Так выглядит сейчас Конгрессхалле, снимок из Доку-Центра

перед американским разведывательным дроном MQ-9, после чего тот потерял управление, разбился о воду и затонул.

Командующий ВВС США в Европе заявил, что MQ-9 летел над международными водами в Чёрном море, «выполняя обычные операции».

Надо полагать, что MQ-9 не имел никакого отношения к поиску целей и наведению на российские корабли

На всякий случай сообщаю, что истории известны ещё несколько способов уничтожения воздушных дронов истребителями без применения бортового оружия и физического контакта.

Так, например, в 1942 году германские химики предложили командованию Люфтваффе использовать газ, который даже в малой концентрации глушил моторы самолётов.

радиотехнической разведки SIGINT, разработанное EADS. Наземные средства управления беспилотником созданы «Нортроп Грумман», а аппаратура обработки информации — европейской компанией. Программа создания Euro Hawk финансируется правительством Германии, которое потратило на неё около 559 млн долларов. В общей сложности BBC Германии намерены приобрести пять Euro Hawk. Поставка всех Euro Hawk запланирована к 2016 г.

О морском патрульном MQ-4 «Тритон» будет рассказано далее.

Polar Hawk — модификация, предложенная компанией «Нортроп Грумман» для вооружённых сил Канады. Разработана на основе RQ-4 «Глобал Хоук Блок-30». БПЛА приспособлен для работы в особо холодных условиях. Способен подниматься на высоту до 18300 метров и вести непрерывное наблюдение в течение 33 часов.

Пользователи RQ-4 на 2018 год:

ВВС США — 29 RQ-4B, по состоянию на 2018 год.

ВМС США — 4 RQ-4A, по состоянию на 2018 год, заказано 70 MQ-4C «Тритон».

НАТО — в мае 2012 г. руководство НАТО заключило контракт на поставку пяти RQ-4 «Глобал Хоук Блок-40». Сумма сделки составила 1,7 млрд долларов.

Австралия — в марте 2014 г. BBC Австралии получили первый RQ-4 Global Hawk Triton. БПЛА размещены на авиабазе Эдинбург в штате Южная Австралия.

Германия — в октябре 2011 г. BBC Германии получили первый RQ-4 Euro

Hawk из заказанных пяти (официальное принятие на вооружение в 2012 г.), оставшиеся 4 БПЛА поставлены в 2015–2016 гг. 14 мая 2013 г. официально сообщено о прекращении программы из-за отсутствия разрешения на полёты.

Республика Корея — BBC Республики Корея 3 декабря получили 2 комплекта БПЛА «RQ-4 Global Hawk», ещё один комплект — в 2019 г.

С середины 2015 года над линией фронта в Донбассе стали регулярно летать американские дальние беспилотники RQ-4A. Обычно RQ-4A вылетал рано утром с базы Сигонелла на Сицилии и затем летел в воздушное пространство Украины в Николаевской области. Далее он до 10 часов летал на высоте около 15,5 км чуть западнее линии соприкосновения ВСУ и ополченцев в Донбассе. На обратном пути RQ-4A делал разворот над Черниговкой и Пологами и через Румынию уходил на Сицилию. А 16 июня 2017 года дрон совершал полёт вдоль южного и западного побережий Крыма, следуя впервые на предельной для него высоте 16,7 км. Важнее, что «Хоуки» держат под контролем не столько ДНР и ЛНР, сколько территорию РФ на глубину 250–300 км.

В Интернете появился материал, что в начале 2018 г. RQ-4 пролетел над Донбассом и Азовским морем, а затем пересёк восточное побережье Крыма и пролетел над посёлками Каменское, Яркое и озером Качик. В зоне пролёта оказался и дивизион зенитных ракет С-400 «Триумф».

Официальные российские источники не подтвердили и не опровергли факта пролёта RQ-4 над восточным

Крымом. К 16 июня 2017 г. RQ-4 совершили 20 полётов над Украиной. Неоднократно RQ-4 приближались и к Калининградской области. Например, особо наглый полёт состоялся в декабре 2019 г. — RQ-4 пролетел над Крымским перешейком и Азовским морем.

21 апреля 2021 г. во время проведения российских учений RQ-4 пролетел вдоль побережья Крыма от Севастополя до Феодосии, а затем вдоль побережья Краснодарского края. Где-то у границы с Абхазией дрон развернулся, долетел до Николаева, а затем пролетел до Северодонецка. Далее через Николаев, Чёрное море, Болгарию и т.д. вернулся на базу Сигонелла на Сицилии.

БПЛА RQ-4 «Глобал Хоук» — весьма эффективное средство разведки, однако дрон крайне уязвим для средств ПВО с потолком выше 17 км. Подобные маломанёвренные «дрыны» летают только над территориями, где вообще отсутствуют ПВО, либо правительства этих территорий позволяют им летать. Сбить такой дрон может любой истребитель, начиная с МиГ-21, или зенитно-ракетный комплекс от С-75 до С-400.

Даже если RQ-4A летит у кромки территориальных вод, вытесняющий его истребитель вполне может случайно перевернуть «дрыну» струёй отработанных газов. RQ-4, производя облёт зарубежных стран, выпускает электромагнитные импульсы различных частот на дальность 100–300 км и вполне может получить ответный на порядок более мощный электромагнитный импульс или луч лазера. ■

ПОТЕРИ ДРОНОВ RQ-4:

Дата	Место аварии	Военный конфликт	Описание обстоятельств или причины потери
06.12.1999	США		Авария при совершении посадки на авиабазе Эдвардс
30.12.2001	Пакистан	Война в Афганистане (с 2001)	Разбился в связи с техническими неисправностями
10.07.2002	Пакистан	Война в Афганистане (с 2001)	Разбился в связи с техническими неисправностями
20.08.2011	Афганистан	Война в Афганистане (с 2001)	Разбился в связи с техническими неисправностями
11.06.2012	США, штат Мэриленд, недалеко от Солсбери	—	Разбился в связи с техническими неисправностями
21.06.2017	США, штат Калифорния	—	Разбился в связи с техническими неисправностями
26.06.2018	Испания, Средиземное море		Разбился в связи с техническими неисправностями
20.06.2019	Ормузский пролив	—	Сбит ракетой класса «земля-воздух» ПВО Ирана Модификация MQ-4C Triton

Боевые «Орлы», «Ястребы» и другие пернатые «Хищники»

Дрон MQ-9 «Жнец», сбитый истребителями Су-27 без применения оружия, — один из наиболее грозных беспилотных самолётов США

Дженерал Атомикс MQ-9 Reaper («Жнец»)

Вооружение: до 16 ракет «Хеллфайр» или 4 ракеты и 2 бомбы с лазерным наведением

Длина: 11 м
Размах крыла 20 м
Потолок: 15 240 м



Диапазон: 1850 км
Полётное время: 32 часа
Дистанционный экипаж: 2 человека (пилот и оператор)

Стоимость: \$30 млн

Дженерал Атомикс MQ-1C Gray Eagle («Серый орёл»)

Длина: 8,53 м Размах крыла 17 м Потолок: 7620 м
Дальность действия: 4600 км



Полётное время: 27 часов Дистанционный экипаж: 2 чел. Вооружение: до 4-х ракет «Хеллфайр» AGM-114 с дальностью полёта 11 км

Стоимость: \$10 млн



Дженерал Атомикс MQ-1 Predator («Хищник»)

Длина: 8,23 м Размах крыла 14,84 м Потолок: 7620 м
Дальность: 1240 км Полётное время: 24 часа
Дистанционный экипаж: 2 чел.



Система наведения: инфракрасный датчик, 2 цветные телекамеры с усилением дневного света и изображения, лазерный целеуказатель и лазерная подсветка



Вооружение: 2 ракеты «Хеллфайр»

Стоимость: \$5 млн

Нортроп Грумман RQ-4 Global Hawk («Глобальный ястреб»)

Невооружённый беспилотный самолёт-разведчик

Длина: 13,3 м Размах крыла 35 м Потолок: 18 000 м



Дальность: 22 780 км
Полётное время: 34+ часа
Дистанционный экипаж: 3 чел

Стоимость: \$90 млн

Леонид КАУФМАН

Наука спускается в подземные туннели

Окончание. Начало в ТМ 2, 4 / 2023

Часть 3.

Модернизация подземного коллайдера LHC (CERN)

Европейская организация ядерных исследований (CERN) включает 23 государства, а её штаб-квартира базируется в Женеве. Основной научный проект CERN — Большой адронный коллайдер (LHC) — это крупнейший подземный ускоритель (коллайдер) элементарных частиц, расположенный по обе стороны швейцарско-французской границы, в туннеле длиной около 27 км и диаметром 3,6 км (рис. 1, 2).

Основной целью этой лаборатории служит физика элементарных частиц — изучение их материи и сил, действующих между ними. Частицы разгоняются почти до скорости света и сталкиваются друг с другом во встречных пучках. Данные, собранные этим уникальным коллайдером, привели к открытию бозона Хиггса в 2012 году.

Подземное расположение комплекса позволило:

- создать кольцо ускорителя диаметром более 8 км, плоский участок для которого было невозможно найти на поверхности,
- обеспечить полную изоляцию радиации, генерируемой ускоренными частицами и их столкновениями, и гарантированную безопасность проводимых исследований для окружающей среды и населения,



Рис. 1. Вид с воздуха на комплекс CERN.

https://www.researchgate.net/figure/Aerial-view-of-the-CERN-accelerators_fig14_254467787

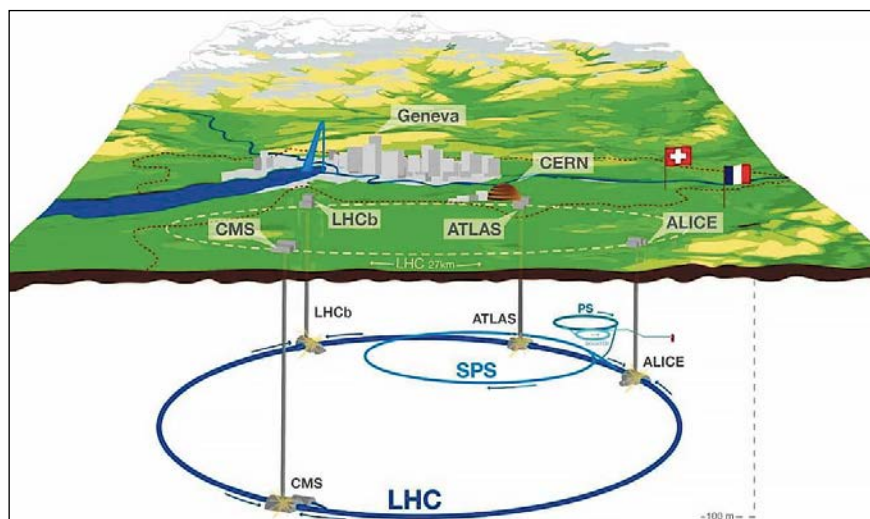


Рис. 2. Подземные лаборатории комплекса CERN.

https://www.festo.com/us/en/e/journal/100-meters-below-ground-id_31671/

- соорудить фундаменты с устойчивостью и безопасностью, позволяющими поддерживать оборудование в рабочем состоянии с чрезвычайной точностью,
- иметь пространство для возможного нового строительства и расширения существующих устройств,
- успешно разрешить с властями вопросы, связанные с отводом земельных участков под строительство.

Сейчас CERN осуществляет новый проект (High-Luminosity LHC (HL-LHC)), направленный на совершенствование работы коллайдера и требующий новой для него технической инфраструктуры. Проект начнёт работу в 2027 году. С этой целью в двух из восьми исследовательских пунктах, расположенных на кольце туннеля коллайдера, пунктах 1 (ATLAS в Швейцарии) и 5 (CMS во Франции), будут установлены два новых детектора. Для них потребовались дополнительные подземные работы по строительству вертикальных стволов доступа и горизонтальных полостей для размещения физического оборудования. Геологическое

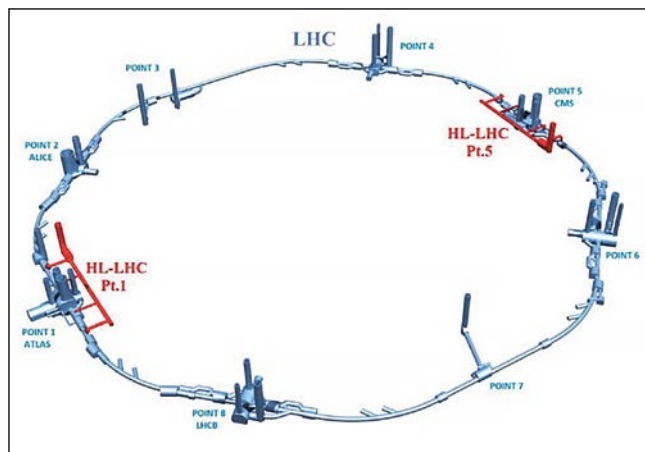


Рис. 3. HL-LHC. Подземные работы в пунктах 1 и 5.

<https://indico.cern.ch/event/542839/contributions/2204114/attachments/1297637/1935558/HL-...>

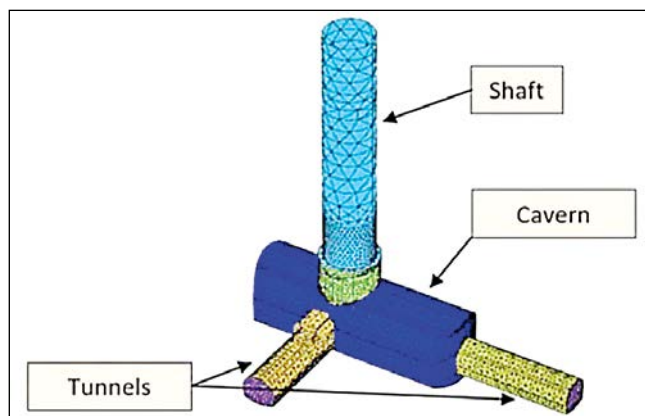


Рис. 4. Принципиальная схема подземных полостей и туннелей в пунктах 1, 2.

<https://www.terrasol.fr/en/realisations/pays/suisse/projet-hl-lhc-point-1-du-cern>

shaft — ствол, cavern — полость, tunnels — туннели

строение пород показано на рис. 3. Новые подземные структуры будут расположены на такой глубине, чтобы мощность породного массива над ними составляла не менее 60 м (рис. 4–7).

В каждом из этих пунктов четыре туннеля длиной по 50 м, в которых будет размещаться специальное

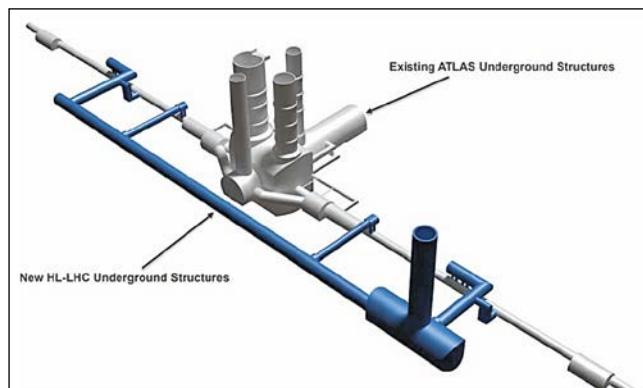


Рис. 5. Подземные работы в пункте 1.

https://indico.cern.ch/event/542839/contributions/2204114/attachments/1297637/1935558/HL-LHC_Civil_Engineering_Contractors_Pre-MS_v0.pdf

New HL-LHC Underground Structures — подземные структуры нового коллайдера, Existing ATLAS Underground Structures — существующие подземные структуры детектора ATLAS

оборудование (такое, как радиочастотное), соединяют новые сооружения с кольцевым туннелем коллайдера. Кроме этого в пунктах 1,5 будут построены наземные здания, технические галереи и трубопроводы.

После этой реконструкции так называемая светимость ускорителя увеличится в 10 раз по сравнению с его проектным значением. Светимость — важный показатель производительности ускорителя: она пропорциональна количеству столкновений, происходящих

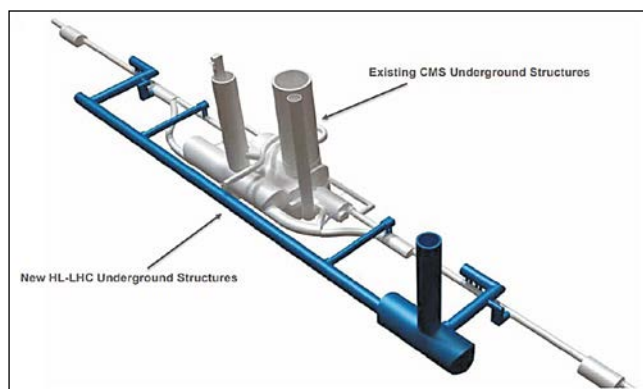


Рис. 6. Подземные работы в пункте 5.

https://indico.cern.ch/event/542839/contributions/2204114/attachments/1297637/1935558/HL-LHC_Civil_Engineering_Contractors_Pre-MS_v0.pdf

Existing CMS Underground Structures — существующие подземные структуры детектора CMS

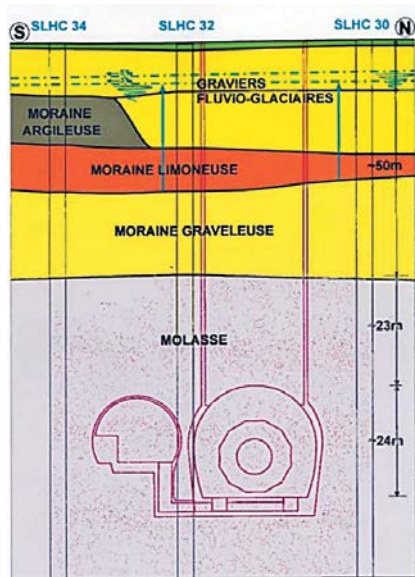


Рис. 7. Геологическое строение пород в пункте 5.

<https://indico.cern.ch/event/542839/contributions/2204114/attachments/1297637/1935558/HL-...>
SLHC (Super Large Hadron Collider) — проектный геологический разрез, *graviers pluto-glaciaires* — ледниковые речные гравии, *moraine argileuse* — моренные отложения, *moraine limoneuse* — моренные илстые отложения, *moraine graveleuse* — моренные песчаные отложения, *molasse* — осадочные горные породы

за заданный промежуток времени. Чем выше светимость, тем больше данных могут собрать эксперименты, чтобы позволить им наблюдать за редкими процессами.

Геологические условия подземного строительства представлены моренами четвертичного геологического периода (рис. 7). Морены — набухающий обломочный материал ледниковых отложений. Стволы пересекают два водоносных горизонта. Ещё до начала строительства первоначального варианта коллайдера, когда физики описали размеры и форму необходимых науке подземных полостей, инженерам-горнякам стало ясно, какой сложности задача стоит перед ними. Эта задача ещё более усложнилась, когда им рассказали, что полости должны быть расположены на минимальных расстояниях друг от друга, ограничивая этим кабельные соединения детекторов и компьютеров.

Пункты 1 и 5 — исследовательские центры, входящие в комплекс Большого адронного коллайдера ЛНС расположены в туннеле, который был построен в 1983–1988 годах и ранее использовался для размещения большого электронно-позитронного коллайдера ЛЕР. Кольцевой туннель длиной 26,7 км расположен на глубине от 50 до 175 м. Туннель пересекает границу между Швейцарией и Францией в четырёх местах.

В пунктах 1 и 5 геологические условия аналогичны, хотя имеются некоторые различия: перекрывающая основные полости толща коренных пород составляют в пункте 1 около 5 м, а в пункте 5 около 50 м, хотя в пункте 1 породы более устойчивы.

В этих пунктах новые подземные структуры коллайдера HL–ЛНС располагаются на внутренней стороне кольца существующего коллайдера ЛНС на высоте 6–7 м над уровнем кровли туннеля при среднем расстоянии от его оси 50 м.

Пункты 1 и 5 состоят из новых стволов, лабораторных полостей, галерей электрообеспечения и обслуживания, вертикальных связей с существующим коллайдером и аварийных выходов. Стволы соединяют здания на поверхности с подземными полостями и туннелями. Их глубина примерно 60 м с внутренним диаметром 9,8 м и толщиной крепи от 0,5 м (в типичном сечении) до 0,8 м (в соединении ствола с полостью). Полость, примыкающая к стволу, имеет длину около 50 м, ширину 15 м и высоту 11,2 м (внутренние размеры). В них будут размещены криогенное и обслуживающее оборудование (рис. 8).

но 60 м с внутренним диаметром 9,8 м и толщиной крепи от 0,5 м (в типичном сечении) до 0,8 м (в соединении ствола с полостью). Полость, примыкающая к стволу, имеет длину около 50 м, ширину 15 м и высоту 11,2 м (внутренние размеры). В них будут размещены криогенное и обслуживающее оборудование (рис. 8).

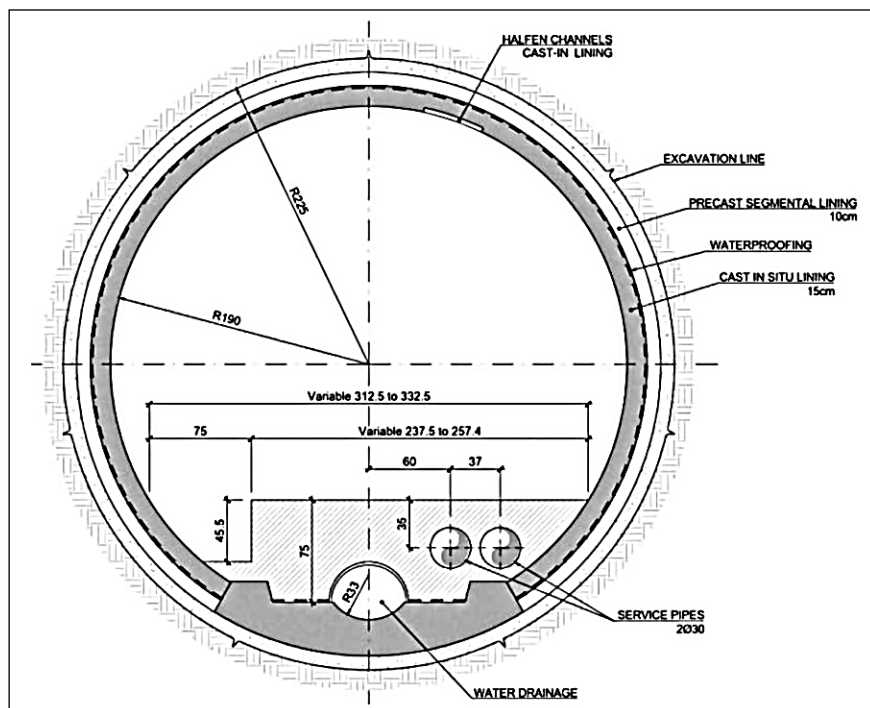


Рис. 8. Сечение туннеля ЛНС.

https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10084328/1/Abada2019_Article_HE-LHCTheHigh-...

halfen channels cast-in lining — встроенные в крепь соединительные каналы, *excavation line* — линия экскавации, *precast segmental lining* — предварительно напряжённая сегментная крепь, *waterproofing* — водонепроницаемая защита, *cast in situ lining* — монолитный бетон, *service pipes* — трубы обслуживания, *water drainage* — дренаж воды, *variable* — варьируемый

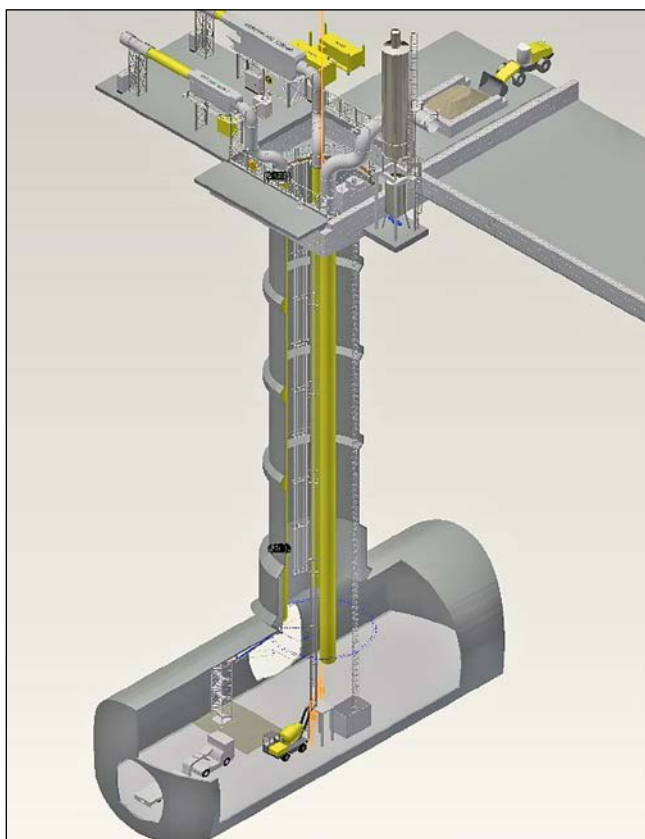


Рис. 9. Схема 3D-связи ствола доступа с наземным комплексом и подземной лабораторной полостью.
<https://www.scanclimber.com/construction-hoists/scanclimber-hoist-used-at-an-underground-tun>

Одной из основных проблем строительства была необходимость ограничения вибраций, возникающих при экскавационных работах, которые могут воздействовать на существующий адронный коллайдер LHC и отрицательно сказаться на его работе. С этой целью

применялись различные мониторинговые системы и были приняты специфические технические решения. В обстоятельствах, когда методы строительства генерировали вибрации, уровень которых превосходил допустимый действующим коллаидером, подрядчик останавливал работы.

Предварительная оценка возможных вибраций проводилась в двух параллельных туннелях (ТТ41-TAG41), пройденных в горизонтальной плоскости на расстоянии 40 м друг от друга (рис. 10). Вибрации проходческих комбайнов (рис. 11), камнедробилок (рис. 12), машин гидрорасчленения пород через заранее пробуренные скважины (рис. 13, 14), ковшовых экскаваторов (рис. 15) имитировались мобильным вибратором (рис. 16) и измерялись в обоих туннелях высоко чувствительными сейсмографами.

В соответствии с геологическими условиями и геометрией подземных структур проектом строительства рассматривались различные варианты видов крепи стволов и полостей. Так, в вертикальных стволах доступа в слоях молассы (слабых осадочных пород) крепь состоит из проволоочной сетки и набрызг-бетонного слоя толщиной 30–40 см, в грунтах и переходной зоне (выветренные молассы и морены — ледниковые отложения) — из проволоочной сетки и слоя набрызг-бетона толщиной 55 см со слоем толщиной 5 см, армированным пластиковым волокном, в мягких грунтах — из проволоочной сетки и слоя набрызг-бетона толщиной 40 см со слоем толщиной 5 см, армированным пластиковым волокном.

