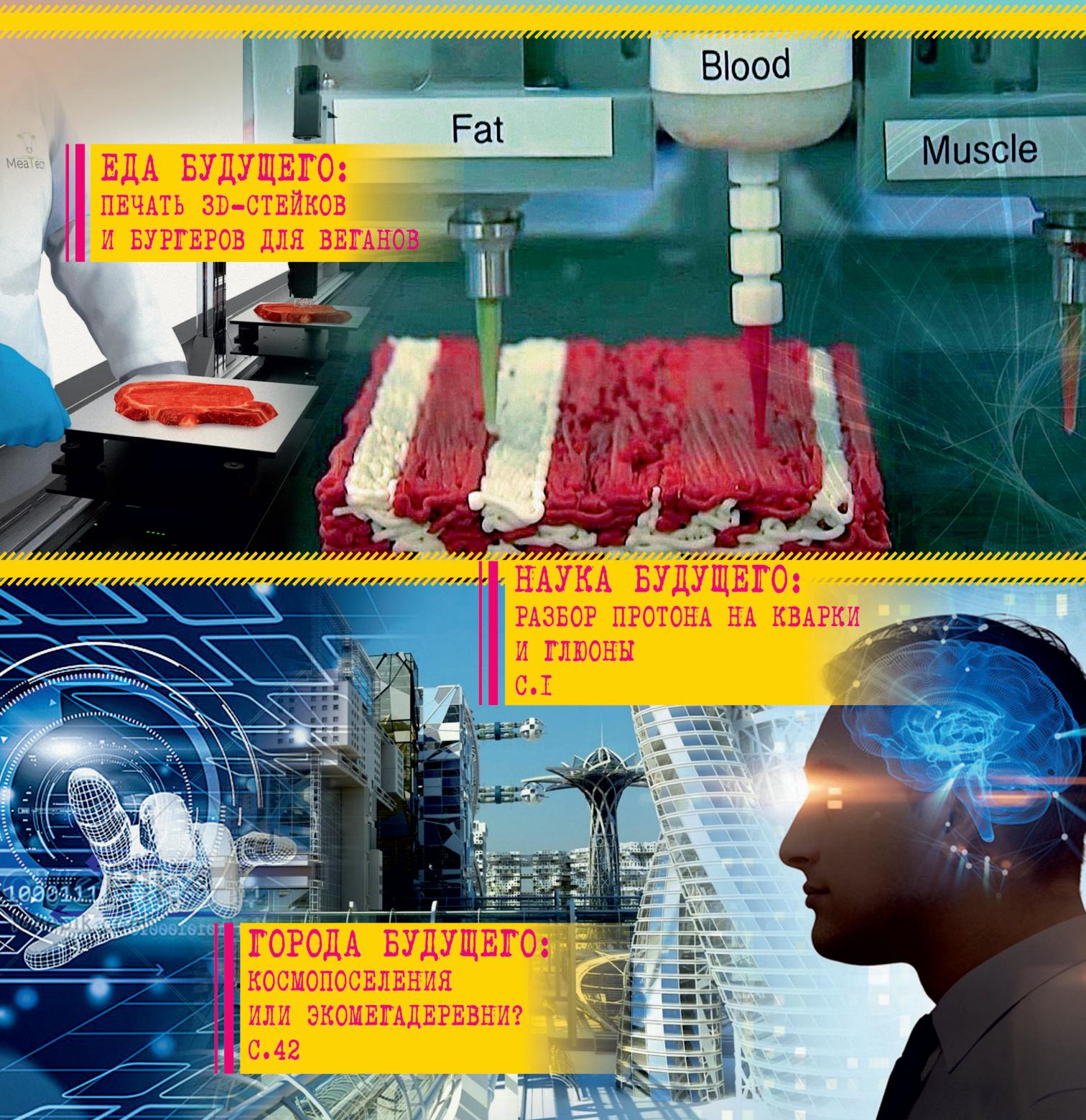


2021'5

# ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ



Медиа  
MeatTech  
ЕДА БУДУЩЕГО:  
ПЕЧАТЬ ЗД-СТЕЙКОВ  
И БУРГЕРОВ ДЛЯ ВЕГАНОВ

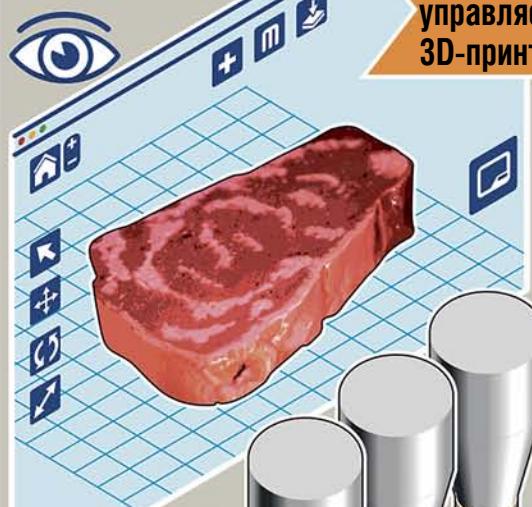
НАУКА БУДУЩЕГО:  
РАЗБОР ПРОТОНА НА КВАРКИ  
И ГЛЮОНЫ  
С.И

ГОРОДА БУДУЩЕГО:  
КОСМОПОСЕЛЕНИЯ  
ИЛИ ЭКОМЕГАДЕРЕВНИ?  
с.42

# В ИЗРАИЛЕ ПОДСЕЛИ НА СОЧНЫЕ 3D-СТЕЙКИ...

Здесь планируют выпуск искусственного мяса на растительной основе, которое в этом году должно будет заменить настоящее. Принтеры промышленного уровня станут выдавать примерно по 100 кг искусственного мяса в час

**Композиция:** более 70 чувственных факторов: структура, сочность, распределение жира, ощущение во рту, внешний вид и прочее – всё это программируется в цифре



Три сопла для выдавливания

**Печатание:** позволяет создавать мясо различных типов и формы – например, различные виды стейков – простой заменой цифровых файлов

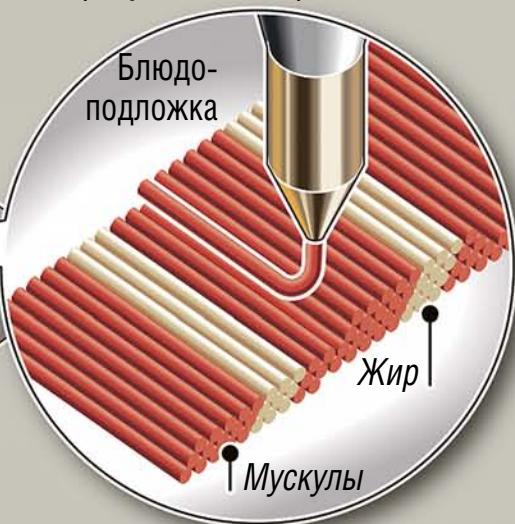
Цифровой файл управляет 3D-принтером



**Искусственное мясо:** делается из сои и гороховых протеинов, кокосового и подсолнечного масла с натуральными красителями и ароматизаторами