Временная (проходческая) крепь полостей определялась их геометрией и состояла из решётчатых балок, проволоочной сетки и слоя набрызг-бетона толщиной 50–60 см, со слоем толщиной 5 см, армированным пластиковым волокном, затампонированных анкерных болтов трения (в районе стволов).

Рис. 10. Параллельные туннели ТТ41 и TAG41, в которых проводились вибрационные испытания. В красных прямоугольниках показана рабочая нумерация подземных объектов.

http://proj-cnsgs.web.cern.ch/PDF_files/CNGSupdate_note_final.pdf
 proton beam tunnel — туннель протонного пучка, junction chamber — соединительная камера, target chamber — камера мишени, decay tunnel — туннель распада, access gallery — галерея доступа, ventilation chamber — вентиляционная камера, service gallery — галерея обслуживания

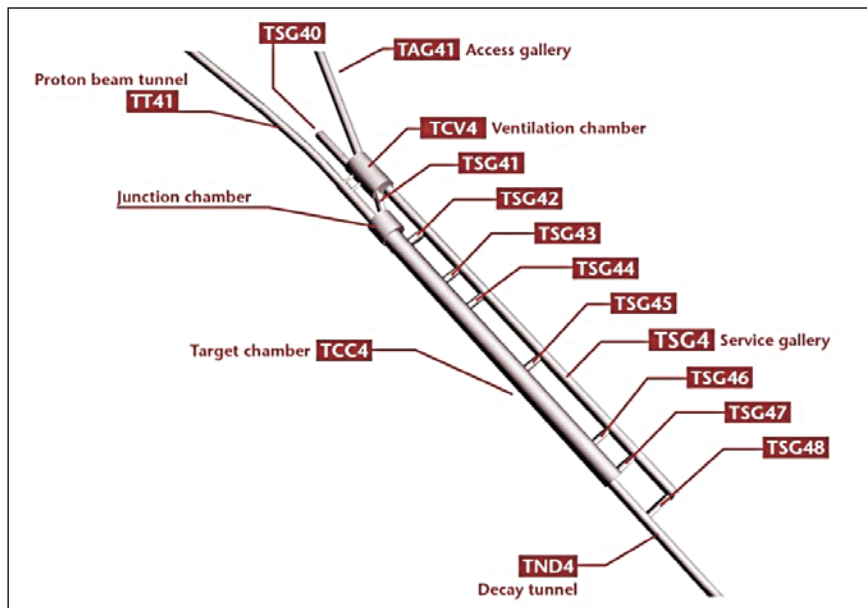




Рис. 11. Проходческий комбайн.

<https://tunnelingonline.com/buying-a-roadheader-heres-what-to-consider/>



Рис. 12. Камнедробилка в туннелях и полостях ЦЕРН.

<https://www.symmetrymagazine.org/article/photographing-the-hl-lh>



Рис. 13. Гидрорасчленение пород через пробурённые скважины в забое туннеля.

<https://www.heavyequipmentguide.ca/article/28156/tunnel-version-of-epiroc-sb-hydraulic-...>



Рис. 14. Схема гидравлического расчленения горных пород. https://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/70979/deGraaf_Preliminary_2018.pdf?...



Рис. 15. Спуск экскаватора по стволу доступа.

<https://www.marti-tunnel.ch/en/Pages/News/CERN-shaft-completely-excavated.aspx>



Рис. 16. Мобильный вибратор, применяемый при испытаниях.

<https://cds.cern.ch/record/2672524/files/wepmf080.pdf>

Решения по конструкции крепи зависели от отделения плит, блоков или клиньев выветренных пород от породного массива. В различных конфигурациях применялись металлическая сетка, фрикционные анкерные болты, решётчатые балки, набрызг-бетон (рис. 17, 18). В качестве финальной крепи туннелей применяется монолитный бетон с использованием системы скользящей опалубки.



Рис. 17. Набрызг-бетонная крепь полостей CERN.

<https://abcpolymerindustries.com/fiber-reinforced-shotcrete/>

Проектный срок службы временной крепи предусмотрен равным 10 лет, постоянной (монолитной бетонной и железобетонной) крепи с гидроизоляционным слоем — 100 лет. Для внутренних структур (стальные полы, подкрановые пути, внутренние бетонные стены — 50 лет).

При сооружении описанных новых объектов учитывался опыт горных работ, полученный при строительстве коллайдера. В тот период неоднократно возникала опасность обрушения окружающих пород, особенно, когда по требованию физиков рядом с полостью детектора и параллельно с ней располагались полости со вспомогательным оборудованием. К примеру, полости детектора CMS разделялись породным

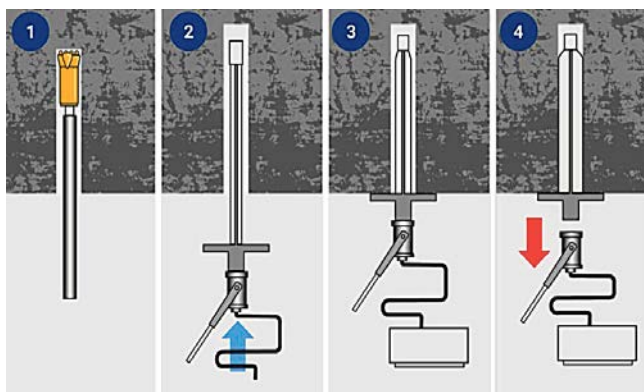


Рис. 18. Установка фрикционных (расширяющихся) анкерных болтов крепи полостей.

<https://www.ssab.com/brands-and-products/expandable-rock-bolts?gclid=Cj0KCQiAOeOPB...>

1. Бурение скважины необходимой длины стандартным буровым оборудованием
2. Установка анкерного болта с выбранной передней пластиной или без неё
3. Напорный насос присоединяется к скважине или к удлинительной трубе и создает давление до 30 МПа
4. После окончания работ в скважине насос переставляется

целиком, прочность которого была недостаточной для обеспечения их устойчивости. Поэтому он был заменён бетонной стеной толщиной 7 м, длиной 50 м и высотой 30 м. По результатам компьютерного моделирования напряжений в породном массиве эта стена была усилена стекловолокном и стальными анкерами, а также слоями набрызг-бетона. Перед работами по бетонированию устанавливалась водонепроницаемая мембрана (рис. 19–22).

После строительства разделительной стены проводилась экскавация полостей, крепёжные системы которых связывались анкерными болтами и бетоном. Геологические условия и технология работ требовали поэтапной экскавации и стены и полостей, в ходе которой их сечения формировались последовательным извлечением породных уступов.

Одной из самых инновационных технологий этого строительства была «подвеска» армированной бетонной кровли полости детектора ATLAS в пункте 1. Здесь, по мнению экспертов, оказались необходимы меры по снижению нагрузки на стены полости подвеской её кровли на канатах, закреплённых во вспомогательных туннелях, расположенных над ней и пройденных из стволов доступа (рис. 23, 24).

Компьютерное моделирование показало, что в реальных геологических условиях даже с плотной сетью анкерной крепи, усиленной металлической сеткой и слоями набрызг-бетона, устойчивость строящейся полости будет весьма рискованной. Для снижения нагрузки на окружающий породный массив кровля полости была подвешена на канатных анкерах,

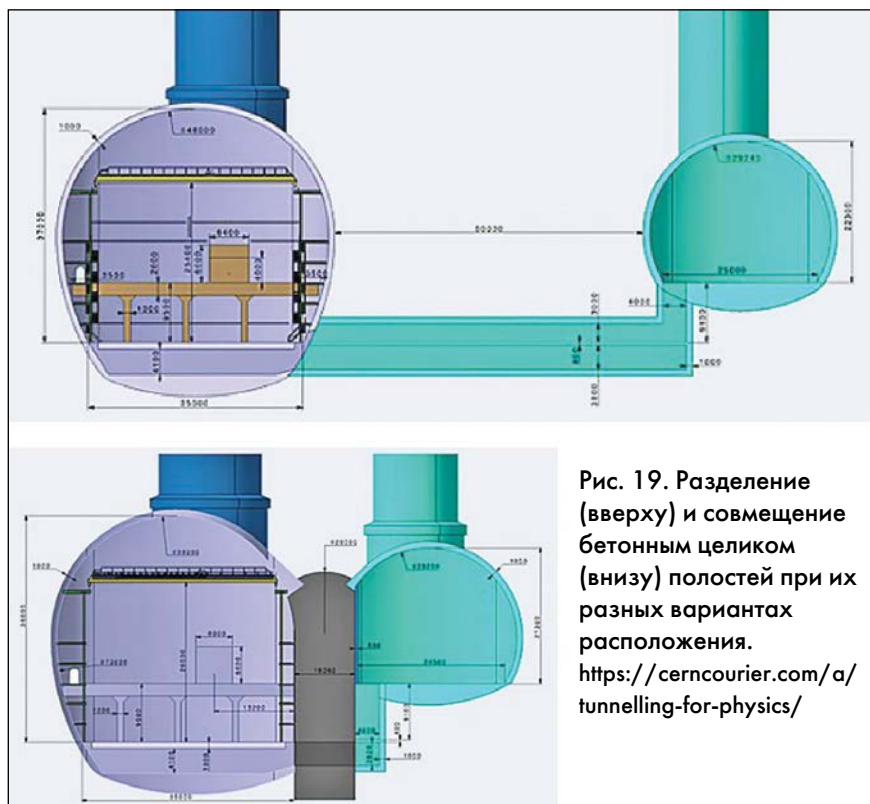


Рис. 19. Разделение (вверху) и совмещение бетонным целиком (внизу) полостей при их разных вариантах расположения.
<https://cerncourier.com/a/tunnelling-for-physics/>

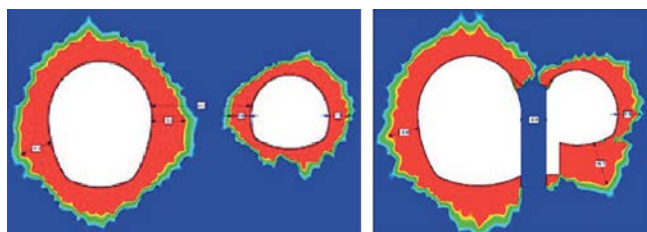


Рис. 20. Напряжения в породном массиве при разных вариантах расположения полостей

<https://cerncourier.com/a/tunnelling-for-physics/>

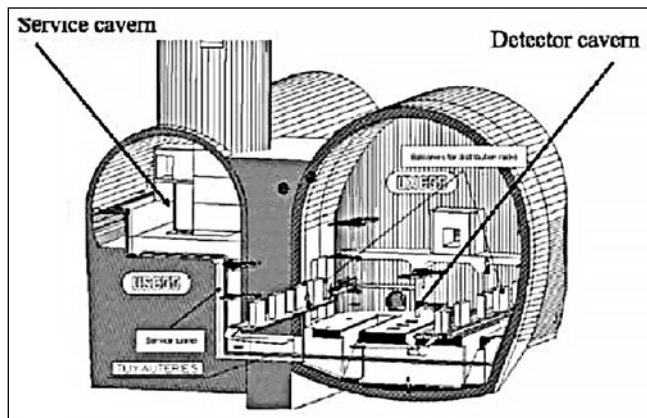


Рис. 21. Сближенные экспериментальная и вспомогательная полости детектора CMS (аксонометрическая схема).

<https://slideplayer.com/slide/7641214/>

service cavern — вспомогательная полость, detector cavern — экспериментальная полость

установленных из четырёх коротких туннелей, пройденных от стволов доступа на высоте 20 метров над кровлей полости. К этой кровле были пробурены 38 скважин, в которых размещались пучки канатных анкеров из 13 стальных предварительно натянутых тросов. Общий вес подвешенной бетонной кровли полости составил примерно 8000 тонн.

Сдвигения пород и нагрузки на канаты контролировались геотехническими приборами, установленными вокруг полости. Удивительно, но проведённые через примерно 9 месяцев измерения показали, что подвешенная на канатах кровля над уже построенной полостью сдвинулась не более чем на один миллиметр, подтверждая надёжность схемы.

Подземные работы начались в апреле 2018 г. и должны были закончиться в декабре 2022 г., однако пандемия внесла свои поправки.

Строительство новых стволов в пунктах 1 и 5 проводилось в следующей последовательности (рис. 25):

- экскавация выполнялась сверху вниз с циклами проходки глубиной примерно 2 м, всего около 30 циклов,
- отгрузка отбитой породы колёсными погрузчиками и бадьями,
- в первичном слое крепи применялись армированный набрызг-бетон, и, если необходимо, анкерные болты,
- укладка гидроизоляционного слоя крепи,
- укладка финального слоя набрызг-бетонной крепи,

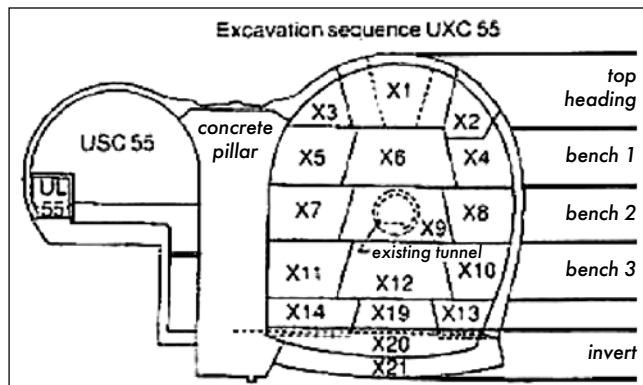


Рис. 22. Последовательность экскавации полости UXC 55 для детектора CMS.

<https://www.tunneltalk.com/CERN-Aug01-Construction-of-great-excavations.php>

concrete pillar — бетонный целик, top heading — пилотный туннель, existing tunnel — существующий туннель, bench — уступ, invert — обратный свод

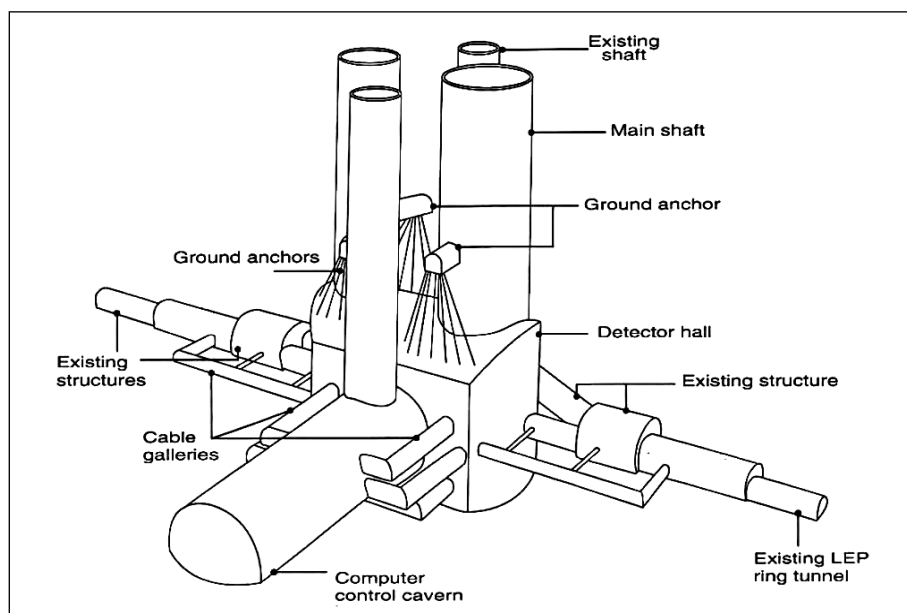


Рис. 23. Подвеска кровли детекторной полости на канатных анкерах.
<https://www.tunneltalk.com/CERN-Aug01-Construction-of-great-excavations2.php>
 existing shaft — существующий ствол, main shaft — главный ствол, ground anchor — грунтовый анкер, detector hall — детекторный зал, existing structure — существующая структура, cable galleries — кабельные, computer control cavern — полость компьютерного контроля, existing LEP ring tunnel — существующий кольцевой туннель коллайдера LEP

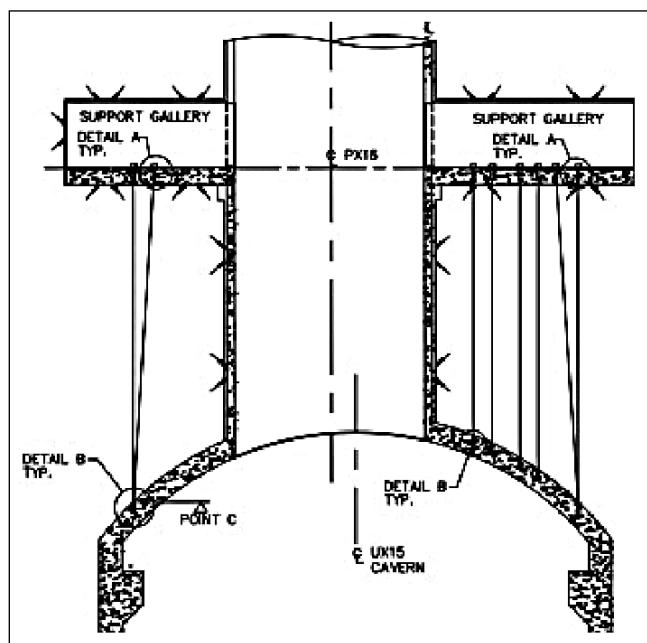


Рис. 24. Подвеска кровли полости UX15.
<https://cds.cern.ch/record/435991/files/st-2000-021.pdf>
 support gallery — короткие поддерживающие туннели, cavern — полость

— строительство внутренних структур.

При строительстве крупногабаритных полостей (рис. 26, 27) их экскавация производилась отдельными порциями сечения, туннелей — полным сечением с применением анкерных болтов и набрызг-бетона (усиленных в пункте 5) в качестве временной крепи. В почве этих выработок устраивались обратный свод и дренажная система.

Строительство подземных и наземных объектов при модернизации коллайдера LHC проводилось с традиционным контролем устойчивости породного массива,



Рис. 25. Начало проходки новых вертикальных стволов пунктов 1 и 5. <https://home.cern/resources/faqs/civil-engineering-work-high-luminosity-thc>

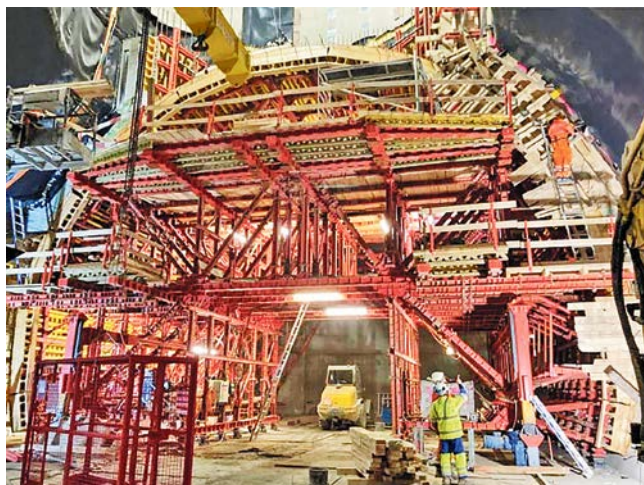


Рис. 26. Строительство полости коллайдера HL-LHC в пункте 1.
<https://hilumilhc.web.cern.ch/article/hl-lhc-p1-status-surface-and-underground-works>

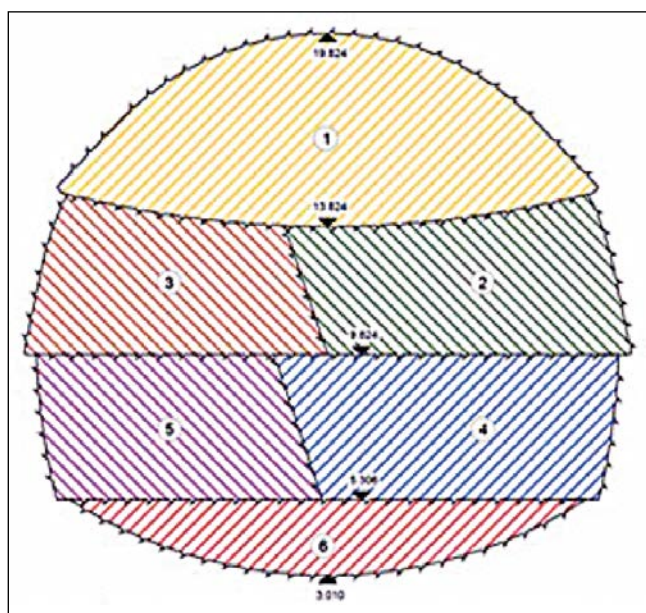


Рис. 27. Последовательность экскавационных работ в детекторной полости пункта 5.

file:///C:/Users/Owner/Downloads/WTC2022_CERN_Final_version.pdf

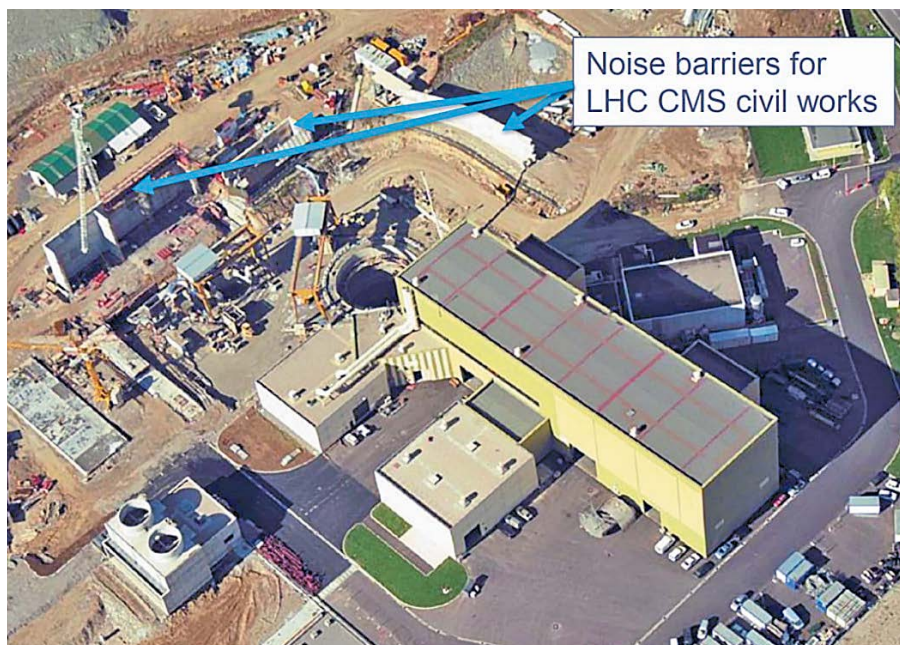


Рис. 29. Борьба с шумом на площадке строительства ствола пункта 5.

<https://indico.cern.ch/event/542839/contributions/2204114/attachments/1297637/1935558/NL->

noise barriers for LHC CMS civil works — противозвуковые барьеры на площадке пункта 5

качества окружающей природной среды, постоянным мониторингом состояния воздушного пространства и водных запасов (рис. 28).

В связи с плотной городской застройкой, вблизи от которой сооружались наземные объекты коллайдера, на площадках их строительства размещались шумовые барьеры (рис. 29).



Рис. 28. Монтажные работы в туннеле LHC после модернизации.

<https://www.youtube.com/watch?v=J5WYRo17Lls&t=2s>

Заключение

С давних времён человечество использовало подземное пространство для различных целей, например, для жилья, складских помещений, водных каналов или для добычи сырья. В настоящее время подземное пространство используется для:

- добычи и хранения энергии,
- добычи сырья,
- транспортных путей (автомобильных и железнодорожных туннелей, линий метро и т.д.)
- хранения сырья (нефти, газа и пр.),
- хранения отходов (токсичных, радиоактивных, строительных и т.д.),
- подземной городской инфраструктуры (автостоянок, офисных помещений, складских помещений, магазинов и т.д.),
- городской инфраструктуры снабжения (телекоммуникационных линий, линий электропередач, водоснабжения, труб канализационных систем, газовых труб, труб отопления и т.д.)
- защищённых подземных помещений (бункеров) и военных объектов,
- подземных производственных и складских помещений,
- подземных вычислительных центров,
- подземных исследовательских установок (например, ускорителей элементарных частиц).

Интенсивное использование подземного пространства может привести к экономии энергии и сырья, сократить использование земли, улучшить качество окружающей среды. ■

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

А 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 улань 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. Буэно, **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. Шаповский, **Битва на Калке в лето 1223 г.**, 64 с. 290 р.

Б АВИАЦИЯ И КОСМОНАВТИКА

- B1 Ю.Л. Фотинев, **Знаки Российской авиации 1910-1917 гг.**, 56 с. 300 р.
B2 П.С. Лешаков, В.Г. Масалов, В.К. Муравьев, А.А. Польский, **История развития авиации и государственной системы лётных испытаний в России 1908-1920 гг.**, 136 с. 300 р.
B3 В. Кондратьев, **Фронтальные 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. 300 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.

С 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.

- 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 огнеметные танки. Т-28, Т-34-85, ХТ-26**, 90 с. 380 р.

Д 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.

Е 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. Магазины винтовки**, 220 с. 400 р.
E4 **Материальная часть стрелкового оружия под ред. акад. Благонравова А.А. т. 2 Революеры 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. Мирянин, **Миномёты и реактивная артиллерия. К столетию артиллерии**, 100 с. 350 р.

Ф 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**
F4 (книга-альбом), 128 с. 750 р.
F5 **ПОЛНЫЙ МЕГА-АРХИВ ТМ ЗА 90 ЛЕТ**. 5500 р.

Михаил Гриф, профессор: НЕ НАДО СЛОВ — ЕСТЬ ДАКТИЛЬНАЯ АЗБУКА!

Нейронные сети
«слышат»
язык жестов

По данным Всероссийского общества глухих, численность носителей жестового языка в России превышает 300 тысяч человек. В эту статистику попали те, кто потерял слух полностью или частично в раннем возрасте, или люди с врождёнными дефектами слуха. Учёные Новосибирского государственного технического университета НЭТИ разрабатывают систему распознавания русского жестового языка. Электронный переводчик распознаёт жесты при помощи камер, а нейронные сети конвертируют полученные сообщения в текст или голос.

«Наш проект — это компьютерное распознавание жестов глухих: русского жестового языка и индийского.

У них аналогичная разработка, это работа совместная. Мы внесли в программу 1006 жестов, если быть точными. Также разработали алгоритм для распознавания жестов, теперь можно выделять компоненты жеста, конфигурацию и ориентацию ладони, локализацию жеста, а также характер движения. В России подобной системы раньше не было, это первая в мире разработка. Сделали программное обеспечение распознавания жестов и их компонент, точность которого составляет до 90%. Сейчас мы работаем над улучшением этого



зателя», — рассказал профессор кафедры автоматизированных систем управления НГТУ Михаил Гриф.

Продолжается разработка программы распознавания русской дактильной азбуки — вспомогательной

системы жестового языка, в которой каждому жесту одной руки соответствует буква русского языка.

«Мы также вели работу над выделением межжестового движения. Пока эта работа ведётся в формате эксперимента. У нас было 350 предложений, которые были записаны на камеру. Мы их размечали, выделяли жесты, промежуточные движения и обучали на них нейронную сеть. Теперь нейросеть может сама определять, где начало жеста, а где завершение. Кроме того, мы занимаемся разработкой биологически подобных нейронных сетей, которые работают аналогично человеку, зрительно воспринимающему жестовый язык», — добавил Михаил Гриф.

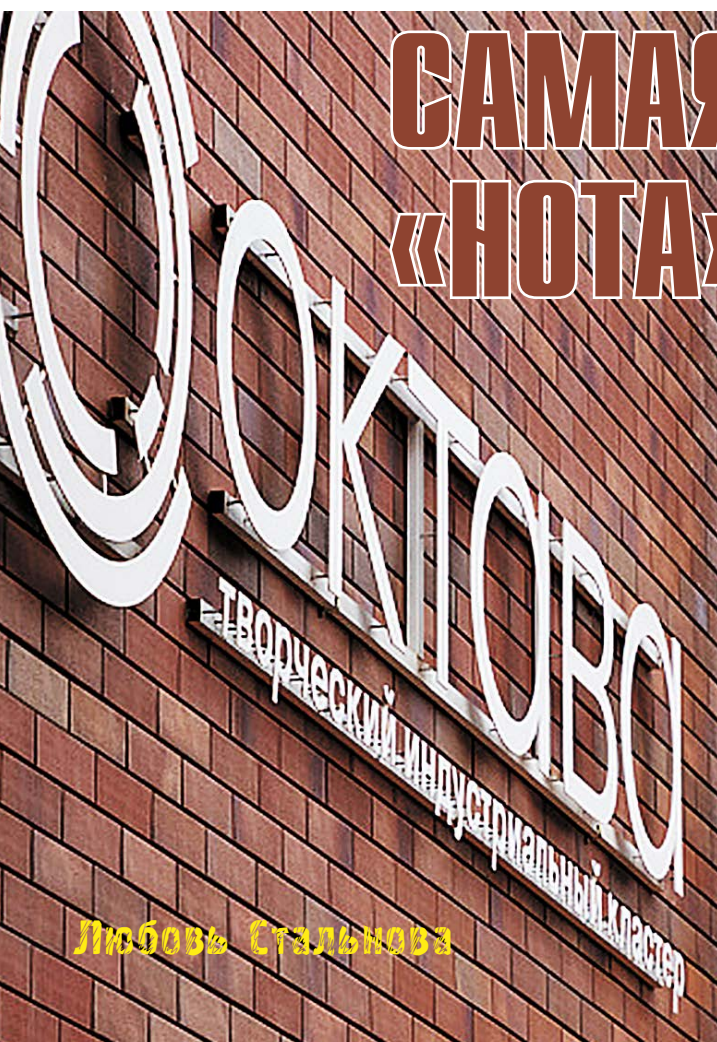
Разработка предоставляет удобное приложение для общения с глухими людьми и даёт возможность им проще адаптироваться в социуме.

Сейчас учёные вуза сосредоточены на создании компьютерного переводчика для русского жестового языка, а в дальнейшем и для других жестовых языков мира. Всего в мире насчитывается около 130 жестовых языков, в каждом из которых 3–5 тысяч жестов. ■



Д.т.н. Михаил Геннадьевич Гриф





САМАЯ МОЩНАЯ «НОТА» В «ОКТАВЕ»

Завод «Октава» Госкорпорации Ростех представил профессиональному сообществу сурдологов линейку российских цифровых слуховых аппаратов «Нота». Презентация состоялась в Суздале на IX Национальном Конгрессе Аудиологов и XIII Международном симпозиуме «Современные проблемы физиологии и патологии слуха», посвящённых актуальным вопросам профилактики, диагностики, лечения и реабилитации нарушений слуха

«Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, 10% населения земли требуется коррекция слуха. Почти треть людей нуждается в слуховых аппаратах после 65 лет, но пользуются ими меньше половины пациентов, а удовлетворены результатами — менее 20%. На Конгрессе мы презентовали современные модели цифровых аппаратов и получили поддержку профессионального сообщества. Продукция будет востребована, ведь объём рынка внутри страны — около 300 тысяч аппаратов в год, а ежегодный рост потребности равен 10%. Кроме того, на текущий момент, на отечественном рынке отсутствует доступная по цене и качеству российская продукция», — сообщила **директор по маркетингу завода «Октава» Любовь Стальнова**.

На старте проекта модели слуховых аппаратов будут представлены в эконо-классе и среднем ценовом сегменте, в которых слуховые аппараты «Нота» — одни из самых мощных (до 146 дБ). Они обладают уникальной комбинацией систем подавления шума, обратной связи, импульсных звуков (в зависимости от модели). Расширенный набор настроек частот гарантирует максимальную индивидуализацию под нужды пользователя. Слуховой аппа-



рат обеспечивает высокое качество реабилитации слуха, контроль громкости и потребляет мало энергии.

Новые слуховые аппараты «Нота» компенсируют потери слуха от лёгкой до глубокой (I–V степени тугоухости). В зависимости от модели слухового аппарата, процессор обрабатывает звук в 6, 8, 12 или 16 каналах для повышения разборчивости речи и улучшения комфорта пользователя в любых акустических ситуациях.

После проверки тестовой партии в четвёртом квартале 2021 года планируется серийный выпуск продукта. На первом этапе «Октава» будет производить только заушные слуховые аппараты. Затем — внутриушные и внутриканальные слуховые аппараты, заушные модели с внешним ресивером и другие.

Для научной и методической поддержки привлечены ведущие эксперты из крупных профильных медицинских учреждений страны. ■

Блекберн «Скьюа» и «Рок»

Сергей ГЕОРГИЕВ, рис. Арона ШЕПСА

В 1934 г. британское Министерство авиации с большим опозданием наконец-то собралось выпустить тактико-технические требования на палубный пикирующий бомбардировщик, но тут же дало задний ход, обозначив спецификацию литерой О, как для самолёта воздушного наблюдения и разведки. Адмиралтейству «пассивные наблюдатели» на авианосцах были не нужны, и оно ввело своё обозначение «системы вооружений», чего раньше не делало — DB.1, то есть Dive Bomber, или пикирующий бомбардировщик 1-й.

Выполненный на фирме «Блекберн» под руководством Дж. Петти проект В-24 обошёл в конкурсе предложения компаний «Авро», «Болтон Пол», «Хокер» и «Викерс», хотя опыта создания таких самолётов, да ещё в компоновке скоростного моноплана у неё не было, впрочем, как и у конкурентов. Новый самолёт назвали «Скьюа» (Skua — птица-поморник).

Поначалу работе мешало отсутствие финансирования, но и когда в апреле 1935 г. фирме дали госзаказ на два опытных образца, легче не стало. Только в начале 1937-го проект закончили, а 9 февраля самолёт влетел. Вроде бы его сделали по последнему слову техники цельнометаллическим свободнонесущим низкопланом с работающей обшивкой, складывающимся крылом, закрытой кабиной, убирающимися шасси и полуутопленной подвеской бомбы калибра 227 кг, но получился «Скьюа» Mk.I не очень.

Двигатель Бристоль «Меркюри» Mk.IX разработки 1920-х гг. заменили новым «Персей» XII, давшим прибавку взлётной мощности 50 сил, а боевой — 110, но и с ним скорость и маневренность остались слабы, поскольку и вес вырос. Чтобы обеспечить устойчивое пикирование с выпуском закрылков системы Цап на полный угол пришлось сместить центровку вперёд, удлинив нос, и отогнуть законцовки крыла вверх, чуть ухудшив маневренность. Одного устаревшего пулемёта Льюис Mk.IIIЕ на шкворне для обороны было мало, и сектор обстрела оказался узок, а чтобы оправдать установку четырёх «стволов» в крыле пришлось вписать в назначение «Скьюа» прикрытие авианосца и его самолётов, хотя он не мог догнать даже устаревший бомбардировщик, не говоря об истребителях. Дальности для Ла-Манша хватало, в Средиземном море уже еле-еле, а об океане и думать было нечего. Заложенная в требования полубронебойная бомба калибра 227 кг была слабой, а крупнее не вписывалась в нишу под фюзеляжем.

Тем временем обстановка в мире накалялась, Италия прямо грозила британским интересам в Африке и на Средиземном море, потому спецификацию наспех переписали по фактическому состоянию самолёта, объявив его хорошим. В октябре 1938 г., через четыре года после начала работ, первые три серийных «Скьюа» Mk.II сдали заказчику, а всего их с двумя опытными построили 192 штуки.

Тогда в Англии оставалась мода на двухместные истребители и такой проект «Рок» (Roc — птица Рух из арабских сказок) сделали на базе «Скьюа», поставив в задней кабине гидравлическую турель с четырьмя пулемётами, сняв фюзеляжный бомбодержатель и зачем-то и пулемёты крыльевые. «Рок» вышел ещё слабее, чем «Скьюа», но Королевский флот купил 136 таких самолётов вместе с опытными образцами. А поскольку истребитель из него получился никакой, под крылом поставили два замка для 114-кг бомб. Таковы были самые современные палубные ударные самолёты, с которыми Британия вступила в войну.

Неожиданным успехом «Скьюа» стало потопление немецкого лёгкого крейсера «Кёнигсберг» 10 апреля 1940 г., в который попали 5 бомб, но его застигли внезапно в порту Бергена, да и бронирование корабля было не сильным. Атака карманного линкора «Шарнхорст» в Тронхейме 13 июня вышла неудачной — попала лишь одна бомба из пятнадцати, и та не взорвалась. Летом-осенью 1940 г. «Скьюа» и «Роки» участвовали в комбинированных атаках на французские линкоры, отказавшиеся после капитуляции страны войти в английский флот — но вся сомнительная слава этих акций досталась артиллеристам и экипажам устаревших бипланов «Суордфиш».

Хотя «Скьюа» и «Рок» успели повоевать на авианосцах «Арк Ройял», «Фьюриес» и других, включая малые конвойные, и даже, как ни странно, нравились некоторым пилотам, уже в 1941-м их пришлось перевести на буксировку мишеней и просить новые пикировщики у американцев. Это был большой удар по престижу английских самолётостроителей, которые получили нагоняй и указание срочно разработать новые самолёты этого класса. На них предстояло не только радикально улучшить лётные данные, но и совместить применяемое с пикирования бомбардировочное вооружение с торпедным, сделав универсальную палубную ударную машину.

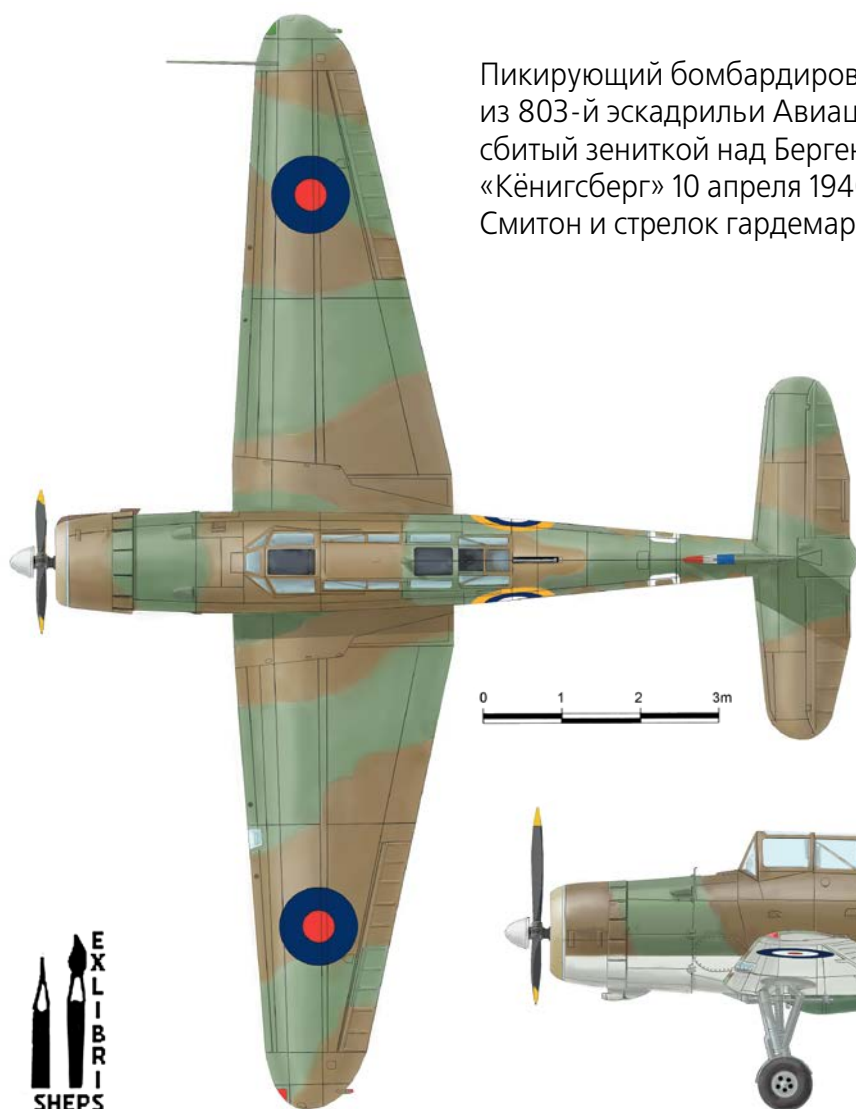
Двуместный истребитель Блекберн «Рок» из 806-й эскадрильи Aviации ВМС Великобритании (Fleet Air Arm), авианосец «Илластриес», Средиземное море, январь 1941 года



Пикирующий бомбардировщик Блекберн «Скьюа» Mk.II из 803-й эскадрильи Aviации ВМС Великобритании, сбитый зениткой над Бергеном во время атаки на крейсер «Кёнигсберг» 10 апреля 1940 года. Лётчик капитан-лейтенант Смитон и стрелок гардемарин Уоткинсон погибли

ТТХ самолёта «Скьюа» Mk.II («Рок»).

Двигатель Бристоль «Персей» XII, 890 л.с. на взлёте и 905 л.с. на высоте 1981 м. Вес пустого 2494 (2778) кг, взлётный — 3733 (3607) кг. Скорость максимальная 362 км/ч на высоте 1981 м (359 на 3048 м), практический потолок 5822 (5486) м, дальность боевая 1220 (1303) км. Размах крыла 14,072 (14,021) м, площадь — 29,636 (28,8) кв.м, длина 10,846 м. Вооружение —



1 бомба калибра 227 кг бомб (2 по 114 кг), 4 пулемёта 7,69 мм в крыле (нет), 1 подвижный пулемёт 7,69 мм а шкворне (4 пулемёта 7,69 мм на турели). Экипаж 2 человека



МЕТЕОСПУТНИКИ

Г. ПОКРОВСКИЙ, профессор

Засухи, наводнения, заморозки продолжают и в наше время еще заметно снижать производительность труда в сельском хозяйстве даже при его высокой организации и механизации. Стихийные бедствия страшны не столько своей разрушительной силой, сколько неожиданностью, с которой они проявляются. Конечно, а настоящее время существует довольно развитая метеорологическая служба. Однако ее прогнозы, особенно долгосрочные, далеко еще не исчерпывают потребности сельского хозяйства. Для планирования сельскохозяйственных работ нужно иметь такой прогноз, который бы мог дать вперед описание погоды примерно на полгода, то есть на время одного вегетационного периода.

Следует подчеркнуть, что погоду надо знать достаточно точно в каждый день данного периода. Такой точности, как известно, метеорологические прогнозы не имеют.

Чем же это объясняется?

Все процессы в атмосфере, определяющие погоду, прежде всего связаны с той энергией, которую атмосфера получает от Солнца в форме различных излучений. Именно их действие и следует принять за одну из основных причин резких изменений погоды в периоды повышенной солнечной активности.

Можно считать, что основные факторы, влияющие на изменения погоды, относятся к верхним слоям атмосферы и определяются тем взаимодействием, которое происходит между ними и космическим пространством. Именно в верхних слоях атмосферы следует производить измерения и наблюдения для обоснования прогнозов погоды и решения других важных метеорологических задач, вплоть до выяснения возможностей успешного управления погодой и климатом в отдельных областях земного шара.

Однако до последнего времени систематических наблюдений такого рода в верхних слоях атмосферы не осуществлялось. Конечно, много весьма существенных данных получено при помощи советских и американских спутников Земли и космических ракет. Но эти наблюдения пока еще недостаточны по количеству и не проводятся систематически.

А обычные метеорологические наблюдения сами по себе не могут обеспечить службу погоды необходимой базой. Для этого нужны не менее систематические наблюдения, проводимые в верхних слоях атмосферы. Эту задачу смогут решить специально оборудованные спутники Земли, «заброшенные» на высоту порядка сотен километров. Орбиты их должны быть полярными, то есть проходящими через полюсы Земли. В частности, возможно создание такой системы искусственных спутников, которые двигались бы на определенных расстояниях друг от друга по одной общей орбите, образуя единое «кольцо спутников».

Кроме того, нужно создать систему наземных станций для наблюдения за метеорологическими спутниками и получения от них с помощью автоматической радиосвязи необходимых показаний различных приборов.

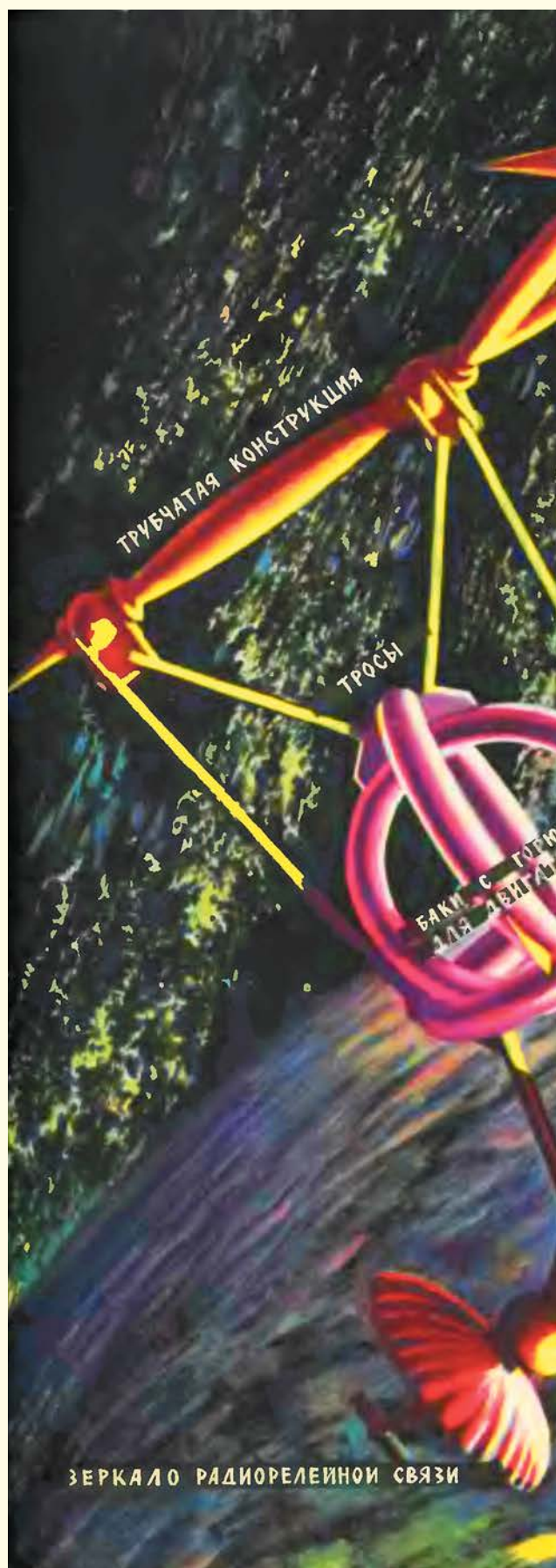
Решение такой проблемы совместными усилиями нескольких государств могло бы служить отличным стимулом для укрепления всеобщего мира и прогрессивного сотрудничества, основанного на совершенно определенном и реальном деле. Можно предполагать, что уже в течение первого десятилетия существования такой системы экономия за счет повышения эффективности сельского хозяйства на всей земле составит несколько миллиардов рублей.

Как же могли бы быть устроены метеорологические искусственные спутники? В качестве примера рассмотрим один из возможных вариантов.

Метеорологический спутник может нести на себе телевизионный приемник для фиксации облаков и структуры атмосферы, а также приборы, определяющие различные компоненты излучения атмосферы и Солнца. Такой спутник будет иметь средства радиорелейной связи с соседними спутниками и с наземными станциями. Он может быть снабжен небольшими реактивными газовыми двигателями для регулирования его положения на орбите.

Эта конструкция является, конечно, в значительной степени фантастической и приведена здесь только в качестве примера, показывающего общий характер техники в метеорологии будущего.

О К Н О
в Будущее



ЗЕРКАЛО РАДИОРЕЛЕЙНОЙ СВЯЗИ



Европейские метеоспутники третьего поколения

Запущен первый спутник системы Meteosat третьего поколения, призванный произвести революцию в прогнозировании погоды в Европе

После полного развёртывания в 2026 году три спутника предоставят в 50 раз больше данных, чем нынешний Meteosat второго поколения, которая, как ожидается, прослужит ещё несколько лет

Метеоспутники помогут спасти жизни, имущество и инфраструктуру. Они обеспечат запас времени до двух часов, чтобы своевременно эвакуировать людей перед началом серьёзных бурь или принять иные меры

МЕТЕОСАТ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ (MTG)

Три спутника на геостационарной орбите на высоте 36 000 км в районе экватора над Африкой

Стоимость: 4,3 млрд евро



СПУТНИК ВИЗУАЛИЗАЦИИ 1

Гибкий комбинированный формирователь изображения: каждые 10 минут сканирует в высоком разрешении полный земной диск
Сканер (фотоприёмник) молний: четыре камеры впервые фиксируют электрические разряды в режиме реального времени, улучшая прогноз гроз на короткие расстояния

СПУТНИК ВИЗУАЛИЗАЦИИ 2. Второй спутник для получения изображений предоставит изображения Европы каждые 2,5 минуты

АТМОСФЕРНЫЙ ЗОНД. будет использовать ИК-сенсоры для получения трёхмерных профилей атмосферы над Европой, измеряя температуру и влажность каждые 30 минут

Источники: Eumetsat, European Space Agency (ESA), Thales Alenia Space, FT
Фото: Eumetsat Перевод Татьяны Качуры © GRAPHIC NEWS © ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ

Константин КРУТСКИХ

Дело о пропавшем некрологе

Всем известно, что жизнь Ивана Ефремова напоминает увлекательную книгу, полную путешествий и приключений. Но возможно, не все знают, какой у этой книги оказался странный, даже совершенно немыслимый эпилог.

Один из генералов московского КГБ уже в самом конце жизни писателя завёл на него дело, которое вылилось в целых сорок томов! «Выяснилось», что Ивана Антоновича подменила британская разведка ещё в семнадцатилетнем возрасте, а настоящий Ефремов был убит двойником. Далее, уже став знаменитым учёным и писателем, агент завёл такого же сына-шпиона, расправился с собственной женой, которая его раскусила, а потом женился на такой же шпионке. В этом деле ещё множество всевозможной бредятины, причём содержание последних томов добыто якобы с помощью спецаппаратуры, тайно установленной в квартире писателя. На глаза самому Ефремову служаки почему-то не сунулись, зато «узнали», что он якобы был ликвидирован своими же боссами с помощью отравленного письма. И вот уже после этого начался самый бессмысленный и садистский акт этого фарса, когда в квартире покойного устроили обыск — двенадцать человек в течение тринадцати часов перевернули всё вверх дном. Легко представить, что может натворить толпа тупых мясников в доме писателя, полном книг... И хотя результат обыска был предсказуемо нулевым, генерал не мог отцепиться от Ефремова ещё восемь лет, в течение которых его книги издавались на русском гораздо реже.

Всё это становится ещё более нелепым оттого, что поводом для слежки вроде бы стал роман «Час быка». Действительно, после смерти автора он не переиздавался довольно долго — до 1988 года. Но ведь в отличие от, например, многострадальной «Улитки на клоне», опубликованной по частям, разным тиражом и в разных городах далеко от столицы, «Час быка» первоначально появился одновременно в двух центральных журналах — ТМ и «Молодой Гвардии», а на следующий год вышло отдельное издание аж двухсоттысячным тиражом. Не правда ли, странновато для «диссидентской» книги? К тому же, с первых страниц ясно, что критические стрелы автора нацелены вовсе не на родную страну, а прежде всего на маоистский Китай — ведь на Тормансе принято иероглифическое письмо.

Кстати, стоит отметить и то, какую неопценимую роль в деле возвращения Ефремова к читателям сыграл А. П. Казанцев. В постсоветских либеральных кругах принято поливать его грязью и приписывать ему чуть

ли не разгром советской фантастики, но уже один этот факт позволяет понять, что всё обстояло с точностью до наоборот. Не сдавался и ТМ, поместивший в 1978 году в рубрике «Фантасты мира о будущем человека» статью Ефремова «Восходящая спираль эволюции».

Так чем же таким была вся эта бредовая история? Кто был виноват в немыслимом преследовании уже покойного писателя? Стоит ли обвинять в этом весь советский строй или КГБ? Думается всё просто. Ни строй, ни ведомство в целом тут ни при чём. Как сказал Воланд, они просто люди. И среди работников органов тоже находились те, кто стремился заработать себе авторитет на пустом месте, развить бурную деятельность, показать, что не зря едят свой хлеб и даже зарабатывать какие-нибудь награды. Вот так с подачи одного-единственного карьериста, случайно прочитавшего книгу, показавшуюся ему подозрительной, и закрутилось дело, позорящее честь мундира.