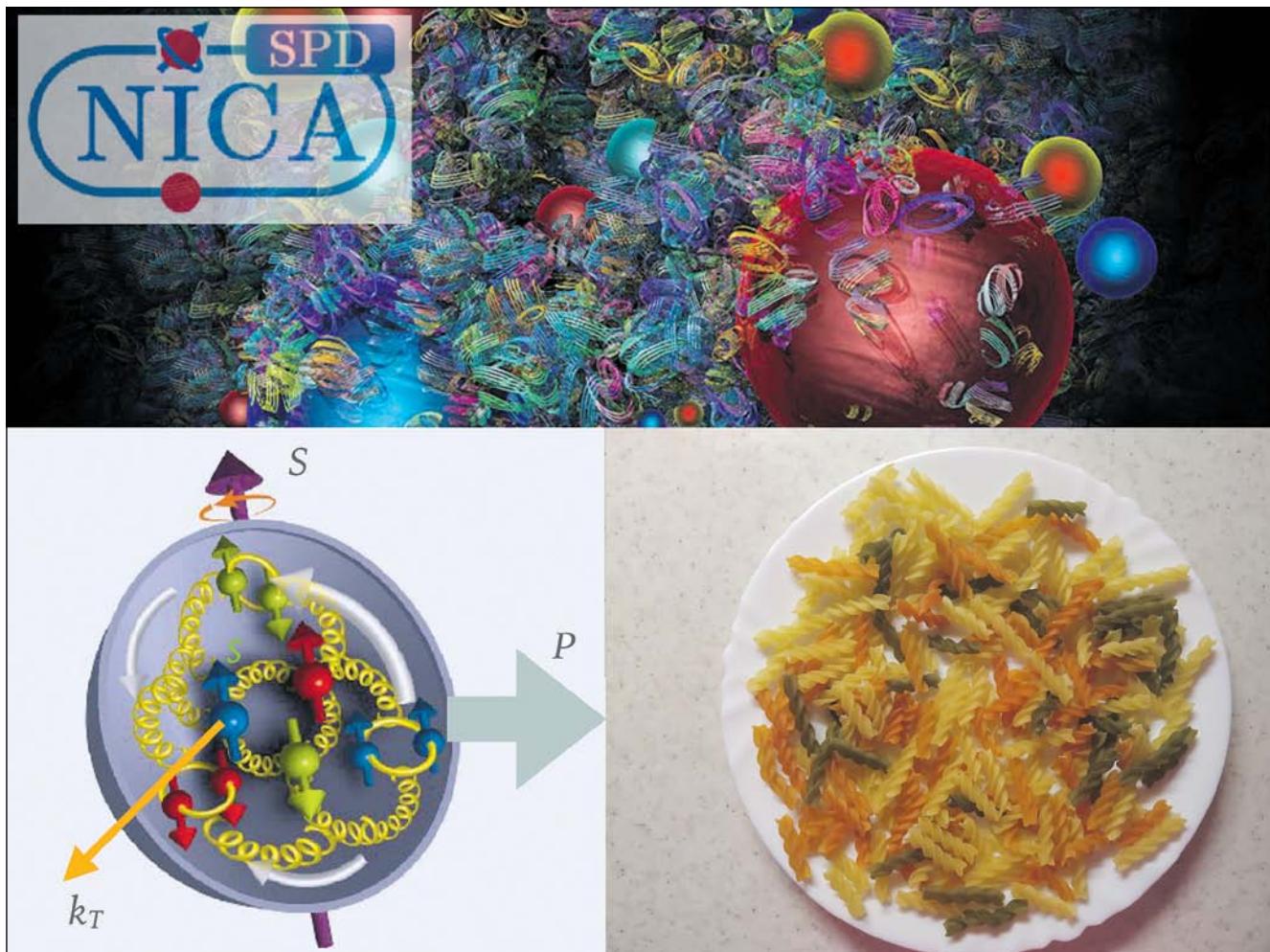


**Печатание пищи из многих веществ:** 3D-принтер заправляется «чернилами» на растительной основе, создавая сложные наслоения. Принтер воссоздаёт три основных компонента мяса: мускульную ткань, жировую ткань и кровь



**Блюдо-подложка:** Сопла создают на ней дополнительные слои мяса. При соединении многих веществ получаются богатые протеином и не содержащие холестерина стейки

# ...А В ДУБНЕ – НА ТВЁРДЫЕ МАКАРОНЫ-ГЛЮОНЫ



**Наталия ТЕРЯЕВА,** канд. физ.-мат. наук

**П**рограммно-консультативный комитет ОИЯИ по физике частиц рассмотрел 18 января концептуальный дизайн второго детектора коллайдера NICA – детектора SPD для изучения спина частиц.

Концептуальную конструкцию детектора SPD (Spin Physics Detector) представил членам Программно-консультативного комитета (ПКК) начальник отдела Лаборатории ядерных проблем Алексей Гуськов. Он возглавил работу по подготовке эксперимента SPD и созданию международной коллаборации этого эксперимента.

Детектор SPD создаётся как универсальная установка для всеобъемлющего изучения глюонов в протонах и дейтеронах, – написано в концепции этого детектора. Звучит сложно.

Однако давайте посмотрим на символическую картинку, которая описывает глюоны в протонах и дейтеронах, и попробуем разобрать это сложное утверждение на простые части.