Ну а если попробовать копнуть ещё глубже, то легко понять, что попытка расправы с добрым именем Ефремова — это лишь один из бесконечных эпизодов той извечной войны, которую само мироздание ведёт против Художников. Кого-то удары этой коварной силы настигают в совсем юном возрасте, когда Художник успевает сказать совсем мало, или вообще ничего не успевает. Кого-то они не убивают сразу, а превращают их жизнь в непрерывную пытку. Кого-то они настигают на самом пороге славы, а кого-то — в её зените. Ефремов оказался одним из немногих Художников, которым относительно повезло — он начал бурно публиковаться ещё далеко не старым и сумел при жизни покорить весь мир. И чувствуя своё бессилие над столь могучей фигурой, они попытались загасить его факел хотя бы после смерти.

И хотя с этой постыдной историей уже вроде бы давно удалось разобраться, последняя точка до сих пор не была поставлена. Ведь одним из результатов антиефремовской кампании стало то, что редакции ТМ не разрешили почтить память писателя. В. Д. Захарченко лично написал некролог на целую полосу, который должен был появиться в № 12 за 1972 год, и часть тиража с ним даже была отпечатана, однако, по требованиям цензоров, была отправлена на Крайний Север и Дальний Восток. В основной же части тиража был помещён совершенно нейтральный материал. Поэтому теперь наконец-то настала пора отдать дань памяти этим двум замечательным людям — Ефремову и Захарченко — и поместить пропавший некролог на страницах ТМ. ■

О становилось сердце Ивана Антоновича Ефремова — большого человека, выдающегося ученого, писателя-фантаста с мировым именем.

В комнате Ивана Антоновича висит большая картина художника-фантаста, подаренная когда-то писателю-фантасту.

На необыкновенной, драматически яркой и прекрасной планете произошла катастрофа. Во время приземления разбился межзвездный корабль. В живых остался один-единственный человек в скафандре с ограниченным запасом кислорода. Он понимает безвыходность своего положения и потому лихорадочно торопится за оставшиеся часы изучить открывшийся ему поразительный мир. Изучить не для себя, а для других, для тех, кто придет вслед за ним, чтобы им было легче в этом неизведанном мире.

Подобно этому астронавту жил и работал последние годы писатель. До последних дней своей жизни Ефремов стремился глубже и глубже изучить и осмыслить чудесный мир фантастики, мир завтрашнего дня, в который он вторгся со всей своей неотразимой эрудицией и яростью первооткрывателя. Подвели не разум, не вооруженное энциклопедическим багажом сознание. Подвело сердце... Ефремов знал, что оно должно вот-вот выйти из строя, а потому торопился. Лихорадочно торопился во имя других — идущих след.

На столе в кабинете писателя новые научные книги по палеонтологии, рукописи только что законченного исторического романа из времен Александра Македонского, наброски нового научно-фантастического произведения о будущем.

Как удивительно много успел он сделать и как много еще осталось незавершенным!

Ефремов как доктор наук, неутомимый путешественник, искатель и землепроходец сказал свое необыкновенно веское слово в своей науке — палеонтологии. Здесь он был новатором, не щадившим себя во имя истины.

Ефремов-писатель, безусловно, явление в нашей литературе. И если бы он написал всего лишь одну книгу — «Туманность Андромеды», — все равно имя его навечно вошло бы в историю мировой фантастики. Изданная во многих странах мира, книга Ефремова, может быть, единственное в своем роде художественное произведение о прекрасном Коммунистическом Завтра. Художественная убедительность романа такова, что даже люди, находящиеся на иных идейных позициях, вынуждены признавать его непрекращаемое достоинство.

«Ефремов стоит на позициях диалектического материализма... Великий мир в Эру Великого Кольца — это классическое общество в глазах марксиста. Для мечтателей нашего века, будь они русскими или американцами, жителями Запада или Востока, картина, нарисованная в «Туманности Андромеды», неотразимо притягательна». Эти слова принадлежат американскому писателю Дж. Айзеку.

Чем же силен своеобразный талант Ефремова? В первую очередь глубиной проникновения в образ будущего, острым чувством предвидения. Будучи ученым, писатель обостренной своей фантазией как бы прорывает пелену обыденности нашего восприятия, подсказывая район грядущего поиска.

Так было с предсказанием кладбища динозавров в монгольской пустыне Гоби.



Человек, увидавший завтрашний день

Памяти Ивана Антоновича ЕФРЕМОВА

Так произошло с открытием алмазных месторождений в Якутии.

Так писатель обозначил подступы к новой науке — голографии.

«С дерзостью, свойственной молодости, — рассказывает лауреат Ленинской премии член-корреспондент АН СССР Ю. Денисюк, — я решил придумать себе интересную тематику, взявшись за какую-то большую, стоящую на грани возможности оптики задачу. И тут в память выплыл полузабытый научно-фантастический рассказ И. Ефремова: производя рас-

ную плиту, над которой парит в воздухе объемный портрет пришельца из чужого мира, погибшего миллионы лет тому назад.

...Я не только не отрицаю своеобразное участие И. Ефремова в моей работе, но подтверждаю его с удовольствием. Меня всегда поражала какая-то сверхъестественная способность художников слова предвидеть столь образно».

Образно предвидеть будущее — поразительная способность Ефремова широко раскрылась и в других его книгах: «На краю Ойкумены», «Лезвие бритвы», «Час Быка».

Иван Антонович Ефремов всегда выступал с бескомпромиссных позиций, как человек, убежденный в своей правоте. Он подлинный боец за принципы своего литературного жанра. Честность, прямота, страсть — вот слова, которые всегда могут быть поставлены рядом с именем Ефремова. А в жизни он казался тихим и застенчивым человеком. В тесноватом кабинете, от пола до потолка забитом книгами с разноязычными заголовками на корешках, он, словно кибернетический волшебник XX века, говорил о проблемах галактического масштаба, об Академии Горя и Радости, о Всемирном Кольце Разума.

Он много думал о гармонии и красоте сегодняшнего и будущего мира, и эти думы находили отражение в его книгах.

В свободные часы руки его неторопливо вытаскивали на крохотном верстаке фантастически красивый перстень из голубого металла будущего — иридия.

Пройдут годы... Облик выдающегося писателя-фантаста проявится через толщу времени в ярком свете своего подлинного значения. Но уже сегодня мы можем гордиться тем, что книги Ивана Ефремова о прекрасном Коммунистическом Завтра нашей беспокойной планеты стали любимыми книгами не только нашей молодежи, но и достоянием всего человечества.

Мы можем с удовлетворением констатировать, что творчество советского фантаста дало ему заслуженное право считаться старейшиной среди коллег — писателей крупнейших стран мира. Иван Антонович Ефремов ушел, до конца используя последнюю каплю отпущенного ему судьбой кислорода. Остаются его книги, его мысли и стремления. Остается выпуклый, почти осязаемый прикосновением руки облик того общества, которое мы строим и к которому все мы стремимся.

Статью о Ефремове хочется закончить его словами, обращенными к молодежи со страниц нашего журнала:

«Обращаясь к молодежи, я хочу повторить: дерзайте! Вам придется проникать с помощью циклопически громадных машин в глубины вещества, врываться в дебри земной коры, высказываться на дальних планетах. Не грустите, что милая старая романтика непознанной Земли ушла от вас. Вместо нее родилась романтика, требующая гораздо большего напряжения сил, гораздо большей подготовки, психологической и физической, романтика проникновения в значительно более глубокие тайны познания.

Будьте готовы к испытаниям. Пусть вам удастся войти в Великое Кольцо Будущего. Речь идет об ответственности перед всем народом, государством, а поскольку я уверен, что коммунистическое общество охватит все человечество неизбежно, то и перед человечеством».

Василий ЗАХАРЧЕНКО

ФАНТАСТЫ МИРА О БУДУЩЕМ ЧЕЛОВЕКА



ИВАН ЕФРЕМОВ

Иван Антонович Ефремов (1907—1972 гг.), выдающийся советский писатель и ученый-палеонтолог, широко известен в нашей стране и за рубежом.

Он был человеком поразительно разносторонней энциклопедической учености. Спокойная мудрость, неизменная доброжелательность, мужественный оптимизм привлекали к нему сердца людей.

За плечами И. Ефремова пролегла удивительная творческая жизнь, наполненная неустанными трудами. По складу своей личности он был темпеппроходцем в точном смысле этого слова: первооткрывателем новых месторождений полезных ископаемых скрытых веками, кладбищ уникальных «костей драконов» — динозавров, новых путей в науке и литературе. Он стал пионером в палеонтологии, создав новую ее отрасль — тафономию, раскрывающую закономерности захоронения вымерших животных. Принимал участие в ранних изысканиях трассы БАМа. Оказал могучее воздействие на советскую и всемирную научную фантастику.

Неудивительно, что в своих фантастических произведениях ему удалось не столько «предсказать» — в этом слове есть элемент слепой удачи — сколько многое предвидеть, пользуясь достаточно строгими научными методами. Алмазное месторождение «Трубка мира» в Якутии открыто в нескольких десятках километров от места описанного на тридцать лет раньше в его рассказе

ВОСХОДЯЩАЯ СПИРАЛЬ

«Нарастание открытий, темпов развития науки, а за ней и техники идет по экспоненциальной кривой. Развитие нашей научно-технической цивилизации представляется мне валом, вздымающимся над нашими головами на гигантскую, почти зловещую высоту. Зловещую — это, пожалуй, сильно сказано, но передает опасение, что психика человека не подготовлена к таким темпам. А взлет науки требует все больше и больше психологических сил. Еще больше их понадобится для выполнения колоссальной задачи перестройки людей и экономики в создании коммунистического будущего. Поэтому необходимо исключить возможность разрыва между подготовкой человека и неутомимыми требованиями эпохи, жизни, нашей передовой роли в авангарде человечества.

Неизбежная в наше время концентрация населения в больших городах, особенно в капиталистиче-

ских странах, ухудшает индивидуальное здоровье, физическую крепость и повышает нервную напряженность жизни. Отсюда множество психологических сдвигов, особенно сильных в странах с высоким уровнем жизни. Прежде всего пьянство и наркомания как попытка дать отдых перегруженной нервной системе, уйти от давления условий жизни, понизить уровень восприятия мира до тупости животного. Затем дикие взрывы хулиганства в результате ослабления тормозящих центров мозга и прежде всего самодисциплины. И, наконец, то, что на Западе зовется эскапизмом — стремление уйти куда попало от жизни непосильной и тревожной. Более тонкий вид эскапизма — мечта о других мирах, с прекрасными принцессами, ожидающими землян в садах немислимой красоты. Отсюда громадный успех фантастических произведений о космосе.

О своеобразном соавторстве И. Ефремова писал член корреспондент АН СССР Ю. Денисюк, первооткрыватель голографии, ссылаясь на рассказ «Тень минувшего». О генетических картах, раскрывающих наследственность человека, упоминалось в «Лезвии бритвы». В рассказе «Атолл Фанатоф» для изучения донных океанических отложений использовался телевизор. Чудесный рассказ «Катти Сарк» посвященный легендарному илиперу, заканчивался тем, что его поставили в сухой док. После выхода в свет этого рассказа в Англии был создан фонд «Катти Сарк», и судно действительно было сохранено для потомства.

Главный «секрет» жизни Ефремова в том, что он непрерывно учился, непрерывно шел вперед. Заканчивая среднюю школу, он одновременно сдал экзамены на судоводителя при Петроградских мореходных классах. Работал помощником шофера, автослесарем, транпортистом, плавал старшим матросом в Тихом океане и на Каспийском море. С отличием закончил экстерном геологический факультет Петроградского горного института и тут же получил от Президиума АН СССР степень кандидата биологических наук (без защиты диссертации). Специализировался у академика П. П. Сушкина по палеонтологии низших позвоночных, позднее вел самостоятельные экспедиционные и камеральные исследования. Участвовал в 17 палеонтологических и 14 геологических экспедициях — в 26 из них был руководителем. Воз-

главлял большую палеонтологическую экспедицию в Монголию в 1946—1949 годах. Защитил диссертацию на степень доктора биологических наук в АН СССР. Получил звание профессора палеонтологии.

Но центром внимания, важнейшим смыслом творческой деятельности Ивана Антоновича Ефремова был человек: его духовное величие и физическая красота, непрерывное совершенствование, развертывание неисчерпаемых резервов психических и телесных сил и как конечная цель — создание нового общества, прекращение цивилизации, достойной человека. Логическая и художественная убедительность произведений И. Ефремова сделала их неотъемлемым достоянием нашей культуры.

«Туманность Андромеды», «Сердце Змеи», «Лезвие бритвы», «На краю Ойкумены» и «Таис Афинская»! За каждым из этих названий встают целые миры, высокий строй размышлений и чувств, пережитых большим человеком, замечательным художником, проницательным мыслителем.

С редкой убедительностью и пророчливостью И. Ефремов освещал в своих произведениях вопросы, с которыми редакция обращалась к крупнейшим фантастам мира. Исходя из всего вышесказанного, мы сочли необходимым попросить Ю. Монсева, члена комитета по изучению наследия писателя, систематизировать высказывания Ивана Антоновича о будущем науки, будущем человека.

ЭВОЛЮЦИИ

Но совершенно необходимо, чтобы эта мечта не вырождалась в стремление убежать с Земли, где человек оказался якобы не в силах устроить жизнь. Уйти на поиски лучших миров, высоких цивилизаций или же на грабеж их, чтобы разбогатевшим пиратом вернуться на Землю, как это слишком часто изображается в американской фантастической литературе. Есть только один настоящий путь в космос — от избытка сил, с устроенной планеты — на поиски братьев по разуму и культуре. А для этого человек должен обеими ногами крепко стоять на Земле, переделывая ее радостным трудом и становясь все богаче и крепче духовно. Чтобы быть способным к титаническим усилиям, какие потребуются для реального покорения межзвездных пространств. Все это возможно лишь при высших формах общества — социализме и коммунизме. Но ведь высшие формы общества могут быть созданы лишь воспитанными и дисциплинированными, высокосоциальными людьми — такова неизбежная диалектическая взаимозависимость, неустанно подчеркивавшаяся В. И. Лениным».

Звезды человеческих душ

«Итак, совершенная форма научного построения общества — это не просто накопление производительных сил, а качественная ступень. Диалектическая взаимозависимость проста: новые общественные отношения без новых людей совершенно так же немислимы, как новые люди без новой экономики. Таким образом, главная задача общества — воспитание, физическое и духовное развитие человека».

Чтобы хорошо воспитать человека, надо заставлять его работать по четырнадцать часов в сутки, но уж непременно над разными вещами. Школьные занятия сменять катком, танцами, ездой на автомобиле, спортом, музыкой. Никакие дачи, мебели, машины и капиталы ничего не дают, если нет человека, если он не воспитан стойким, любознательным, активным деятелем жизни, любви, знания, если он не идет по жизни сам, не создает ее своим трудом.

Нельзя выпускать ребенка в мир невооруженным идейно, необученным основам знания физиологии, наследственности, психологии, исторической диалектики. Только из таких знаний, из серьезной подго-

товки вырастает устойчивая собственная мораль и убежденность в правоте, которая выдержит любые удары жизни.

Диалектическая философия когда-то в секретных книгах античной древности называлась «Тайной Двойного». Считалось, что ее могуществом могут владеть лишь «посвященные» — сильные, умственно и морально высокие люди. Теперь советские юноши и девушки понимают мир через законы диалектики, и ее могучая сила служит каждому.

Перед человеком нового общества встает неизбежная необходимость дисциплины желаний, мысли и воли. Этот путь воспитания ума и воли так же обязателен для каждого, как и воспитание тела.

Еще тысячелетия тому назад древние эллины говорили: «метрон — аристон», то есть самое высшее — это мера. Основа культуры — это ощущение меры во всем. С возрастанием уровня культуры огромным счастьем человека станет счастье помощи другому, истинной радости работы, зажигающей душу. Освобождение от власти мелких стремлений и мелких вещей перенесет радости и огорчения в высшую область — творчество.

Развитие эмоциональной стороны человека — важнейший долг искусства. Только оно владеет силой настройки человеческой психики, ее подготовки к восприятию самых сложных впечатлений. Кто не знает волшебной легкости понимания, дающейся предварительной настройкой — музыкой, красками, формой? И как замыкается человеческая душа, если ломиться в нее грубо и принудительно. Широчайшее распространение искусства приведет к тому, что практически каждый человек овладеет каким-либо его видом, сменяемым в различные периоды жизни.

Прекрасное служит опорой души народа. Если сломить, разбить, размять красоту, то ломаются устои, заставляющие людей биться и отдавать за родину жизнь. На изгаженном, вытоптанном месте не вырастет любви к своему народу, своему прошлому, воинского мужества и гражданской доблести. Забыв о своем славном прошлом, люди обращаются в толпу обрванцев, жаждущих лишь набить брюхо.

Поэтому важнее всего для судьбы людей и государства — нравственность народа, воспитание его в достоинстве и уважении к предкам, труду и красоте. Все рушится, когда этого нет.

Важнейшая сторона воспитания — это развитие острого восприятия природы. Притупление

внимания к природе равносильно остановке развития человека, так как, разучаясь наблюдать, человек теряет способность обобщать.

И надо уметь мечтать, быть радостным в познании, в движении, в борьбе и труде. Не обращайтесь внимания на спады после взлетов души, потому что это такие же закономерные повороты спирали движения, как и во всей спирали развития мира.

В наше время люди все больше освобождаются от бесконечного и монотонного труда. Поэтому большая проблема жизни — держать человека в «алертном» состоянии — собранным физически и духовно. Для этого нужно, чтобы у него была большая и высокая цель.

Нормальная, «благородная» психика всегда будет избирать и чувствовать тот верный путь, необходимый в обществе высшего типа — коммунистическом, — которое не может состоять ни из фанатиков, ни из обывателей. Работать, но так, чтобы не забывать о всех других своих обязанностях как гражданина, воспитателя детей и самого себя. Общество — это очень сложный организм, и при коммунизме оно будет состоять из всесторонне развитых, многогранных людей — отсюда обязательная многосторонность психики. Без разносторонних интересов человек быстро делается равнодушным ко всему эгоистом. Это страшно равнодушные были известны еще в Древнем Риме под греческим названием «ацеция».

Дело, разумеется, не сводится только к обязанностям, к некой все подавляющей дисциплине. Нельзя стремиться полностью приспособить человека к окружающим условиям, потому что они непрерывно меняются. «Человек, подавляющий себя без познания, есть такое же зло, как если бы он предался злу» — так говорит индийская мораль. И это совершенно точно отвечает законам психофизиологии. «Неисполненные желания разрушают изнутри» — еще одна древняя формула. В связи с этим нужна величайшая осторожность и мудрость, надо всячески избегать непрерывного давления на психику, необходимо «отпускать» человека, как отпускают сталь, чтобы не сделать ее слишком хрупкой.

Психологическое совершенствование представляется мне крепким свинчиванием сознательного с подсознательным в психике человека, железным стержнем, поддерживающим крепость души и тела, могучим зарядом энергии, делающим человека способным к высоким взлетам, тяжелой борьбе, неборимой стойкости. Чем больше мы познаем всю величайшую сложность

нашего организма, тем яснее становятся громадные резервы и самые неожиданные возможности, в нем заложенные. Человек, как организм, биологическая машина приспособлен к тому, чтобы время от времени переносить громадные напряжения всех сил. На это рассчитана и психика, и потому такие мгновения приносят ни с чем не сравнимую радость. Они неизбежно редки, не могут быть долгими, да и обстановка, их вызывающая, всегда чрезвычайна и во многих случаях заканчивается смертью. Помните прекрасный рассказ Г. Уэллса «Зеленая дверь» — туда нельзя заглядывать часто потому, что можно не вернуться. Высшее счастье человека всегда на краю его сил.

Чтобы получить мыслящее существо, восходящая спираль эволюции в течение миллионов лет скручивалась все туже, ибо коридор возможных условий делался все более узким. В свою очередь, возникает абсолютная необходимость дальнейшего, теперь уже сознательного скручивания спирали в смысле ограничения индивидуального разброса чувств и стремлений, то есть необходимости внешней дисциплины как диалектического полюса внутренней свободы.

Чрезвычайно важно понять, что человек — та же вселенная, глубокая, таинственная, неисчерпаемая. Самое главное — найти в человеке все, что ему нужно теперь же, не откладывая этого на сотни лет в будущее и не апеллируя к высшим существам из космоса, все равно под видом ли астронавтов с других звезд, или богов.

Диалектический парадокс заключается в том, что для построения коммунистического общества необходимо развитие индивидуальности, но не индивидуализма каждого человека. Пусть будет место для духовных конфликтов, вечной неудовлетворенности, стремления украсить жизнь, расширить познание, раздвинуть пределы мира. Однако между «я» и обществом должна оставаться грань. Если она сотрется, то получится толпа, адаптированная масса, отстающая от прогресса тем сильнее, чем больше ее адаптация.

Одно из неперемennых условий возникновения нового общества — романтическое видение мира. Романтика — роскошь природы, но она совершенно необходима в хорошо устроенном обществе. От избытка телесных и душевных сил в каждом человеке быстрее возникает жажда нового, частых перемен.

Такой человек поистине станет владыкой своего будущего, не дрогнет перед непомерностью вселен-

ной и раскроет великие тайны пространства и времени.

В моем представлении для внутреннего мира человека будущего будет характерно равновесие и умение быстро восстанавливать в себе покой, что возможно лишь при избытке психологической крепости и воли. Беспечная веселость как сознание собственной силы и неослабной заботы всего человечества. Простота и искренность, основанные на глубочайшем сознании ответственности за каждый поступок, на тонкой гармонии индивидуальности, приведенной в соответствие с обществом и природой. Чуткая внимательность ко всему. Быстрота движения и мыслей, сочетающаяся с уверенностью и внутренней гармонией.

Умозрительные рассуждения о вырождении человека никогда не представлялись мне убедительными. Бесконечное духовное и физическое совершенствование, развертывание всех способностей и талантов, заложенных в каждом, чистая и правильная жизнь, воспитание на основе тщательного изучения структуры наследственности создадут прекрасных людей будущего. Слабые молят о чудесах, как нищие о милостыне, вместо того, чтобы расчищать путь собственной силой и волей. Бремя человека, свободного и бесстрашного, велико и печально. И если он не стремится взвалить его на бога или мифического героя, а несет его сам, он становится истинно богоравным, достойным неба и звезд! И я верю, что река человеческих поколений с каждым столетием будет все чище, пока не превратится в хрустальный поток.

Но для осуществления этого идеала нужно, чтобы в планетарном масштабе восторжествовал разум и, в частности, чтобы наука заняла свое настоящее место в развитии общества.

Социальная роль науки

«Наука в нашу эпоху, несомненно, стала ведущей силой общества. И в будущем ее роль еще более возрастет. Но если наука включается в исторический процесс как важная производительная сила, то она оказывается полностью подчиненной социальным закономерностям. И ученых нельзя рассматривать как представителей некоего вольного содружества искателей истины. Скажем, такие вопросы, как «опасно — безопасно», «вредно — полезно», нельзя решать без диалектического понимания единства противоположностей в социальной среде. Борьба за счастье человечества, ведущаяся на протяжении тысячеле-

тий искусством, литературой, философией, слишком часто упускается из виду учеными. Это кардинальная ошибка в оценке науки, ее цели и смысла. Поэтому может произойти, что аморальная и бесчеловечная наука, действующая ради «истины», которую оценивает она сама, а не общество, будет выброшена за борт прогресса. Заменит ее гармонично сочетающаяся с великой потребностью людей в счастье и справедливости «Академия Гора и Радости».

Эта альтернатива отнюдь не надуманна. Подлинное познание сложности живой природы невозможно в цепях односторонней и опасной линейной логики, так как легко превратиться из вольных мыслителей в рабов, скованных придуманными методами узких научных дисциплин. Отсюда возникает первобытная вера в силу знака, цифры, даты и слова, господствующая в трудах и формулах. Люди, считающие себя познавшими истину, ограждают себя, по существу, суевериями. Технология узкий профессионализм столь же далека от самоотверженного труда в познании мира, как ремесленный навык от подлинного мастерства. Прикладные открытия, конечно, и важны и нужны, но не составляют всей науки. Необходимо синтетическое познание и просвещение народа. Это обязательные компоненты научного исследования — основные устои науки. Кстати, мало пользы от изощренных дискуссий и излишней детализации определений, в общем-то ненужных в быстро изменчивом мире. Стоит напомнить об очень древней мудрости, высказанной еще в индийском эпосе «Махабхарата» несколько тысяч лет назад. Герой Арджуна говорит: «Противоречивыми словами ты меня сбиваешь с толку. Говори лишь о том, чем я могу достигнуть Блага!» Одновременно меня давно привлекает мысль о создании института по обмену «безумными», как выражаются физики, идеями, новыми предвидениями, научными фантазиями и недоказанными гипотезами. Так, чтобы здесь встречались, черпая друг у друга вдохновение, самые различные отрасли науки, писатели — популяризаторы и фантасты. И, уж конечно, молодежь! Только отнюдь не любители сенсационных столкновений и пустопорожних дискуссий, отдающие дань модному увлечению. Чтоб не было никаких научных ристалищ и боя быков! Товарищеская поддержка или умная критика. Словом, не уничтожение научных врагов, а вдохновенное совместное искание.

Вторая половина нашего века отчетливо показала, что наука без

серьезных социальных преобразований не способна решить такие проблемы, как загрязнение атмосферы, нехватка пресной воды, истощение естественных ресурсов и разрушение природы. До сих пор наука или косвенно способствует этому, или берет на себя роль регистратора процесса вместо того, чтобы полностью поставить себя на службу счастью человечества. Даже самые важные научные теории, с этой точки зрения, могут находиться на уровне мышления каменного века, если не будут переведены в сознательную мудрость человеческой морали.

Самый великий ученый нашего века и один из величайших во все времена наш соотечественник, В. И. Вернадский, ввел понятие «ноосферы» — суммы коллективных достижений человечества в духовной области морали и искусства. В ноосфере — все мечты, догадки, вдохновенные идеалы тех, кто давно исчез с лица Земли, разработанные наукой способы познания, творческое воображение художников, писателей, поэтов всех народов и веков. Ноосфера, подобно океану, обнимает всех, формируя все представления о мире, и надо ли говорить, как важно, чтобы воды этого океана оставались чистыми и прозрачными. Все усилия творческих людей должны быть направлены сюда, и нужно не только создавать новое, но и не позволять пачкать прежнее — вот еще громадная задача на пользу всему миру.

Объединение всех народов нашей планеты в коммунистическом обществе исключит расхождение между насущными потребностями человека и ходом развития науки и техники. Возникнет естественная возможность решать грандиозные задачи по преобразованию природы, не нарушая экологического равновесия.

В своих произведениях я высказал несколько предположений, о которых имеет смысл упомянуть. Очевидно, будут перераспределены жилые и промышленные зоны планеты. Искусственные «солнца» над полюсами сильно изменят климат... Расширится субтропический пояс планеты. В цветущие сады превратятся жаркие пустыни. Будут обводнены высокие азиатские плоскогорья. Ослабнут кольца пассатных ветров. Прекратятся ураганные ветры и разрушительные наводнения. Благодаря огромным каналам и рассечению горных хребтов уравнивается циркуляция водных и воздушных масс Земли. Мудрая и осмоторительная осторожность наших потомков при решении этих задач, конечно, исключит нарушение интересов людей.

Колоссальные массивы деревьев — хлебных, ягодных, ореховых, с тысячами сортов богатых белками плодов — охватят планету двумя поясами в сотни миллионов гектаров. На гигантских металлических плотках в океанах будут плавать рыболовные, белковые и солевые заводы. Будут созданы автоматические предприятия для производства искусственного мяса, молока, масла, икры, сахара, растительного желтка. Автоматы заменят человека и при добыче полезных ископаемых. Все материки и страны будут не просто связаны, но объединены Спиральной дорогой.

И самое главное — труд станет счастьем, как непрестанная борьба с природой, преодоление препятствий, решение новых и новых задач развития науки и экономики. Труд в полную меру сил, только творческий, соответствующий врожденным способностям и вкусам, многообразный и время от времени меняющийся.

Развитие кибернетики — техники автоматического управления, широкое образование и интеллигентность, отличное физическое воспитание каждого человека позволят менять профессии, быстро овладевать другими и без конца разнообразить трудовую деятельность, находя все большее удовлетворение.

Есть еще одно в идеологии коммунизма, обуславливающее неотвратимость ее распространения во всем мире. Никакая другая общественная система не наполнит большим и высоким смыслом жизнь каждого среднего человека, ибо жизнь для других, для большой цели светла и интересна, а жизнь только для себя убога.

С этой точки зрения, самое главное в человеческих отношениях — взаимопонимание. Особенно теперь, когда назрела неотложная необходимость объединения народов всей планеты, уничтожения в океанских пучинах дремлющих пережитков старых идеологии, фанатического догматизма и националистической спеси — все это вместе с ядовитыми запасами ядерного оружия.

Я верю в здравый смысл и разум. Конечно, узка и трудна та единственно верная дорога к коммунистическому обществу, которую можно уподобить лезвию бритвы. От всех людей на этом пути требуется глубокое духовное самовоспитание, но совсем скоро они поймут, что их на планете теперь много. Простое пробуждение могучих социальных устоев человеческой психики, пробуждение чувств братства и помощи, которые уже были в прошлом, но были подавлены веками угнетения, зависти, религиоз-

ной и национальной розни рабовладельческих, феодальных и капиталистических обществ, даст людям такую силу, что самые свирепые угнетения, самые железные режимы рухнут карточными домиками».

Разум во вселенной един

«Облик человека, единственного на Земле существа с мыслящим мозгом, конечно, не случаен. Он отвечает требованию наибольшей разносторонности, возможности нести громадную нагрузку и соответствует чрезвычайно активной нервной системе.

Человек еще на ранних стадиях своего формирования развивался как универсальный организм, приспособленный к разнообразным условиям. Переход к общественной жизни определил еще большую многогранность. Красота человека — это, кроме совершенства, еще и универсальность назначения, усиленная и отточенная умственной деятельностью, духовным воспитанием.

Мыслящее существо из другого мира, если оно достигло космоса, также высокосовершенно, универсально, то есть прекрасно! Никаких мыслящих рогатых и хвостатых чудовищ, человекогрибов, людей-осьминогов не должно быть.

Мышление следует законам мироздания, которые едины повсюду, и не может быть никаких «иных», совсем непохожих мышлений, так как не может быть человека вне общества и природы. И на высшей ступени развития никакого непонимания между мыслящими существами быть не может.

Поэтому я не допускаю, что так называемые «инопланетяне» могут в настоящее время инкогнито находиться на Земле среди людей. Их появление подразумевает более высокую цивилизацию, благодаря которой они могут переноситься в пространстве и приспосабливаться к земной жизни. Обладая таким могуществом, они не могли бы не вмешиваться в нашу плохо устроенную, полную страданий жизнь с тем, чтобы помочь человечеству найти путь к совершенству. А мы не замечали этого ни при каких обстоятельствах, даже при чудовищных зверствах фашизма.

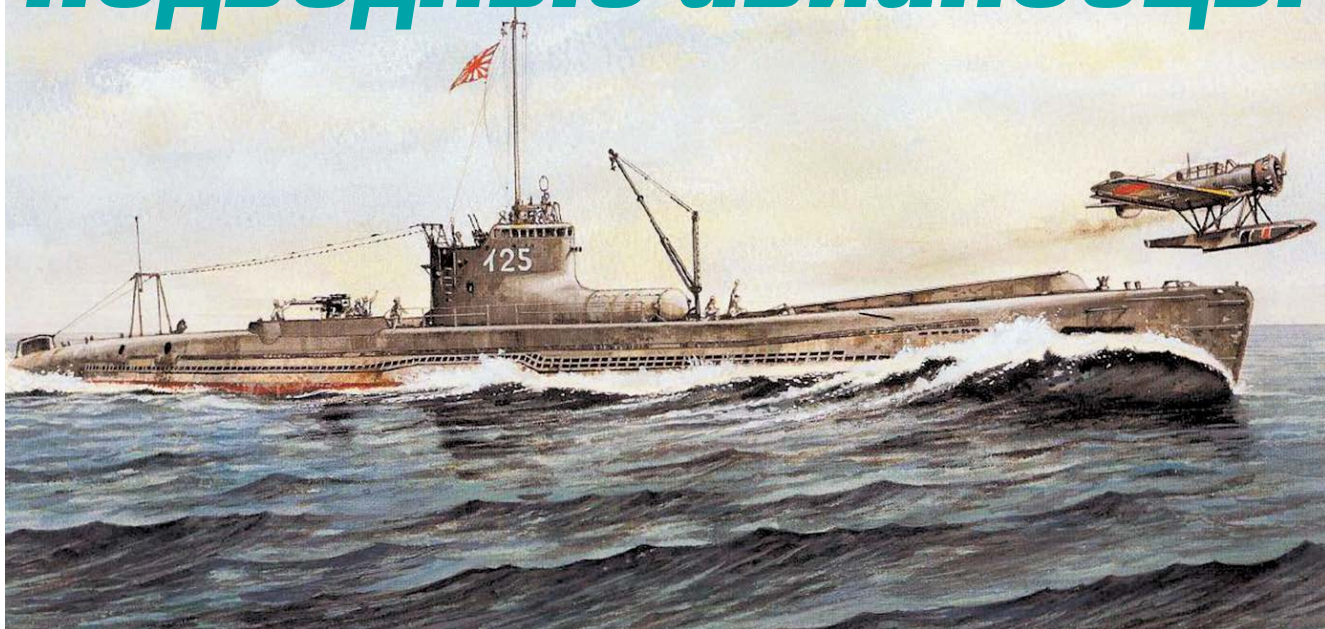
Вопрос вмешательства — невмешательства, обсуждавшийся в нашей фантастике с таким излишним пылом, не может стоять перед высокоморальным и высокочивилизованным человеком и человечеством. Другое дело — вопрос о форме этого вмешательства. Вот это чрезвычайно интересная тема для фантастики».

Публикацию подготовил
ЮРИЙ МОИСЕЕВ

Юрий КАТОРИН,

доктор военных наук

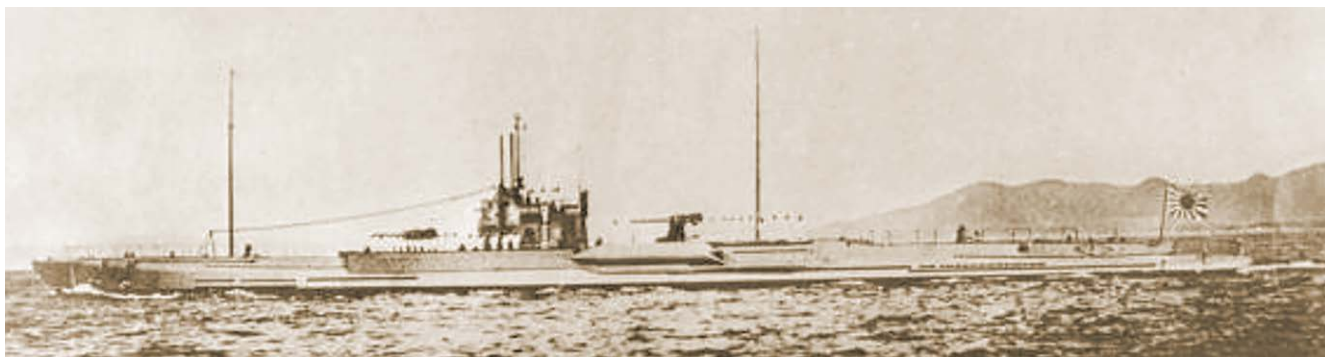
Японские подводные авианосцы



Старт самолёта E14Y1 с подводной лодки I-25 для бомбёжки территории США (худ. John Meeks)

Безусловно, дальше всех в деле создания подводной авиации продвинулись японцы. Методично готовясь к войне на океанских просторах, японская разведка интересовалась всеми новинками в области военно-морского флота и морской авиации. И поэтому нельзя считать случайным тот факт, что именно японцы перекупили в 1923 году у Америки немецкий самолёт для подводной лодки (СПЛ) V-1. В середине 1920-х годов в Японии началось проектирование огромных океанских лодок, снабжённых самолётом-разведчиком, получивших обозначение «I». Поступившие на вооружение в конце 1920-х годов суб-

марины типа «J-1» (Junsen Sensuikan — что можно перевести как «подводный крейсер») пока не оснащались самолётом. Они имели водоизмещение 1937/2532 т (надводное/подводное); вооружение их состояло из двух 140-мм орудий и шести торпедных аппаратов, а экипаж насчитывал 68 человек. Субмарины могли находиться в автономном плавании до 60 суток, обладали высокой скоростью хода, огромной дальностью плавания. В испытательных целях субмарина I-1 выполнила поход протяжённостью в 25 тысяч морских миль. Три корабля серии построили в 1926 году, последний, четвёртый (I-4) — в 1929 году.



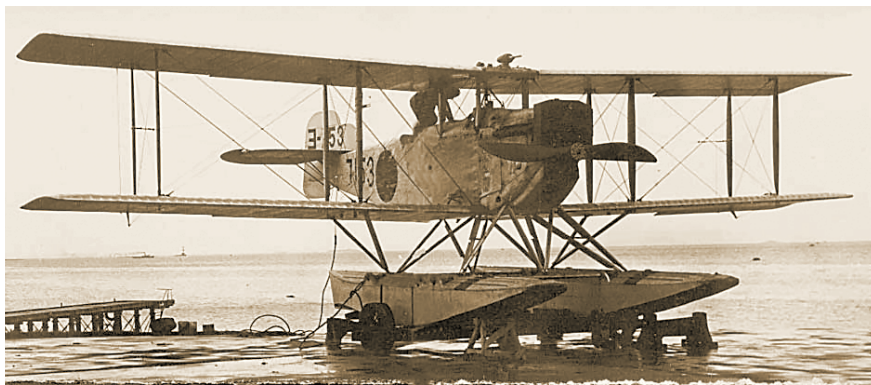
Японская подводная лодка I-5, хорошо видны контейнеры для хранения самолёта

Первой японской подлодкой, получившей на вооружение аэроплан, стал подводный крейсер I-5, построенный в 1932 году и известный как тип «J-1M» практически идентичный кораблям типа «J-1». Водоизмещение — надводное стандартное 2039 т, подводное 2650 т; длина — 97,2 м, ширина — 9,1 м; осадка — 5 м; глубина погружения — 80 м; энергетические установки — 2 дизельных двигателя и 2 электродвигателя; мощность 6/2,6 тыс. л.с. скорость — 18 узлов; дальность плавания — 24 000 миль; запас топлива — 160 т соляра; экипаж — 80 человек. Вооружение: одно 140-мм орудие; два 7,7-мм пулемёта; шесть 533-мм торпедных аппаратов (20 торпед). Главным отличием от крейсеров типа «J-1», было то, что помимо торпедного и артиллерийского вооружения он оснащался лёгким разведывательным самолётом «Каспар» V-1 — американский самолёт немецкой конструкции 1920-х годов, производившийся в Японии по лицензии под названием «Йокосё» 1-Go. Был построен только один экземпляр подлодки проекта «J-1M».

Чтобы избежать снижения остойчивости при установке на палубе громоздкого ангара для разведывательного самолёта, субмарину решили оснастить двумя небольшими контейнерами, максимально утопленными в палубу. Самолёт размещался в них в разобранном состоянии — в правый убирали фюзеляж, а в левый — крылья и поплавки. Узлы самолёта извлекались из ангаров специальным краном (при движении он убирался в проём палубы), а затем собирались на верхней палубе. Сборка занимала 30–40 минут. Правда, даже при незначительном волнении низко расположенные ангары заливало водой, и извлечение из них гидроплана становилось почти невыполнимой задачей. В проекте «J-1M» не предусматривалась катапульта, поэтому самолёт должен был подниматься в воздух и садиться с воды. Для его переноса на поверхность воды и подъём на лодку тоже использовали подъёмный кран. В первое время с краном пришлось

помучиться — солёная морская вода крайне плохо действовала на его механизмы. Тем не менее, кран и конструкцию ангаров в итоге довели до ума. Принципиальная возможность создания подлодки-авианосца, перевозящей самолёты, была доказана. Способ запуска с воды оказался неудобным, и в 1933 г. I-5 оснастили катапультией, установив её вместо кормового 140-мм орудия. «Йокосё» 1-Go осуществлял разведку вблизи Шанхая в 1932 г. во время «Шанхайского инцидента», и, по некоторым данным, во время японо-китайской войны.

В проект следующей авианесущей крейсерской лодки I-6 (этот тип лодки получил обозначение «J-2») были внесены дальнейшие изменения — увеличена мощность дизелей (соответственно, повысилась и скорость надводного хода), автономность плавания бла-



Лодочный самолёт E6Y1

годаря увеличению запасов пресной воды и провизии была доведена до 90 суток, но артиллерийское вооружение стало слабее — всего одно 127-мм орудие, а в контейнерах большего размера помещался один поплавковый гидросамолёт Yokosuka E6Y1 (Тип 91). Его серийное производство осуществляла фирма «Kawanishi» в течение 1933–1934 годов. Было построено 8 самолётов. Экипаж — 2 человека, длина — 6,60 м, высота — 3,20 м, размах крыла — 7,80 м, вес пустого — 460 кг, максимальная скорость — 186 км/ч, дальность — 600 км. Двигатель «Gasuden Jimpu», мощностью 160 л.с.



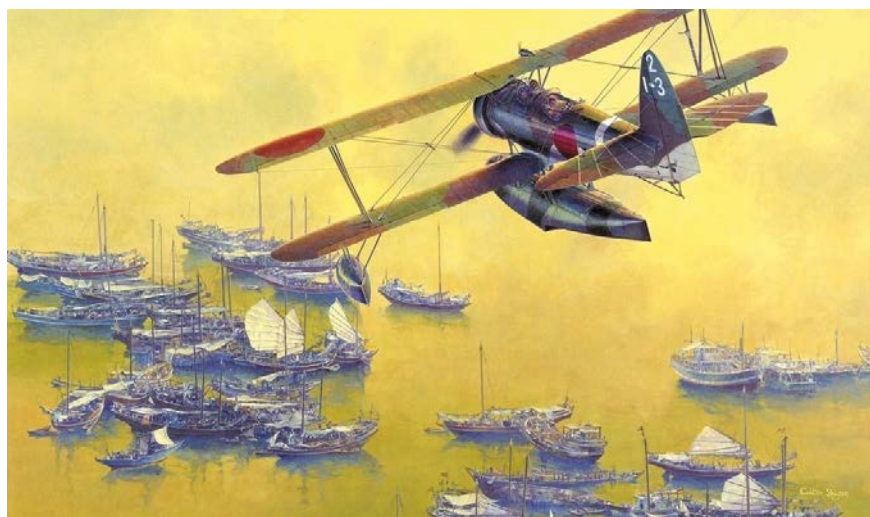
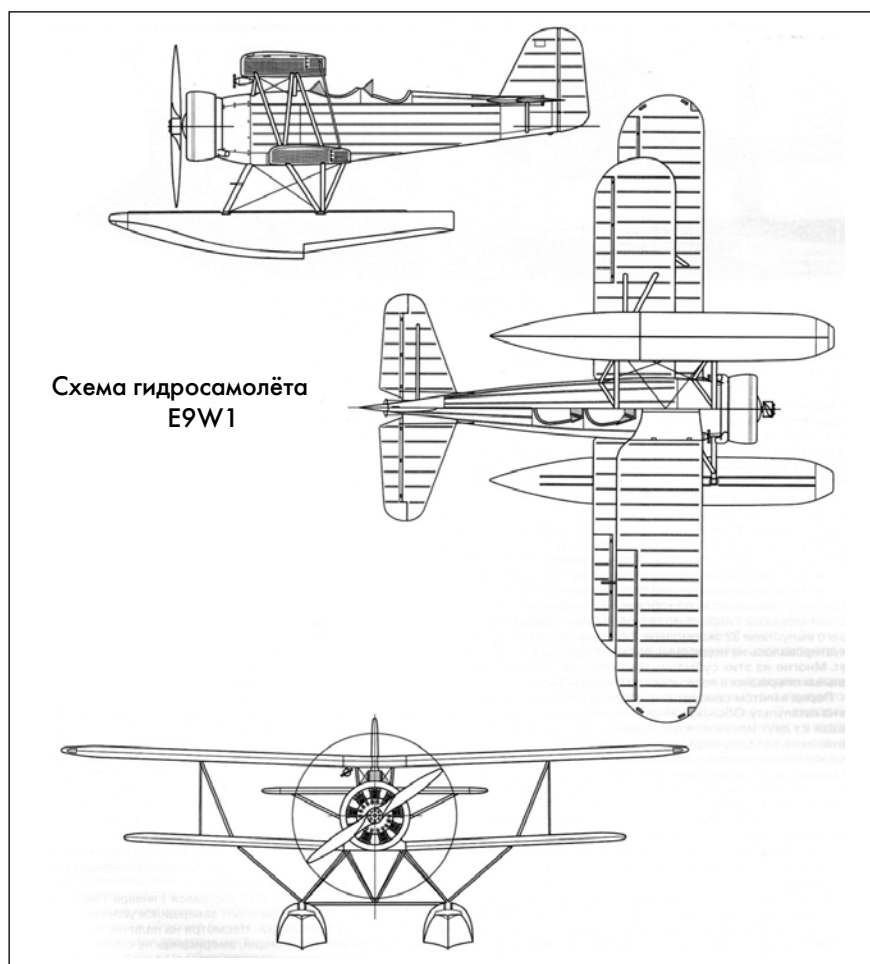
Японская подводная лодка I-6

Подверглось модернизации и оборудование для хранения самолётов — контейнеры перенесли за огражденные рубки, их оснастили гидравлическими приводами, благодаря которым они поднимались над палубой. Такая конструкция исключала заливание ангаров водой, что позволяло собирать самолёт практически при любом состоянии моря. Введена в строй в 1935 г. Тем не менее, самолёт по-прежнему взлетал с воды, именно этот факт стал причиной того, что и проект «J-2» смог «породить» только одну подлодку-авианосец.

В 1934 г. были заложены на верфях «Kure KK», «Kawasaki» подводные крейсера типа «J-3», которые значительно отличались от своих предшественников — построены и приняты в строй 1937–1938 годах.

Корпус подлодок удлинени на 10,8 м, а его конструкция стала двухкорпусной. Вместо двухтактных дизелей были установлены более мощные четырёхтактные. Водоизмещение надводное стандартное — 2200 т, подводное — 3500 т.; длина — 103 м, ширина — 9,1 м; осадка — 5,3 м; глубина погружения — 100 м; энергетические установки — 2 дизельных двигателя и 2 электродвигателя; мощность 11,2/2,8 тыс.л.с. скорость — 23 узла; дальность плавания — 14 тыс. миль; запас топлива — 230 т. соляра; экипаж — 100 человек. Вооружение: одно 140-мм орудие; два 25-мм зенитных автомата; три 13,2-мм пулемёта; шесть 533-мм торпедных аппаратов (21 торпеда).

Одновременно к этому времени конструкторы создали двухместный биплан «Ватабана-Е9W1» с мотором «Хитахи Тэмп» мощностью в 350 л.с. и десятиметровыми крыльями, складывающимися назад. Размеры его как раз подошли под ангары новой лодки. Для размещения в ангарах самолёт разбирался на 12 частей. Вместе с тем, конструкция Е9W1 была разработана таким образом, чтобы максимально облегчить и ускорить сборку и разборку гидросамолёта на палубе. В результате, хорошо подготовленный технический персонал собирал Е9W1 за две минуты, а разбирал за полторы, что было весьма внушительным



Лодочный самолёт Е9W1 во время «2-го японо-китайского инцидента»

показателем. В команду обслуживания входило всего три человека: два механика и старший расчёта.

1250-килограммовый Е9W1 имел размах крыльев 9,98 м, длину 7,64 м и обладал неплохими лётными данными: максимальной скоростью 233 км/час, потолком 6750 м. Он мог держаться в воздухе более 5 часов. В качестве шасси применялось два однореданных ме-

таллических поплавка. Между собой они соединялись продольными балками, а для крепления к нижней части фюзеляжа (в районе соединения с консолями нижнего крыла) использовались М-образные стойки. Из вооружения имелся только 7,7-мм пулемёт Тип 92, который находился в кабине наблюдателя и монтировался на шкворневой установке. В качестве обязательного элемента на борту самолёта присутствовала радиостанция, с помощью которой поддерживалась связь с подводной лодкой. Единственной войной, в которой довелось участвовать E9W1, стал «2-й японо-китайский инцидент». В августе 1937 года японская армия приступила к активной фазе агрессии против Китая, для чего были привлечены большие силы авиации, включая военно-морскую. Но служба этого самолёта была недолгой: вскоре на смену ему пришёл более совершенный моноплан E14W1, созданный фирмой «Йокосука» (Yokosuka).

Накопленный боевой опыт подтвердил, что бортовой самолёт существенно расширяет возможности поиска противника в открытом море, а также наблюдения за военно-морскими базами и побережьем, а большие подводные авианесущие крейсера способны эффективно осуществлять разведку на большом удалении от своих баз и вести успешные операции на торговых коммуникациях. Однако

533-мм торпедных аппаратов (17 торпед); разведывательный самолёт. Примечательно, что В-1 стал первым японским проектом подводного авианосца, который не имел никаких эксплуатационных ограничений, связанных с конструкцией люка ангара. Конструкторы успешно справились с проблемой герметизации оного, и проект В-1 мог спокойно ходить на глубинах до 100 метров.

После 1939 года бипланы E9W1 считались устаревшими, поэтому новые лодки оснастили новыми машинами. При этом, авиационное оборудование подверглось кардинальным изменениям. Самолёт со сложенными крыльями теперь хранился в едином контейнере-ангаре, а ангар, и стартовую катапульту перенесли на носовую палубу. Ангар располагался теперь перед боевой рубкой и имел с ней единое ограждение. В результате для запуска самолёта не требовалось останавливать лодку, напротив, старт гидроплана производился на полном ходу. Правда, садился самолёт на воду рядом с лодкой, и на его приём по-прежнему существенное влияние оказывала степень волнения моря.

Боевое крещение E14W1 произошло 7 декабря 1942 года, когда, взлетев с субмарин I-9 и I-15, они отсняли панорамы американской базы Пёрл-Харбор, только что подвергшейся ударам японской морской авиации. E14Y1, как и его предшественники, был очень компактным двухпоплавковым монопланом со складывающимися консолями крыла и стабилизатором. Двигатель — 9-цилиндровый Hitachi GK2 Tempu 12, воздушного охлаждения, укомплектованный деревянным двухлопастным воздушным винтом постоянного шага. «Глен» (забияка), как прозвали эти машины американцы, весил 1450 кг, имел размах крыльев 11,0 м, длину 8,54 м, мотор «Хитахи Тэмп» позволял ему развивать скорость до 270 км/час и совершать пятичасовые полёты (с крейсерской скоростью 165 км/ч). Вооружение состояло из 7,7-мм турельного пулемёта, двух 30-кг бомб и комплекта навигационного оборудования. При отсутствии второго

Компановка
подводной лодки
типа «В-1»

командиры субмарин отмечали, что хранение бортового самолёта в разобранном состоянии в двух отдельных ангарах требует слишком много времени для его подготовки к запуску.

С 1940 года в состав японского флота стали поступать новые лодки серии «Оцугата В-1». Водоизмещение надводное стандартное — 2200 т, подводное — 3700 т; длина — 102,4 м, ширина — 9,3 м; осадка — 5,1 м; глубина погружения — 100 м; энергетические установки — 2 дизельных двигателя и 2 электродвигателя; мощность — 12,4/2 тыс. л.с. скорость — 23,6/8 узла; дальность плавания — 14 тыс. миль; запас топлива — 220 т соляра; экипаж — 94 человека. Вооружение: одно 140-мм орудие; два 25-мм зенитных автомата; шесть

члена экипажа
бомбовая нагрузка могла быть доведена до 200 кг.

На подводной лодке самолёт E14Y1 размещался в сложенном виде в водонепроницаемом ангаре овального сечения высотой 1,4 м, шириной 2,4 м и длиной 8,5 м, который располагался на палубе перед боевой



рубкой. При этом поплавки отстыковывались от крыла и фюзеляжа, крылья также отсоединялись и укладывались вдоль фюзеляжа, фиксируясь в таком положении струбцинами. Хвостовое оперение складывалось, стабилизатор с рулём высоты разворачивался вверх, а часть киля — вниз. С момента всплытия подводной лодки до старта E14Y1 с пневматической катапульты проходило 15 минут. Позже, после приобретения техническим персоналом опыта, это время сократилось до 6 минут. После завершения полёта самолёт производил посадку около лодки, поднимался на борт специальным краном, разбирался и помещался в ангар.

Эти подводные корабли строились для действия на океанских коммуникациях, а самолёты — для разведки и поиска целей, но события развивались так, что использовать эти крошки пришлось и для решения совсем других задач.

18 апреля 1942 года со стороны Тихого океана к Токио приблизилось несколько двухмоторных самолётов B-25A. На город посыпались бомбы, вспыхнули пожары. Столичная служба ПВО даже не успела среагировать на совершенно неожиданное нападение. Бомбардировщики благополучно проследовали на запад и некоторая часть их экипажей добралась в Китае до территории, контролируемой гоминдановцами (один даже до Хабаровска), а позднее вернулась в США.

Правда, многие упали в море после выработки топлива и утонули, а восьмерых лётчиков, выпрыгнувших с парашютами над Японией, доблестные самураи обезглавили. Японское командование было в шоке: каким образом американские B-25A смогли достичь Страны

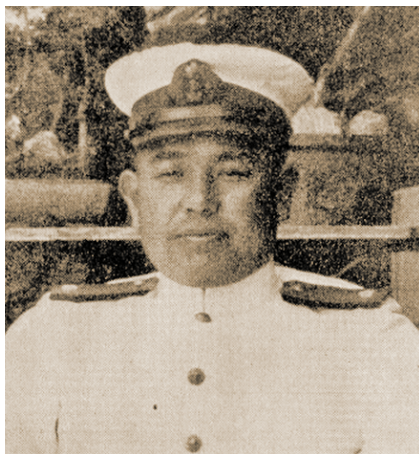
Восходящего Солнца, если все аэродромы, откуда они могли бы стартовать, давно заняты, но вскоре всё выяснилось. Самолёты стартовали с палубы авианосца «Хорнет» (Doolittle Raid).

Понятно, что этот налёт был в большей степени политической демонстрацией, чем военной акцией. Но Япония находилась тогда в зените своего могущества, и налёт на столицу империи был воспринят как пощёчина. Узвлённое самурайское самолюбие требовало мести, однако технические возможности страны явно отставали от честолюбивых замыслов её политиков. Авиация берегового базирования не могла преодолеть просторы Тихого океана; авианосцы, появившись они у берегов Нового Света, были бы тотчас уничтожены —

японцы знали о качестве американских радаров. Тогда-то и вспомнили о подводных лодках, оснащённых самолётами.

15 августа 1942 года из военно-морской базы Йокосука к американским берегам под командованием капитана 2 ранга Акидзи Тагами (1903–1980), вышла подводная лодка I-25, на борту которой находился самолёт, переоборудованный в сверхлёгкий бомбардировщик, пилотом которого был мичман (дзюнсикана) Набуто Фудзита (1911–1997), а наблюдателем петти-офицера (касикана) Содзи Окуда (1919–1944). Задачей E14Y1 должен был стать сброс 76-кг зажигатель-

ных бомб на лесные области штата Орегон. Выбор для этого рейда I-25 и пилота не был случайным. Именно эта субмарина совершила успешный поход к берегам Австралии и Новой Зеландии, вела разведку на севере — у Алеутских островов, оперировала у берегов



Акидзи Тагами командир подводной лодки I-25



Авианосец «Хорнет» с самолётами B-25 на борту перед налётом на Токио

США, уничтожая торговые суда. Мичман Нубуо Фудзита считался наиболее опытным среди своих боевых коллег и имел самый большой налёт часов на самолётах лодочного базирования, а его хладнокровие и мужество в значительной степени облегчали действия личного состава при запуске самолёта с катапульты и подъёме его на палубу.

Чтобы поднять две 76-кг бомбы пришлось всемерно облегчить самолёт, с которого сняли всё, что только можно, включая пулёмёт. По другим сведениям, взять две бомбы на E14Y1 удалось за счёт того, что Фудзита летал в одиночку, но его мемуары полностью опровергают эту версию. Зажигательные бомбы были заполнены небольшими пластинами белого фосфора, при



Сброс зажигательной бомбы с самолёта E14Y1 Kugisho

взрыве они разлетались на большой площади (до 100 квадратных метров) и самовоспламенялись на воздухе с температурой горения до 1500 градусов Цельсия. Конечно, две 76-кг бомбы, которые мог поднимать самолёт, не делали его грозным средством нападения, а отсутствие оборонительного вооружения, примитивность навигационного оборудования и низкие лётно-технические качества превращали пилота в близкое подобие камикадзе.

Объектом нападения, учитывая полную беззащитность самолёта, выбрали безлюдные лесные массивы Америки. Впрочем, сами японцы утверждают, что решение было принято из других соображений — пара 76-кг бомб не нанесёт существенного ущерба заводу или кораблю, а вот пожар, возникший в дебрях леса остановить очень трудно, и иногда сгорают целые города. Возникшая при этом паника помогла бы добиться серьёзного пропагандистского успеха, показав, что

японская авиация способна наносить удары по Америке. Тот, кто хоть раз в своей жизни видел лесной пожар и знает, что это такое, сразу же согласится, что в этой идее есть рациональное зерно. Тем более что в ходе подготовки боевой операции разведке Японии удалось добыть в Канаде подробные карты Западного побережья США в районе мыса Бланко и прилегающих территорий (штат Орегон).

В одну из ночей 9 сентября 1942 г., незадолго до рассвета, I-25 всплыла у побережья штата Орегон, стала против ветра, и катапульта подняла в воздух гидросамолёт, который взял курс на мыс Бланко. Через час пилот, мичман Фудзита, убедился в том, что достиг цели. Земля грозного противника, который кичился



Старт E14Y1 «Глен» с катапульты подводной лодки I-25



Мичман Нубуо Фудзита у своего самолёта

своей неуязвимостью, простиралась под матерчатыми плоскостями его самолёта. «Солнце уже золотило облака, когда, пролетев 50 миль (около 90 км.), я приказал Окуде сбросить первую бомбу, а через 5–6 миль вторую — вспоминал Фудзита. — Яркое пламя отметило взрывы наших бомб, а от места падения первой уже струился дымок». Через несколько минут два столба густого дыма поднялись над лесом. Снизившись до 100 м, Фудзита полетел к океану. Заметив два судна, прижался к воде, чтобы с них не увидели его опознавательные знаки, красные круги на крыльях, а ещё через час «Глен» благополучно приводнился у борта подлодки.

После посадки гидросамолёт быстро разобрали. Когда технический экипаж уже укладывал его в ангар, над подводной лодкой пролетел патрульный самолёт береговой охраны США A-29 «Гудзон». Тагами скомандовал срочное погружение, и эта расторопность спасла I-25 — лодка успела нырнуть

на 70 м, поэтому три бомбы, сброшенные А-29, не причинили ей вреда. После посадки пилот доложил капитану 2 ранга Акидзи Тагами об обнаружении двух американских судов. Капитан решил немедленно взять курс на перехват, но тут появились самолёты противника, а затем и эсминцы, которые всю ночь вели поиск в этом районе и сбрасывали глубинные бомбы. «Фортуна вновь оказалась милостива к нам, весь день мы слышали разрывы глубинных бомб и шумы винтов присланных на охоту за нами эсминцев, — продолжал Фудзита, — но всё это происходило вдалеке, и взрывы не затронули лодку». В воспоминаниях Фудзита 1962 г. ещё есть трогательная сцена, достойная патристических киноагиток 1940-х, с напутствием Тагами: «Сегодня мы творим Историю, Нобуо, — сказал пилоту командир лодки, — Мы им покажем, кому принадлежит Тихий океан — Империи восходящего солнца!» Фудзита, по его словам, пустил слезу. Американские лесники сразу обнаружили пожар, а один из них доложил, что слышал звук пролетающего аэроплана. Вызванные на место военные и сотрудники ФБР сумели обнаружить воронки и фрагменты обеих бомб.



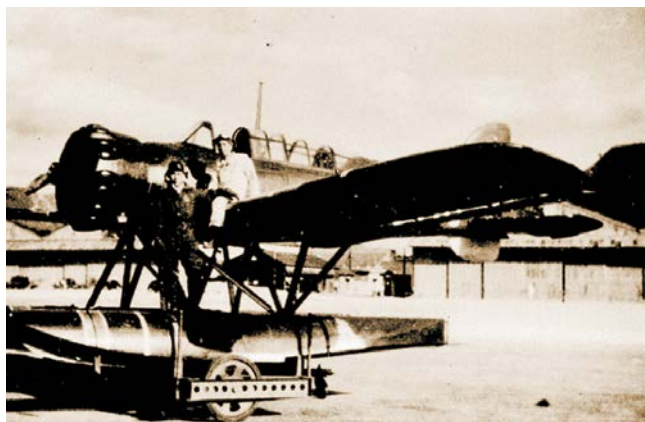
Результат взрыва бомбы, сброшенной Нобуо Фудзита на штат Орегон

Только через 20 дней, уже после захода солнца (японцы решили сменить тактику) был совершён второй налёт — на этот раз атаке подвергся район к востоку от Порт-Орфорд. На маршруте к цели проблем не возникло. Ориентируясь по компасу и работающему, несмотря на военное время, маяку на мысе Бланко, Фудзита пересёк береговую полосу и направился вглубь материка. Вновь предоставим слово японскому лётчику: «Пролетев полчаса, мы сбросили вторую пару 76-килограммовых бомб, оставив на земле два очага огня». Однако на обратном пути пилот заблудился. Кружась над водой, Фудзита уже подумывал о том, чтобы вернуться к берегу и обрушить свой самолёт на какой-нибудь объект. Но тут, как это ни парадоксально, его спасло плохое техническое состояние I-25: лодка оставляла за собой масляный след, именно по этому следу и нашёл её лётчик. Посадку на воду вблизи суб-

марины пришлось делать буквально на последних каплях горючего. Через несколько минут гидроплан был в ангаре, а Фудзита докладывал командиру лодки о приключениях.

Хотя ещё оставались 2 бомбы, но командир лодки, торпедировав два крупных танкера, решил не искушать судьбу и взял курс домой. Кроме того, наступал сезон дождей, что делало дальнейшие попытки поджигания лесов попросту абсурдными. 11 октября 1942-го на подходах к Сан-Франциско он обнаружил идущие в надводном положении советские подлодки Л-15 и Л-16. I-25 вышла в торпедную атаку и последней, оставшейся от боекомплекта, торпедой потопила Л-16 (капитан-лейтенант Д. Ф. Гусаров). В конце октября I-25 благополучно завершила рейд и отшвартовалась в Йокосуке.

Результаты налётов оказались даже лучше, чем ожидали сами японцы: возникли два сильных пожара, погибли несколько человек. Однако от применения лодочных самолётов пришлось отказаться: японцы прекрасно понимали — то, что Фудзита заблудился, вовсе не случайность. Случайность — то, что он сумел найти лодку. Кроме того, американским властям удалось не



Экипаж гидросамолёта «Кугишо» E14Y1, бомбивший в 1942 г. США (Нобуо Фудзита слева)

допустить утечки «ненужной информации», и паники среди населения, на которую в основном и рассчитывали японцы, не возникло. Сам пилот, налетав на разных типах СПЛ более 4000 часов (!), дожил до глубокой старости, и после войны владел в префектуре Ибараки, близ Токио, небольшой фирмой, разорился, работал клерком в компании по производству электропровода. В 1962 г. Фудзита вместе с женой посетил пострадавший от пожара городок Брукингс в штате Орегон, извинился перед старожилками за причинённые в 1942 году неприятности, подарил свой самурайский меч, хранившийся в семье более 400 лет, и вручил местной библиотеке деньги на покупку книг о Японии. В ответ городской совет объявил его... послом доброй воли и присвоил звание почётный гражданин города. Конечно политкорректность вещь хорошая, но всему же есть предел.



Набуо Фудзита вручает свой меч мэру Брукинса

Несколько результативных разведывательных полётов лодочные самолёты совершили над территорией Австралии и Новой Зеландии, а «Глен» с I-15 даже показал свои красные круги над Сиднеем. 31 мая 1942 года самолёт с I-10 осуществил разведку бухты Диего-Суарес на острове Мадагаскар, на основании данных которой была проведена успешная атака судов сверхмалыми подводными лодками.

Впрочем, эти полёты далеко не всегда заканчивались благополучно: 19 октября 1943 года противолодочная

I-19 сумела подойти к Пёрл-Харбору на 150 км и выпустила свой самолёт на разведку. Самолёт свою задачу выполнил, но когда он вернулся в точку встречи, то вместо лодки обнаружил огромное пятно солянки и два американских эсминца...

Но адмиралу Исороко Ямомото (1884–1943), горячему поклоннику морской авиации, одной разведки было мало. Он задумал нанести Америке действительно серьёзный удар: вывести из строя Панамский канал, разбомбив его шлюзы. Претворяя его замыслы в жизнь, японские верфи заложили суперсубмарины серии «А-1». Водоизмещение (надводное/подводное) 5223/6560 т, основные размеры 122×12×7,2 м, дальность плавания — 37500 миль, глубина погружения — 100 м. Торпедное вооружение состояло из восьми 533-мм торпедных аппаратов, расположенных по четыре в двух носовых торпедных отсеках, размещённых друг над другом. Боекомплект — 20 торпед Тип 95. Артиллерийское вооружение состояло из одной 140-мм пушки, находившейся в кормовой части за рубкой, а также 3 трёхствольных и 1 одноствольной зенитных установок автоматических 25-мм пушек.



Подводная лодка I-15

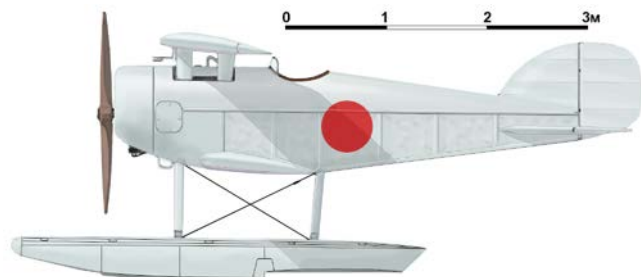
оборона Пёрл-Харбора не позволила I-36 подойти к базе ближе 300 км, и командир принял решение послать свой самолёт с этой дистанции. Однако учитывая, что реальная дальность полёта «Глена» не превышала 550 км, все понимали, что обратно он уже не вернётся. Так и получилось: лётчик доложил о диспозиции кораблей в бухте и больше на связь не выходил. 25 ноября

Над корпусом, в центральной части лодки, были размещены сдвинутая к левому борту рубка и большой авиационный ангар для хранения самолётов. Спереди ангар закрывался мощной герметичной дверью. Доступ к самолётам осуществлялся из лодки через люк в полу, что позволяло начинать предполётную подготовку ещё до всплытия на поверхность. Время подготовки самолёта

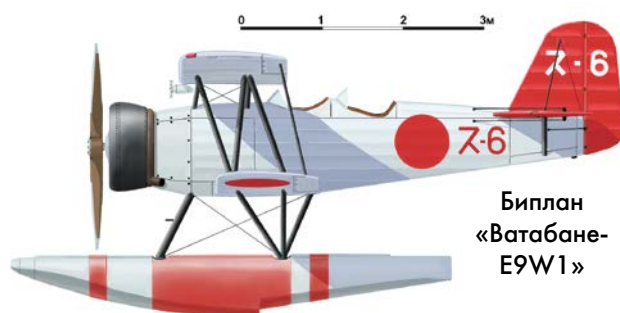


Японская подводная лодка I-401

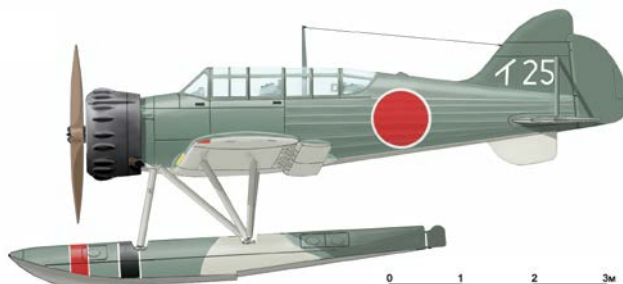
Рисунки
Арона ШЕПСА



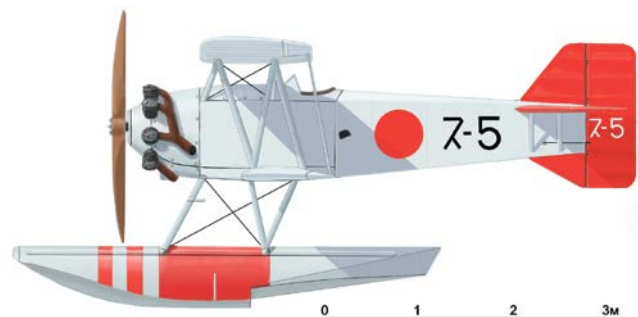
Лодочный самолёт «Йокосё» 1-Go



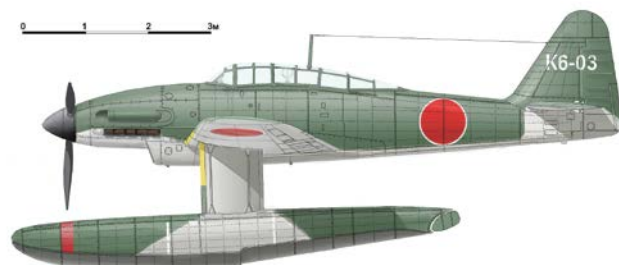
Биплан
«Ватабана-
E9W1»



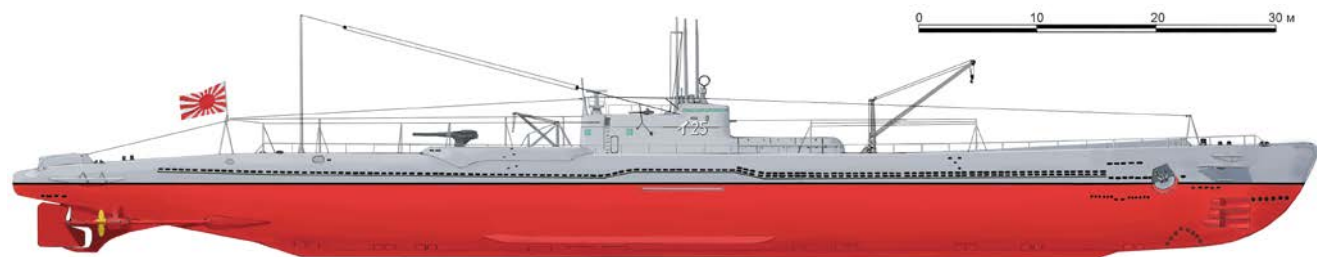
Моноплан E14W1 «Глен»



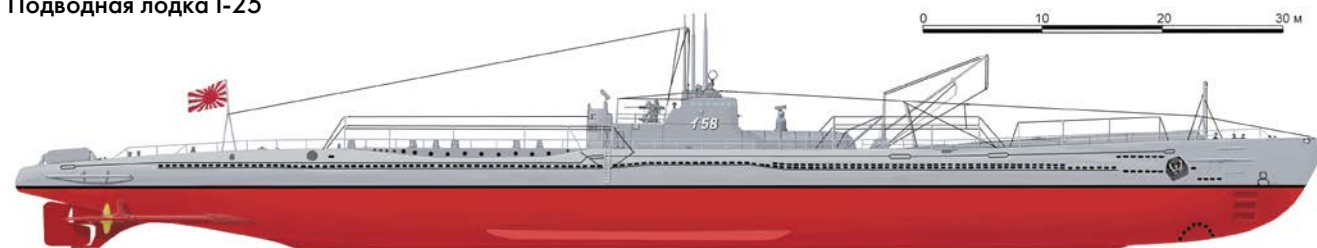
Поплавковый гидроплан E6Y1



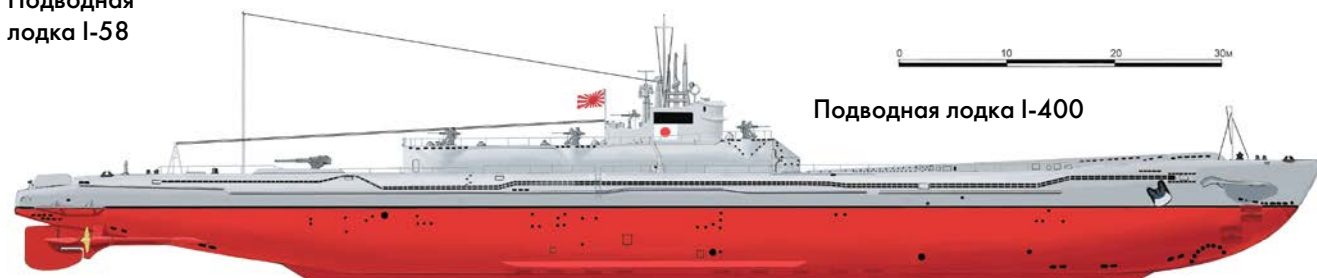
Гидросамолёт-бомбардировщик M6A1 «Сейран»



Подводная лодка I-25

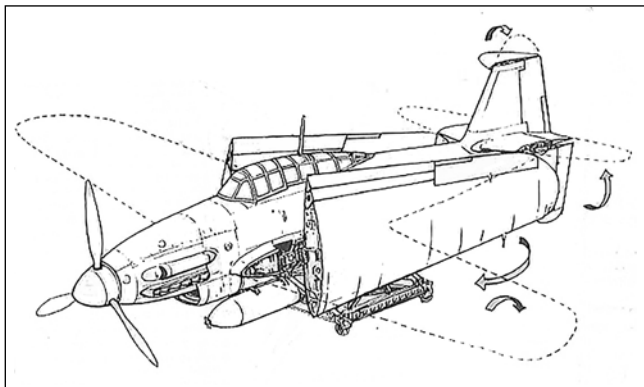


Подводная
лодка I-58



Подводная лодка I-400

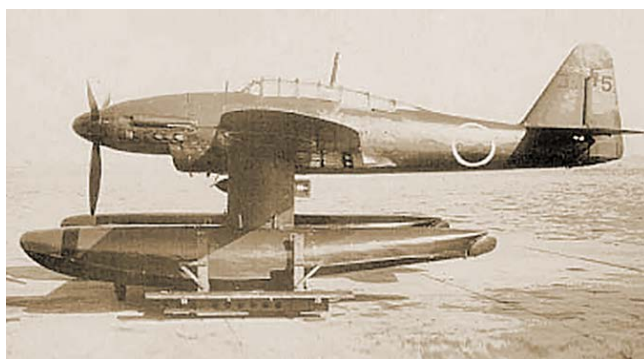
к вылету составляло около 15 минут. Энергетическая установка подлодок типа I-400 включала 4 дизельных двигателя суммарной мощностью 7700 л.с., что обеспечивало скорость в 18,75 узлов. Под водой гребные винты приводились в движение с помощью двух электромоторов суммарной мощностью 2400 л.с., что обеспечивало подводную скорость до 6,5 узлов. Экипаж корабля насчитывал 157 человек, в том числе 21 офицера. Головная из них, I-400, предназначалась для двух самолётов, но потом ангар перестроили для трёх бомбардировщиков. Японцам удалось построить три таких подводных авианосца, но отличиться в боях они не успели: война окончилась.



Японский лодочный самолёт М6А1 «Сейран» в сложенном состоянии

А двумя годами раньше фирма «Аихи» вывела на испытания М6А1 — вполне современный бомбовоз «Сейран» («Горный туман»). Машина весила 4925 кг и была оснащена двигателем мощностью в 1250 л.с., что позволяло развивать ей довольно приличную скорость 480 км/час. Длина самолёта — 11,5 м, размах крыльев — 12,5 м, экипаж — 2 человека, бомбовая нагрузка — от 350 до 850 кг (при минимуме горючего), или одна торпеда. Для размещения самолётов в ангаре были разработаны специальные стартовые тележки, которые могли передвигаться по рельсам, проложенным по полу ангара, а затем по треку катапульты. Для запуска гидроплана в небо была предусмотрена 40-метровая пневматическая катапульта. В общем, это был действительно настоящий подводный авианосец, но к счастью для американцев ему так и не удалось повоевать.

Подготовка к налёту на Панаму началась в феврале 1945 года и проводилась с исключительной тщательностью. Для тренировок даже были построены макеты шлюзов канала, но тренировки крайне осложнились



Японский лодочный самолёт М6А1 на стартовой тележке

катастрофической нехваткой горючего. Однако военная обстановка всё ухудшалась и эффективная, но далеко не самая актуальная операция всё откладывалась и откладывалась. Наконец её всё-таки решили провести, но попутно решить и ряд других задач: 25 августа планировался удар по атоллу Улити, а затем подводные авианосцы должны были направиться к Панаме. Шесть из десяти самолётов флотилии должны были атаковать ворота шлюзов торпедами, а четыре — бомбить их с пикирования. Только 6 августа I-400 и I-401 вышли в море и трудно предсказать, чем мог закончиться этот вояж, но 16 августа пришло распоряжение о капитуляции и возвращении на базу. Самолёты «Сейран» было приказано уничтожить, и их просто выбросили за борт.

Спустя два дня подлодка I-400 вошла в Токийский залив, где и ошвартовалась у борта американской плавбазы. А 31 августа в залив вошла и I-401, её командир Рюносукэ Аридзуми, не желая сдаваться в плен и считая, что потерю чести императорского флота от сдачи подлодки необходимо смыть кровью, застрелился, заранее оставив предсмертную записку, в которой приказал обернуть своё тело корабельным флагом и сбросить в океан. ■



Капитуляция японской подводной лодки I-400

Юрий Ермаков, Заслуженный изобретатель РСФСР, д.т.н., проф.

Очарование физических загадок

В афельный тортик лежит на одуванчике (рис. 1). Тортик этот несъедобный, потому что выпечен из металла, из никелевого сплава. На одуванчик его как шляпу надели, чтобы показать невесомость сплава. Под ним одуванчик даже не пригнулся. Если умеренно подуть на них, то первой полетит шляпа и, возможно, несколько тычинок одуванчика, зацепившиеся за неё.

Удивительная пористая структура шляпки в форме параллелепипеда была получена американскими исследователями. Сначала учёные изготовили решётки из полимерных волокон и собрали их в пакет. Затем пакет поместили в раствор никелевого состава и методом электролиза нанесли на волокна никелевый сплав. Полимерную решётку растворили химическим путём. Получилась металлическая губка. Она на 99,99% состоит из воздуха и почти в сто раз легче пенопласта. Блок этого материала размером с кирпич весит всего один грамм. Эту металлическую губку можно сжать вдвое — и она восстановится при снятии нагрузки.

Учёные положили искусственную шляпку на голову одуванчика, а природа превзошла учёных. Она на шляпке белого гриба вырастила второй боровик (рис. 2). Он уткнулся своей головкой в шляпку отца. Раньше такие «многоэтажные» грибы называли «ведьмиными». Но бояться их не стоит. Такая необычная форма объясняется тем, что когда из-под земли прорастал первый белый гриб, он прихватил своей шляпкой часть грибницы — мицелии (*греч.* *mykes* — гриб). Грибница — разветвлённые в земле тонкие нити гриба, из которых вырастают в благоприятных условиях отдельные грибы. Грибники знают, что там, где нашёлся один хороший гриб, ищи рядом другой. Грибы часто растут кругами по ми-

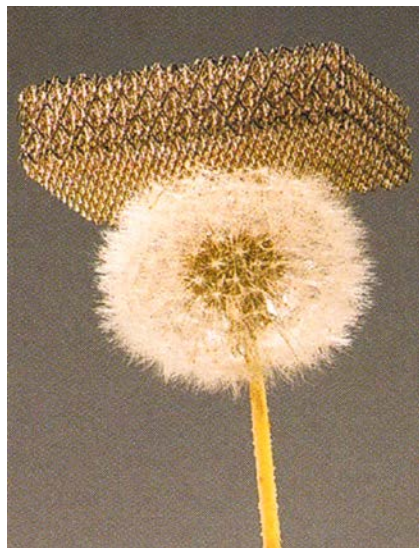


Рис. 1. Шляпа на одуванчике



Рис. 2. Вырос на шляпке



Рис. 3. Пророс через пакет

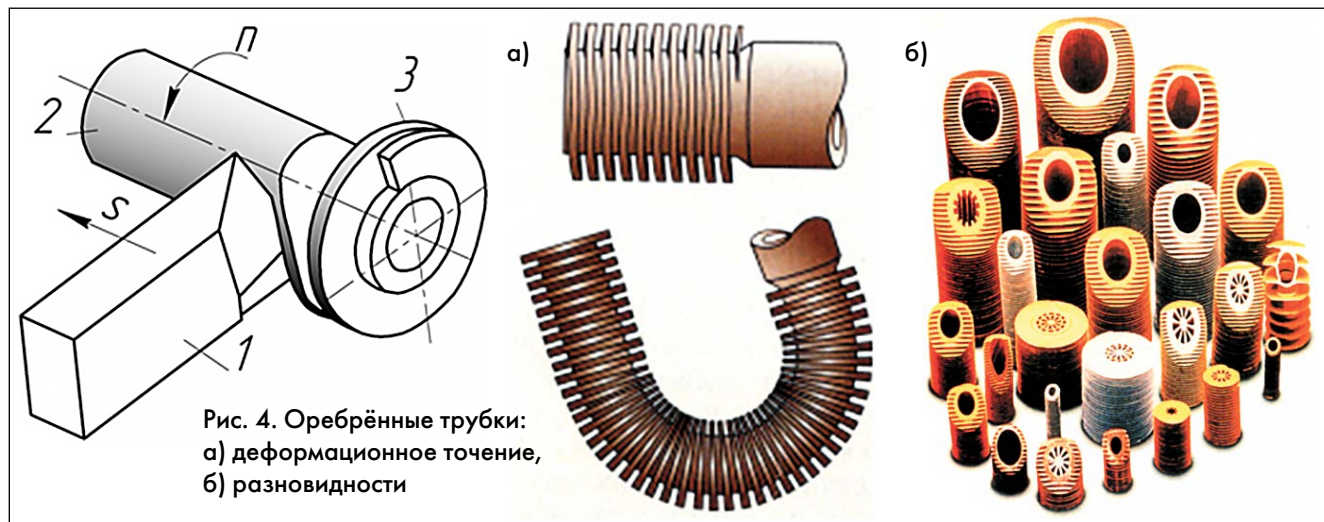
целиям, но двухэтажные с двумя шляпками никому не попадались и даже в специальной литературе не упоминались. Поэтому, когда грибник перебирал грибы, он зарисовал на память акварелью невиданный боровик. Почему нарисовал, а не сфотографировал? Фотография-то убедительнее. Дело происходило после войны на Брянщине, и фотоаппаратов в деревне не было.

Чудес в природе много. Никто не сможет травинкой, мягким отростком проткнуть пластиковый пакет. А картофель может. Его слабые ростки пролезают через плёнку пакета, в котором хранится картофель (рис. 3). Как удаётся непрочному отростку пройти сквозь прочный пластик? Согласно поговорке «Капля камень точит». Другими словами, время берёт своё. По законам природы, количество затраченной энергии равно выполненной работе за определённый промежуток времени. Если этот картофель лежит в пакете несколько дней, то за такой срок обязательно найдётся какой-нибудь клубень, росток которого, соприкасающийся с плёнкой, её проточит. Ведь, прорастает летом трава через асфальт.

Растения тоже обладают чувствами. Повреждённые цветы, кусты, деревья передают сигналы тревоги своим сородичам, и они откликаются усилением запахов, закрыванием бутонов, сворачиванием листьев. Одна знакомая рассказывала, что разговаривает со своими домашними цветами. Она называет их ласковыми именами, и те цветут круглый год. Глубокий знаток природы М. М. Пришвин (1873–1954) даже слышал, как растёт трава. Он говорил: «В человека вошли все элементы природы, и если он только захочет, то может перекликнуться со всем, существующим вне его». Добавим, и может такое сотворить, что и комар носу не подточит.

Комариный нос едва различим невооружённым глазом, а комар протыкает им кожу человека ради пищи. Пищит и протыкает, а ниткой или волокном прочнее комариного носа кожу не проткнёшь. Но и комар не просунет носа меж рёбрами на трубках, выточенных умельцами из МВТУ имени Н. Э. Баумана (рис. 4). Вы-

И снова о проницаемости материалов. Не только росток картофеля пролезает через полиэтиленовый пакет в незаметную дырочку за долгие часы роста, но даже металл может проникнуть через стекло за долгие годы старания. По законам природы. Пример — электрическая лампа. В ней всё есть для наглядного по-



сота рёбер в 10 раз больше шага, а наименьший шаг равен минимальной подаче суппорта токарного станка. У токарного станка модели 1К62, на котором точили умельцы оребрённые трубки, минимальная продольная подача равна 0,07 мм на оборот шпинделя. На способ деформирующего резания (рис. 4, а) изобретатели получили авторское свидетельство СССР № 1558556, 1990 и патент РФ № 2044606, 1995. Они наловчились нарезать рёбра на пластинах. Заготовкой послужил лист латуни. Его прибили гвоздиками к деревянному барабану, обточенному на токарном станке. С левой и правой подачами резца нарезали на толщину листа сетку с ромбовидными ячейками. Её сняли с барабана, выпрямили и отрезали пластинки заданных размеров.

Мелкоячеистые сетки используются в химической промышленности, в металлургии при аффинаже — выделении благородных металлов из растворов (*фр.* affinage — очистка). Ни одна страна в мире не умеет производить мелкоячеистые сетки с размерами ячеек в сотые доли миллиметра. А такие сетки востребованы в молекулярных и нанотехнологиях. Они невесомы как шляпа на одуванчике и не тонут в жидкости. Сеточная пластина плавает в спиртовом растворе и через свои поры испаряет спирт. Проверяли. Если пары поджечь, то они ровно горят по поверхности пластины. Это объясняется капиллярным эффектом (*лат.* capillaris — волосной от *capillus* — волос) — подъёмом жидкости по узким сосудам за счёт сил поверхностного натяжения на их внутренних стенках. Сеточная пластинка может служить несгораемым фитилём в керосиновой лампе или в спиртовке. Таким же фитилём может быть и ватфельная шляпка на одуванчике (см. рис. 1).

яснения: и стекло снаружи, и металл внутри. Расположенная на стене комнаты в горизонтальном патроне, она зачернила потолок невысоко над собой пятном размером в свою колбу. Это следы испарения вольфрамовой нити накаливания электрической лампочки. Температура плавления вольфрама 3410 °С, температура плавления стекла SiO_2 — 1710 °С. Молекулярный вольфрам проникает через стекло колбы, оставляя следы на потолке, за долгие годы свечения лампочки нарисовавшие круглый профиль с размытыми очертаниями чуть больше круглой колбы лампы. Разумеется, вольфрам испаряется не только на потолок, но и по всем направлениям окружающего пространства.

Можно ли поднять листом бумаги стопку книг? Стандартный лист бумаги толщиной 0,3 мм не комариный нос, а знатная площадь размерами 210×300 мм. Если подсунуть его под нижнюю книгу на столе и толкающими покачиваниями продвигать вперёд, то за некоторое время удаётся протолкнуть лист под всю стопку, нужно лишь чтобы поверхность стола была гладкой. Усилия подачи небольшие, согласно эффекту клина: чем меньше угол, тем меньше сила толкания. А угол клина при ходе листа 3 см равен половине градуса, что соответствует силе проталкивания листа на два порядка меньшей веса стопки книг с учётом силы трения. С таким же успехом можно пылью приподнять обложку книги. Только ждать придётся долго.

Всё движется, всё растёт. Вот и в отливках стали больших размеров при охлаждении растут внутри кристаллы разветвлённой послойной формы, названные дендритами, от *греч.* dendron — дерево. Настоящий

дендрит вырастает из ствола дерева как корень ветки и растёт вместе с ним, прирастая годичными слоями. Слои хорошо различимы на снимке дендрита сосны возрастом 48–50 лет (рис. 5, а). Один из учеников выдающегося металлурга Д. К. Чернова (1839–1921) нашёл на шихтовом дворе сталелитейного завода великолепный стальной кристалл из усадочной пустоты стотонного слитка и отвёз его своему учителю. Весил этот кристалл три с половиной килограмма (рис. 5, б). Изученный Дмитрием Константиновичем, ставший знаменитым «Кристалл Чернова» попал на страницы всех учебников по сталелитейному делу, да и сам термин «дендрит» предложил Д. К. Чернов.

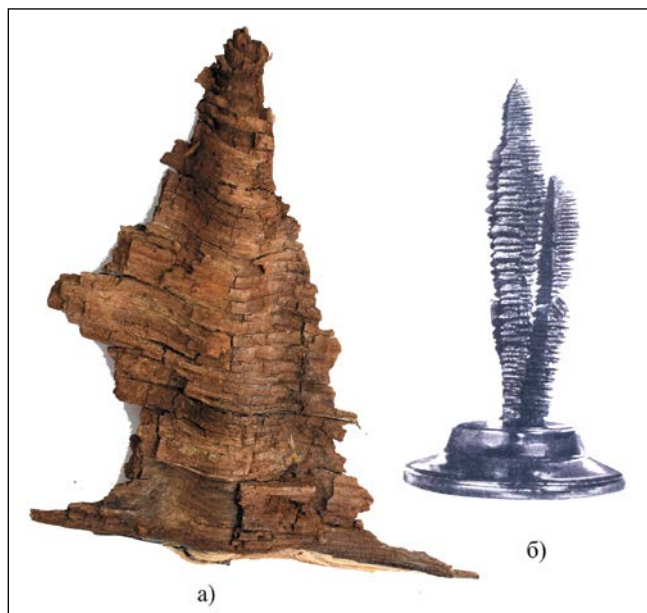


Рис. 5. Дендриты: а) из дерева, б) из стали — «Дендрит Чернова»

Выше уже рассматривались капиллярные явления в природе и на практике. В медицине широко применяют капиллярный эффект в стеклянных трубках для взятия на анализ крови пациента. Трубki имеют миллиметровое отверстие и являются хранилищем взятых проб. Для осушения небольших углублений произвольной формы и глубины предназначен капиллярный насос, а.с. СССР № 1157276, 1985. Его цилиндрический корпус 1 имеет эластичное днище 2 с упругой кольцевой втулкой в центре (рис. 6). В ней расположен пакет стеклянных трубок 3 с возможностью их относительного осевого перемещения для установки по неровному дну сосуда. На крышке 4 корпуса установлена резиновая груша 5 и предусмотрен шариковый клапан для поддержания разрежения в полости корпуса. При сжатии груши избыток воздуха вытесняется через клапан, при расширении шарик западает в гнездо и закрывает отверстие для поступления воздуха. В полости корпуса 1 образуется вакуум, и жидкость из сосуда поднимается по трубкам и переливается в корпус. Стеклянные трубки

обладают стойкостью к агрессивным средам, поэтому капиллярный насос эффективен при исследованиях в химических лабораториях, в фармакологии (*греч. farmakon* — лекарство), в нанотехнологиях.

Если внутри трубок существуют силы поверхностного натяжения, то снаружи стержней можно наблюдать действие сил поверхностного притяжения, адгезии (*лат. adhaesio* — прилипание). Заметные следы оставляют вещества из растворов чая, кофе, соков на стенках чашек, чайных ложек, бутылок. Самоподъём веществ происходит не только из растворов, но и из порошков. По вертикальному или наклонному стержню, погружённому в раствор или порошок, вещество поднимается на достигаемую вы-

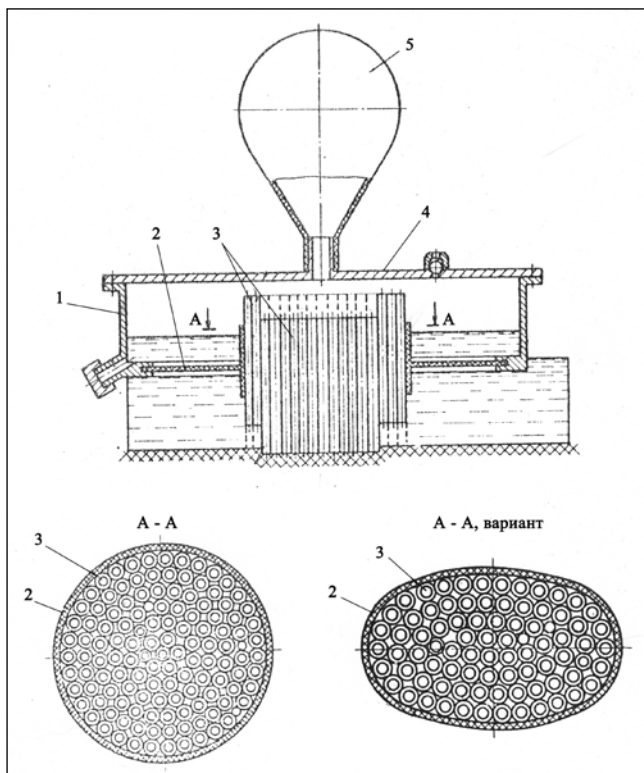


Рис. 6. Капиллярный насос

соту за долгое время, за десятки часов (рис. 7). Этот процесс протекает намного дольше, чем капиллярный подъём жидкости. На старых сваях бывшей эстакады солёного озера Баскунчак Астраханской области хорошо видны белые шапки солевых отложений — результат медленно протекающих, по классификации технологов, процессов.

Практичные хозяйки затачивают ножи трением лезвий друг о друга, гоня их под углом взад и вперёд. Результат положительный. Эскимосы камнем-голышом всегда точат свои сегментные ножи для разделки туш моржей и китов. Знакомый умелец модернизировал старый способ. Он перешлифовал на работе изношенный трёхгранный напильник в призму трёхгранную и затачивает ею ножи, вода ребром призмы по лезвию ножа (рис. 8). Закалённый напильник из высокоуглеродистой стали имеет высокую твёрдость и износостойкость. Его твёрдое

а)

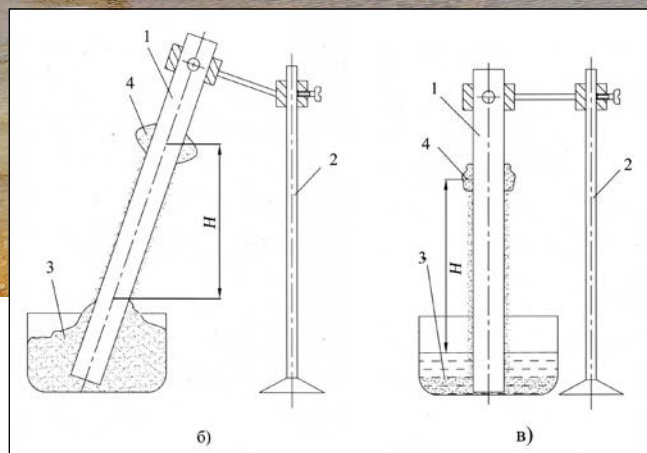
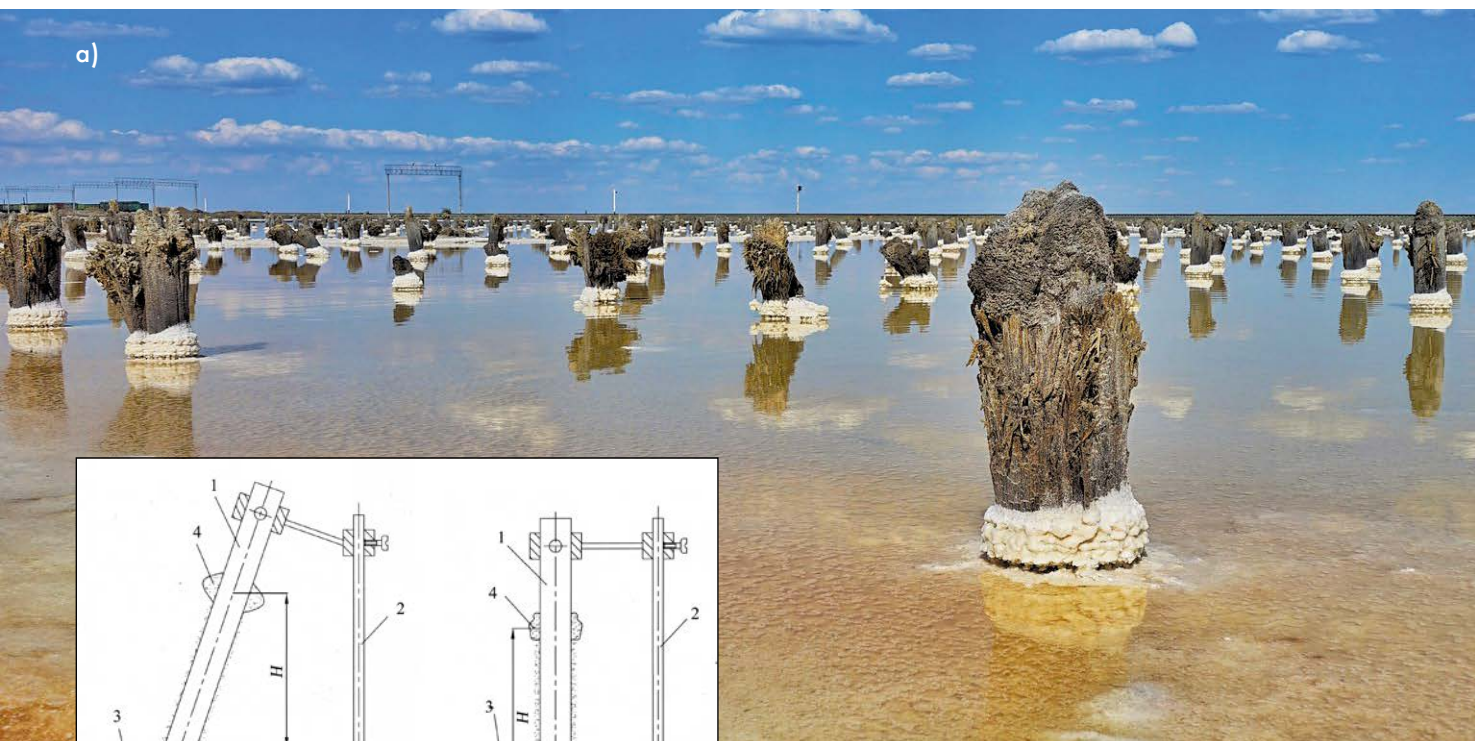


Рис. 7. Самоподъём вещества:

а) соли на сваях в озере Баскунчак
 б) порошка из насыпного объёма
 в) из раствора: 1 — стержень, 2 — штатив,
 3 — порошок, раствор, 4 — шапка вещества

ребро деформирует при нажиме более мягкий металл ножа в свободную сторону, утоня режущую кромку. Образующийся на обратной стороне лезвия заусенец зачищают движением призмы с его стороны.

Изобретатель И. А. Сергеев позаимствовал у природы форму головастика для механической подводной лодки. Её жёсткий корпус 1 имеет каплеобразный вид, а гибкая хвостовая часть 2 состоит из множества шарнирных кривошипно-шатунных звеньев 3 (рис. 9). В кормовой камере расположен мотор 4 для сообщения качательного движения гребным рулям 5, патент СССР № 8338, 1929. Смелой фантазии скоро исполнится сто лет: заявка подана в 1925 году, а проект не реализован ни у нас, ни за границей.

Технические явления ещё объяснимы специалисту, а вот природа щедра на загадки. Почему в лесу на кусте мелко-мелко дрожит один крайний листочек, когда все остальные неподвижны при полном без-



Рис. 8. Заточка ножа трёхгранной призмой

ветрии? Почему некоторые картины в Третьяковской художественной галерее поражают полезные для человека как лекарство малюсенькие грибы-гифомицеты (*лат. ghyphomycetales*)? Как выросла сосенка на высоте около шести метров в середине оставшегося ствола сломанной берёзы. Как разделить водяную пену на отдельные островки? Нарисовать узор на алмазе? Почему после перемешивания воды в тазе взвешенные в ней частицы оседают в центре, а не на периферии таза? Может ли гореть лёд? ■

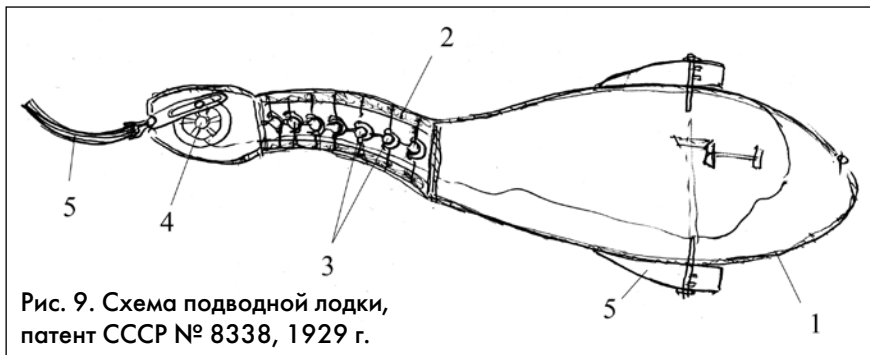


Рис. 9. Схема подводной лодки, патент СССР № 8338, 1929 г.

**Дмитрий
КАРПОВ**

НАСКОЛЬКО ХВАТИТ ЗАРЯДКИ РОССИЙСКИМ ЭЛЕКТРОКАРАМ?



Автомобиль «Тесла»

На 1 января 2023 года в РФ зарегистрировано 20,7 тысяч автомобилей с электрическим двигателем.

Пока что Россия значительно отстаёт от общемировых трендов. Однако автолюбители стали гораздо чаще покупать электромобили, а недавно стартовало производство новой модели «Москвича», 10 тысяч которого уже в этом году соберут с электродвигателем

А пока самыми популярными остаются зарубежные марки. Но «Теслы» и «Тойоты» создавались для стран с более мягким климатом, для хороших дорог и для не слишком больших расстояний. В зимних условиях нашей страны владельцы электрокаров сталкиваются с некорректным расчётом запаса хода, что при значительных междугородних пробегах может привести к преждевременной выработке запаса электроэнергии и невозможности дальнейшего использования транспортного средства. Учёные Пермского Политеха проверили, как российские дороги и климат могут повлиять на эксплуатацию и обслуживание электромобилей.

С проблемами автовладельцы сталкиваются в основном при эксплуатации электромобиля в загородном режиме, так как его особенностью является повышенный расход электроэнергии на высоких скоростях, связанный с высоким аэродинамическим сопротивлением воздуха. Следовательно, в случае отсутствия должной зарядной инфраструктуры и больших междугородних пробегов автолюбителям необходимо знать зависимость расхода электроэнергии от внешних факторов, чтобы поездка не прервалась на середине пути. Кроме того, от изменения условий могут поменяться регламентированные сроки обслуживания и ремонта авто.

«В нашей стране электромобили действительно могут вести себя иначе, чем за рубежом. Мы проводили эксперимент зимой ещё в более-менее тёплую погоду, но уже получили результаты, которые отличаются от паспортных значений автомобиля. А при температуре в минус 30° или даже минус 40°, да ещё и при большем расстоянии, расход энергии может оказаться совершенно другим, нежели указывает производитель», — рассказывает старший преподаватель кафедры «Автомобили и технологические машины» Дмитрий Беляев.

Для исследования был взят самый популярный электромобиль в России — Tesla. Выбранный маршрут Очёр–Ижевск в 185 километров он преодолел за 3 часа 10 минут при средней скорости 58 км/ч. Данные фиксируются



Компьютер для фиксирования данных

лись с помощью штатной бортовой системы диагностирования автомобиля. Установлено, что авто эксплуатировалось в экономичном режиме, при этом расход электроэнергии составил 56% от ёмкости батареи. Таким образом, при движении при средней температуре окружающей среды в +6° потенциал хода составит не более 330 километров. При этом, согласно паспортным данным автомобиля, запас энергии при полном заряде батареи превышает 500 километров. Выходит, что при движении с разрешённой скоростью за городом в 90–110 км/ч при отрицательных температурах заявленные паспортные значения расхода энергии снижаются.

Также учёные ПНИПУ выяснили, что полученные данные не стыкуются с регламентом расхода топлива, который указан в нормах Министерства транспорта России. Поэтому они предложили внести корректировки, которые могут помочь в правильной эксплуатации владельцам электромобилей и компаниям, где есть подобный автопарк. ■

Уважаемые читатели!

Подпишитесь на журналы «Техника — молодёжи», «Оружие», «НЕизвестная История», а теперь ещё и на новый научно-образовательный журнал «Наука и Техника для юных инженеров»



НЕИЗВЕСТНАЯ ИСТОРИЯ

ОРУЖИЕ

Наука и Техника

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЮНЫХ ИНЖЕНЕРОВ

**ПОДПИСКА
в редакции**

Выберите и сообщите название журнала, адрес доставки с индексом и период подписки — год, полугодие, квартал — на е-почту tns_tm@mail.ru или адрес: 143441 Московская область, Красногорский район, деревня Гаврилково, дом 37, АО «Корпорация ВЕСТ»

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 2023 г. (руб.) с доставкой

НАИМЕНОВАНИЕ ИЗДАНИЯ	Кол-во номеров Полугодие/год	Цена за 1 экз. печатная/эл. версия	Цена за полугодовой комплект печатная/эл. версия	Цена за годовой комплект печатная/эл. версия
НАУКА И ТЕХНИКА ДЛЯ ЮНЫХ ИНЖЕНЕРОВ	6/12	300/200	1 800/1 200	3 600/2 400
НЕИЗВЕСТНАЯ ИСТОРИЯ	6/12	380/200	2 280/1 680	4 560/3 360
Полный архив «ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ» на USB-флеш-накопителе (1933–2022 гг.) стоит 5500 руб.				
ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ	6/12	400/300	2 400/1 800	4 800/3 600
ОРУЖИЕ	8/16	400/300	3 200/2 400	6 400/4 800

podpiska.pochta.ru

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

НАУКА И ТЕХНИКА

для юных инженеров — ПК297

До встречи

на страницах

наших журналов,

Главный редактор —

Президент

Издательского дома

«ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ»

А.Н. Перевозчиков

Перевозчиков



Александр МАРКОВ

Исполнитель желаний

Поначалу я подумал, что на кресте распят человек, у которого нет ног по колени. Крест высился на границе кукурузного поля. Ещё не созревшие колосья тянулись к небесам. Издали казалось, что на руках сквозь прогнившую кожу местами проступают вены. Подойдя поближе я различил, что это лишь провода. Через проплешины на голове тускло сверкал металл черепной коробки.

Как я мог так ошибиться? Над мертвецом должно быть полно ворон, а тут был обратный эффект. Их нигде не было.

— Отменное пугало, — подтвердил мою мысль Рифт.

Я встретил этого мальчишку на окраине кукурузного поля. На вид ему было лет пятнадцать. Кожа на его лице выгорела до светло-коричневого, а волосы — до соломенного. На нём были коричневый мешковатый комбинезон, сплошь состоявший из одних заплат и скрывавший очертания фигуры.

Похоже, он следил за тем, чтобы робот не разорвал связывающие его путы и не убежал, вернее не уполз. А может и не убежал. Он ведь не чувствует боли в отличие от человека, так что может спокойно опираться на свои обрубки. Но может Рифт следил за тем, чтобы никто незаметно не подошёл к посёлку. Я не вызвал у него никаких опасений. Он выбрался из кукурузных зарослей и поджидал меня на дороге.

— Привет, — сказал он, когда между нами осталось метров пять, и с интересом установился на мой велосипед, с которого я слез неподалёку от поля и сейчас просто катил, удерживая за руль. — Меня Рифт зовут. А тебя как?

Я представился и предложил Рифту сесть на мой велосипед. Он отчего-то отказался. Может, не умел или думал, что в моём велосипеде есть электроника. Мы шли рядом.

— Ты же Рассказчик? — спросил Рифт и заглянул мне в глаза.

— Да, — кивнул я, — хожу-брожу, развлекаю людей рассказами о том, что было и что есть.

— Я так сразу и понял, — Рифт замолчал, о чём-то задумавшись, точно в себя ушёл.

— Знатное у вас пугало, — сказал я, возвращая парня в реальность. Рано ему ещё было погружаться в грёзы.

— Ага, — сказал Рифт и улыбнулся. — И ворон отгоняет и всяких непрошенных гостей отваживает. Он здесь давно. Сколько себя помню, всё здесь висит. Ему в башке оставили немного солнечных батарей, чтобы мог шевелиться, а убежать не смог. Давно уже ни один робот здесь не появляется, а то мы бы таких пугал понаставили вокруг всех наших полей.

— Это старая модель. Они потихоньку ломаются. Мало их осталось.

— А ты откуда знаешь? — спросил Рифт, подозрительно на меня уставившись.

— Ну, я же по свету брожу и не только рассказы рассказываю, но и собираю их, чтобы потом тоже рассказать. И о роботах. Этот безобидный. Его создавали в помощь людям, чтобы помогал по хозяйству. Зря вы с ним так.

На самом деле «безобидной» была только базовая модель такого робота. Я слышал истории о том, как с их мозгами проделывали операцию, схожую с лоботомией, после которой у них уже не было установки «не причинять вреда людям». Может, и с этим сотворили что-то подобное и если он слезет с креста, поползёт истреблять людей.

— Так много чего людям на пользу создавали, и что из этого вышло? — рассуждал Рифт. — Мы от всего, где есть электроника, отказались. По мере своих сил очищаем землю от этой заразы. Но её сделали слишком много. Нам со всей электроникой не справиться.

— Что ж вы всякие чайники молотками разбиваете? Там ведь тоже полно всяких микросхем.

— Ты не смейся. Я же сказал — от всего. Но что это всё я тебе рассказываю? — спросил Рифт. Чувствовалось, что он немного обиделся. — Это ведь ты должен рассказывать.

— Расскажу, расскажу, но всем сразу, — успокоил я парня. — Я не хотел тебя обидеть, лучше расскажи, о чём ты мечтаешь?

— Хм, — парня смутил мой вопрос, и он задумался на какое-то время.

— Не думай, говори, что первое в голову придёт. Обычно это оказывается самым лучшим.

— Тогда я хочу путешествовать, как и ты, по разным землям. Только хочу, чтобы они были такими, как раньше, до того, как люди стали впадать в спячку. Но это ведь невозможно? — он с надеждой посмотрел на меня.

— Не знаю, — сказал я, — может, нет, а может, и да.

Поселенцы считали любую электронику злом, будто из-за неё случилось то, что случилось и если её уничтожить, то мир станет прежним. Даже машину они называли исчадием ада. В её двигатель надо сразу всадить заряд дроби, чтобы она никуда не смогла убежать, а потом убить автопилот, всадив следующий заряд дроби в приборную панель. Вот поэтому я ездил на велосипеде, с которого демонтировали всю электронику.

Поселение окружал забор, высотой метра в четыре, сделанный из железных листов разного размера. Этого

стального Франкенштейна даже не удосужились выкрасить в один цвет, поэтому он походил на лоскутное одеяло. По его верхней кромке тянулась извивающаяся спиралью колючая проволока. Через каждые двадцать метров высились башни на подпорках. На одной из них я заметил дозорного. Судя по солнечному отблеску, он разглядывал меня в подзорную трубу или в прицел снайперской винтовки.

Мы подошли к массивным воротам. Заскрежетав уставшим железом, отворилась маленькая дверь. В образовавшемся проёме возник крепкий поселенец лет тридцати в пыльном комбинезоне и бейсболке. Его



загорелое лицо, испещрённое морщинками, заросло начинающей сидеть бородой. Через плечо у него был перекинут ремень с арбалетом, а на поясе висел колчан с болтами.

— Ты спал? — спросил он вместо приветствия.

— Да, — сказал я.

Что уж отпираться, если у меня на руке есть круглый шрам, оставленный пластиковой трубкой, через которую в мои вены поступала питательная жидкость. Сейчас его скрывал рукав длинной рубашки, но мне обязательно придётся её снять, когда предложат помыться. Некоторые маскируют эти шрамы татуировками. Но, увидев такие татуировки, всем ведь понятно зачем они сделаны и что они скрывают.

— Когда проснулся? — спросил поселенец, будто я был каким-то медведем-шатуном, представляющим для окружающих большую опасность, и лучше его от греха подальше умертвить.

— Почти три года назад.

— Как?

— Повстанцы напали на хранилище и пробудили меня. Теперь вот брожу по свету, — поселенец хотел послушать мои рассказы, но всё ещё колебался. Тогда я применил приём, который всегда давал результат, — мне кажется, что ты мечтаешь стать чемпионом мира по боксу.

— Прямо в точку, — расплылся в улыбке поселенец. — У меня комната обклеена вырезками из старых журналов: Мухамед Али, Клайф Оуэн, Денис Шпаргалов. Они у меня с детства. Я сам немного занимался. Давно. Да что теперь говорить об этом, — он махнул рукой. — Но как ты догадался?

— Да это сразу видно, если на тебя взглянуть. Движения выдают в тебе боксёра. Не хотел бы я с тобой встретиться на ринге.

— Да ладно, какой ринг? Соревнования же не проводятся. Они в прошлом, как и вся прошлая жизнь, — своими словами я окончательно расположил его к себе и развеял все сомнения, если они вообще были. — А что ты не заходишь-то?

Ветер подтолкнул меня в спину. Проходя сквозь ворота по их толщине я понял, что забор вокруг поселения одинарный, то есть железные листы и всё. А то бывает, что их ставят в два слоя, между ними наваливают камни или кирпичи и заливают бетоном. Получается прочнее, чем забор в один слой, но всё равно толку от него мало. Он остановит разве что мародёров на грузовике, а вот для более серьёзного противника, у которого

вместо ног и рук — протезы с гидроусилителями и тем более тех, кто сразу состоял сплошь из таких приспособлений, любой забор всё равно что из картона.

Я увидел вытопанный двор, окружённый хижинами, построенными из всего что удалось отыскать: камни, бетонные плиты, в них вживляли даже корпуса старых машин и ещё какой-то хлам, который я не сумел распознать. Между кромкой забора и крышами оставалось ещё метра полтора — специально для часовых, которые каждую ночь обходили посёлок по периметру и следили за тем, чтобы никто на него не напал.

По площади бегали куры, что-то клевали, в загонах пряталась всякая живность.

— Пойдём со мной, — позвал меня старик с седой головой, обветренным загорелым лицом и очень живыми глазами. — Отдохнёшь с дороги и перекусишь. Проголодался?

— Есть немного, — кивнул я.

Старик провёл меня в домик из пластика, указал на стул в центре гостиной, а сам пошёл вглубь дома, принёс на подносе тарелку с супом, овощным рагу и ещё бадейку кваса. Похоже, он был здесь за главного. Странно, что он сам меня угощает, мог бы попросить кого-то из своих соплеменников, но, возможно, он сам решил меня проверить.

Иногда мне давали разбить какой-нибудь электронный прибор, в котором интеллекта было не больше, чем в таракане. Поселенцы руководствовались мыслью, что этот прибор дальний родственник ИскИна и он не позволит своим слугам убить его. Но мои хозяева разрешали мне расколотить даже компьютер, пусть его никто и не похоронит после этого, а бросит где-нибудь в лесу или в поле, как ненужный хлам, и никто его не воскресит, хотя его органы могли послужить в качестве донорских для какого-нибудь другого компьютера, у которого рак съел все внутренности, но пощадил обшивку. Так что я легко проходил эту проверку, хоть и неприятно было ощущать себя одним из тех варваров, которые крушат всё что связано с ушедшей цивилизацией.

— Этого много, — сказал я, кивнув на еду.

— Впрок наешься, — сказал старик, — Будто не знаешь, что есть надо столько, сколько дают.

— Как верблюд, — сказал я.

— Ага, — кивнул Старик. Он правильно рассудил, что прежде чем требовать от меня рассказов, меня надо накормить, а то я не смогу нормально слова сказать, потому что у меня изо рта будет капать слюна. — Так как тебя зовут?

— Даниил, — честно признался я. Я, конечно, вновь мог соврать, потому что никаких документов, подтверждающих мои слова, предъявить не мог — бумажные и пластиковые вышли из обихода, но маркировку, данную мне при рождении, здесь всё-таки могли распознать.

— Рифту ты сказал другое имя. Но я тебя понимаю. Нельзя всем говорить настоящее имя. Интересно будет тебя послушать. К нам Рассказчики не часто заходят.

— Вкуснотища, — похвалил я, расправившись с угощением. — Спасибо. Я ещё не отказался в баню сходить. Помыться с дороги не помешало бы. У вас вода не дефицит?

— Пахнешь ты, не скажу чтобы плохо. Вполне прие́млемо. Но раз хочешь, будет тебе баня.

Избавившись от грязи я вновь вернулся в дом. Старик сидел за столом, за которым я ел, и что-то писал шариковой ручкой на пожелтевшей листке бумаги. Таких листков у него была целая пачка.

— Я так и не узнал, как вас зовут, — сказал я.

— Алексей, — сказал он, долго рассматривая моё лицо, — но так меня звали давно. Сейчас меня зовут Гром. Для тебя я тоже Гром.

— Вам не захотелось, чтобы вас звали Алексей?

— Алексеем меня звали в другой жизни. В этой меня зовут Гром.

Я понимал, что он говорит не о реинкарнации, а о том, что Алексеем его нарекли при рождении, но после того, как люди стали ложиться в виртуальный сон, он придумал себе другое имя.

— Я понял, вам не нравилась та жизнь.

— Города были полны людей. Они сидели друг у друга на закорках, громоздили дома до небес, но всё равно всем места не хватало. Ты же помнишь те времена?

— Конечно.

Сейчас полно брошенных домов — от человекоподобных, рассчитанных на тысячи людей, до совсем крохотных, где и одной семье было тесно. Они постепенно разрушались.

— Но сейчас гораздо хуже. Меня пробивает дрожь, когда я представляю все эти дома, где в стеклянных гробах лежат миллионы людей. Ты ведь тоже там был, — он кивнул на мою руку с едва видневшимся шрамом.

— Да.

— Разве тебе нравилось жить чужой жизнью?

— Нет. — Я не пояснил, что в снах видел не чужую жизнь, а свою. Вернее ту, что могла бы у меня быть, не случись катастрофы с самолётом, в которой погибли близкие мне люди. В снах они были живы. — Итак, тебе не нравится, как было, но то, как есть — тебе не нравится ещё больше.

— Да. Но, видишь ли, в детстве я мечтал стать космонавтом. Смотрел на звёзды и мечтал, что когда-нибудь полечу к ним. Ну пусть не к ним, а хотя бы к Марсу. А потом стало ясно, что ничего этого не будет. Не будет у нас никаких марсианских баз, звёздных колоний тоже не будет, потому что никому они не нужны. У нас вообще ничего не будет, потому что сперва устали бороться слабые, легли в виртуальный сон и получили там то, что не могли получить в реальной жизни.

— Тебя не уложили и всех, кто здесь.

— Надолго ли всё это? — спросил Старик, посмотрел на меня, и мне на миг показалось, что он меня раскусил. — Жаль, что в реальности наши мечты уже не сбываются.

Я помнил, как рекламировали виртуальность. Сперва отделились от неперспективной части населения, потом почти от всех. Остался только «золотой миллиард» и те, кто его обслуживал. Но они прогадали. ИскИн, сделанный, чтобы следить за спящими, решил, что в сон надо погрузить всех, так что тех, кто не хотел ложиться в виртуальность, уложили насильно.

Старик повёл меня в большой сарай, в котором был лишь один громадный зал с длинными деревянными столами, наставленными рядами. Зал быстро заполнялся. Люди здоровались друг с дружкой, будто не виделись на завтраке или обеде, жали руки Грому и мне. В таких поселениях частенько принимают пищу все вместе. Запасы еды — общественные. Вот и готовили на всех сразу и всем одинаковое. Каждый принёс с собой тарелку и теперь дежурный по кухне наваливал в них овощное рагу вперемежку с куриным мясом из

большого чана, который он таскал на тележке, и давал куски свежего хлеба.

Собралось человек семьдесят: мужчины, женщины, дети. Их было слишком мало, чтобы совершать дальние рейды, потому что каждая пара рук была нужна в хозяйстве. У них вряд ли была радиостанция, потому что даже ламповую, которую, поди собери из того, что было в их распоряжении, можно отнести к дьявольским и вредным приспособлениям. Не говорю уж о более совершенных приборах. Они ведь напичканы электроникой. Поселенцы живут в вакууме. Ничего почти не знают о том, что творится вокруг. Информацию приносят такие ходоки, как я. Но редко. Я не буду им говорить о том, что в ближайшем к ним поселении, до которого было почти сотня километров, вот уже месяц, как нет людей. Они исчезли после того, как я там побывал.

Я сидел во главе одного из столов вместе с Громом и украдкой рассматривал поселенцев. Кивнул Рифту, а он кивнул в ответ и улыбнулся. Парень, охранявший ворота, сидел рядом с ним. Он мне подмигнул и напряг бицепс на правой руке, демонстрируя рельефную мускулатуру. Я показал ему большой палец в знак восхищения. Мечты этих людей я знал. Мне нужно было узнать мечты остальных.

Кто-то хотел занять место старика, когда он умрёт или даже до этого, но этого они, конечно, тоже не говорили. Я улавливал обрывки их мыслей.

— Ты встречался с отрядами повстанцев? — спросил меня парень, который сказал мне, будто мечтает вырастить такую пшеницу, которая будет давать по четыре урожая в год, но я видел, как он поглядывает на девушку, сидевшую в двух столах от него, и догадался, что главная его мечта — жениться на ней. Девушка взаимностью ему не отвечала. Его мечта может и не осуществилась бы в реальности, но в снах — она точно сбудется.

— Конечно, они ведь меня разбудили.

— Расскажи про них. Ты ведь ходишь по свету, чтобы передавать вести от них? Как их найти?

Я рассказывал, что будить спящих — опасное занятие, потому что в городах полно роботов, охраняющих их сон. Я видел, как загораются глаза у парней. Им было скучно здесь. Они хотели подвигов. Их держал Гром, говорил, что в посёлке полно забот. Всё-таки я вовремя сюда пришёл. Не случись этого, здесь многие стали бы занозой для ИскИна.

— Ты ведь сам спал. Как там в виртуальности?

А вот это опасный вопрос, потому что начни я говорить правду, они догадаются кто я на самом деле. Вот я им и соврал, что там ненастоящая жизнь и поэтому я никому не желаю попасть в виртуальность. К ней привыкаешь, как к наркотику, потому что реальная жизнь кажется хуже виртуальной. От виртуальности сложно излечиться. Я так и не сумел. Этого я не сказал.

Мне всегда хотелось оставаться в виртуальности. Там живы мои близкие. Каждый раз, когда меня будили, чтобы вновь заслужить сон, приходилось платить всё дороже и дороже. Когда-то для этого достаточно было всего лишь одного бодрствующего. Теперь цена сновидений была дороже. В тот первый раз меня разбудили вовсе не повстанцы, а ИскИн, создающий сны. Те, кто не спит, мешают ему, он не властен над ними и это ему не нравится. Я был нужен ему, чтобы их усыплять, ведь за то, чтобы оказаться в виртуальности, я был готов на всё.

Я умел хорошо рассказывать. Меня специально этому обучали, и у меня осталось ещё много историй в запасе, когда колокол объявил, что пора спать.

Поселяне расходились неохотно, потому что хотели ещё меня послушать. Пришлось пообещать, что я останусь в посёлке ещё на денёк-другой, прежде чем двинусь в дальше. Днём буду помогать в поле, а вечером — рассказывать.

— Ты можешь остаться не на день-два, а подольше, — сказал мне Гром.

— Насовсем? — спросил я.

— Можешь насовсем. Чего по дорогам ходить? Опасное дело. А здесь хорошо. Не торопись, в общем. Подумай.

— Спасибо, подумаю, — сказал я. — Спокойной тебе ночи.

— И тебе спокойной ночи и хороших снов.

Он не знал, что хорошие сны я могу получать лишь в одном месте, но я их заслужил. Здесь я даже не засну. Могу только закрыв глаза притвориться спящим. Я так и сделал.

Посёлок быстро погрузился в тишину. Крепкий сон сморил даже дежурного на стене. Так всегда бывает после моих рассказов. Мой голос обладает гипнотическими способностями. Он убаюкивает. За свою жизнь я встретил лишь двух человек, у которых был к нему иммунитет.

Все такие посёлки давно нанесены на карты. Пусть даже они располагаются в непроходимых чащобах, а их жители не используют электричество, всё равно когда-нибудь они себя выдадут и их найдут со спутников слежения, подключённых к ИскИну.

Скоро в посёлок прилетят транспорты, заберут всех, отвезут в бетонные соты и опустят в хрустальные гробы, где у каждого из них сбудутся все мечты. Зря я, что ли об этом их расспрашивал? Я знал, что делаю для них благо.

Гром в снах наконец-то станет космонавтом. Он полетит на Марс, а может даже к звёздам. Те, кто хотел занять его место — займут. Крепкий парень, охранявший ворота, станет чемпионом мира по боксу, а Рифт отправится в далёкое путешествие. А я надеюсь, что и мне дадут немножко пожить в виртуальных снах, прежде чем вновь отправят искать тех, кто ещё не спит. ■

Андрей ПОНОМАРЁВ

СТРОИМ НА ВЕКА

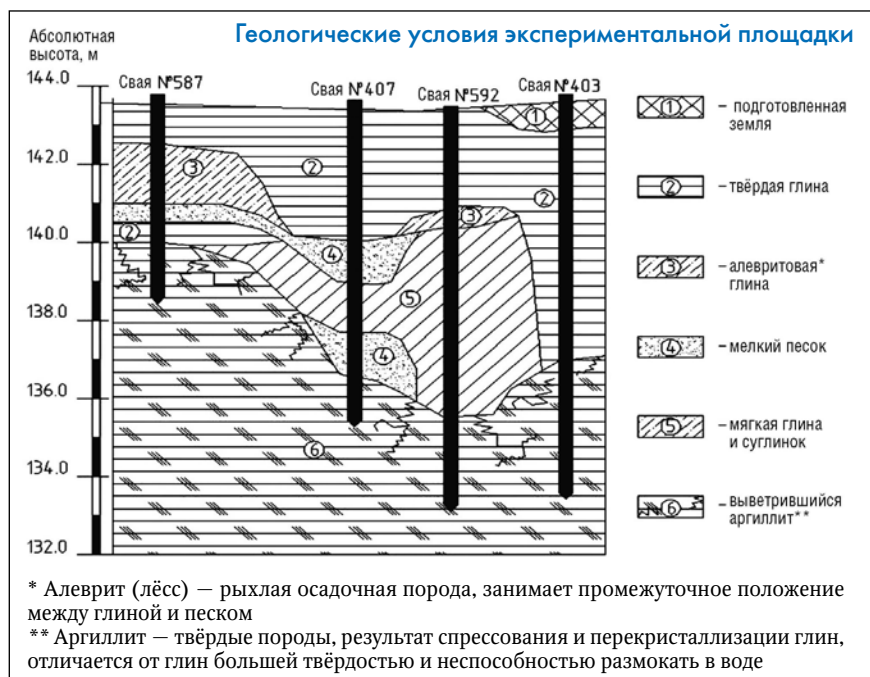
Как увеличить надёжность свайного фундамента? При проектировании необходимо учесть его возможную осадку. Тогда здание будет стоять долго и прочно. Основная причина осадки кроется в недостаточной несущей способности почвы. И хотя характеристики почвы принимаются во внимание при проектировании, но влияние на грунт самих строительных работ не берётся в расчёт. Чтобы верно определить осадку фундамента, учёные составили формулу, которая учтёт изменение характера грунта из-за забивки свай

Обширные территории России, Китая и многих других стран мира заняты почвами из старой твёрдой глины. Для возведения зданий на таком грунте широко применяются свайные фундаменты, повсеместно зарекомендовавшие себя благодаря простоте монтажа. Сваи позволяют равномерно распределить нагрузку от постройки на твёрдые слои почвы. Их несущую способность обеспечивает давление, созданное окружающим уплотнённым грунтом.

Установка сваи включает процесс забивки, который вызывает изменения в состоянии грунта. Они могут оказывать влияние на осадку и несущую способность фундамента. Однако эти изменения параметров почвы ранее

деформации по отношению к естественной почве. Уплотнение глины вокруг забиваемой сваи увеличивает поверхностное трение. Схема расчёта параметров глины, которую мы предлагаем, позволяет учесть эти факторы, благодаря чему возможно оптимизировать дизайн свайного фундамента», — рассказывает профессор кафедры «Строительное производство и геотехника», профессор, доктор технических наук **Андрей Пономарёв**.

Расчёты по предложенной модели учёные сопоставили с данными натурных испытаний с экспериментальной площадки в городе Пермь. Результаты, полученные аналитическим путём, соответствуют реальным значениям осадки забивной сваи.



Разработка Пермского Политеха предотвратит разрушение зданий при осадке

не рассматривались исследователями. Специалисты Пермского Политеха проанализировали зоны уплотнения в пространстве из глины и глинистого камня вокруг забиваемой сваи и предложили методику для расчёта параметров глины, которая станет простым и эффективным способом определить осадку забивной сваи.

«Для расчёта осадки следует учитывать две зоны уплотнения в глинах и песчаниках вокруг забиваемой сваи. Они отличаются по удельному весу грунта и степени его

Благодаря полученным данным осадку фундамента на глинистом грунте можно будет учесть ещё на этапе проектирования здания. Если этого не сделать, постройка может покрыться трещинами и даже частично обрушиться. Учёт свойств глины в соответствии с предложенным методом позволяет избежать подобных проблем, делая постройку надёжнее и долговечнее.

Фото пресс-службы Пермского Политеха ■

Спираль в кубе

Саудовская Аравия, благодаря инициативе наследного принца Мухаммеда ибн Салмана и высоким нефтяным доходам, обновляет деловой центр столицы. Район Новая Мурабба заложен к северо-западу от Эр-Рияда, в 20 минутах езды от международного аэропорта

ФУТУРИСТИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ

Новая Мурабба: 19 кв.км,
25 млн кв. метров жилья



Мукааб:
400 × 400 × 400 м

Кубический купол:

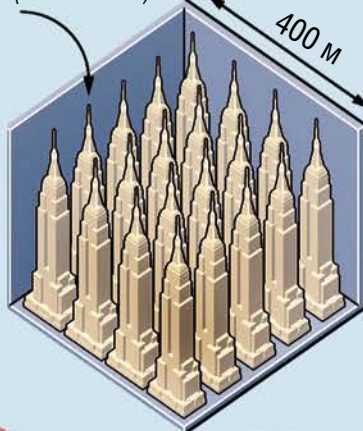
декоративный внешний вид вдохновлён традиционной исламской архитектурой, а увенчает композицию роскошный сад на крыше



Центральная башня:

жемчужиной нового делового центра станет кубический небоскрёб Мукааб (с перс. куб) со стороной 400 м и собственной внутренней транспортной сетью. В центре кубического купола расположится вертикальная спираль — гостиница на 9 тысяч номеров и офисы общей площадью 2 млн кв. м, а гости увидят из окон анимированные фантастические пейзажи с использованием новейших цифровых технологий — голографические проекции природных сюжетов на стены кубического купола

Мукааб: способен вместить 20 зданий Эмпайр-стейт-билдинга (в масштабе)



Проект должен быть завершён в **2030** году, что добавит **50 миллиардов долларов** в ненефтяную экономику Саудовской Аравии и обеспечит **334 тысячи** рабочих мест

В С Е Г Д А Н А В Ы С О Т Е

 **МИНПРОМТОРГ
РОССИИ**

 **Ростех**

 **АВИАСАЛОН**
30 ЛЕТ С ВАМИ

МАКС

2023

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКИЙ
САЛОН**

Наш телеграм-канал



www.aviasalon.com



РОССИЯ • МОСКВА • ЖУКОВСКИЙ • 25-30 ИЮЛЯ