Картина выразительно показывает нам протон в разрезе – то есть его богатый внутренний мир.

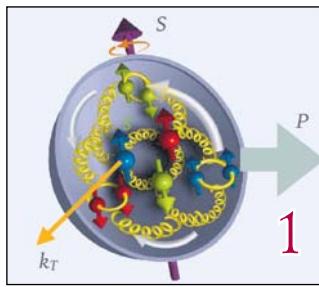
Итак, протоны – это ядра водорода, они состоят из夸克ов и глюонов. Кварки изображены красными, синими и зелёными шариками. Глюоны имеют вид жёлтых пружинок и напоминают макароны-спирали.

Глюоны склеивают кварки внутри протонов так крепко, что кварки не в состоянии выйти из протонов в свободное от глюонов существование. Сила натяжения пружинных макарон-глюонов между кварками составляет несколько тонн. В энергии глюонов сосредоточена вся масса видимой части Вселенной. А кварки, напротив, – очень лёгкие.

Кварки и глюоны – самые из элементарные из элементарных частиц, у них нет составных частей.

Раньше считалось, что в протоне есть три кварка и больше ничего. Эти кварки изображены на рисунке большими шариками.

**1 TOP SCIENCE**  
**Наталья ТЕРЯЕВА.** ...А В ДУБНЕ – НА ТВЁРДЫЕ МАКАРОНЫ-ГЛЮОНЫ. В ОИЯИ на коллайдере NICA (TM №9-2019 г.) собирают уникальную установку для изучения богатого внутреннего мира протонов. Протоны состоят из夸рков и глюонов. Последние выглядят как жёлтые пружинки, накрепко склеивающие夸рки и чем-то напоминают твёрдые макароны-спирали... Почему вдруг физики взялись за глюоны? Потому что в их энергии сосредоточена вся масса видимой части Вселенной!



**8 СДЕЛАНО В РОССИИ**  
С ТОЧНОСТЬЮ ДО ФОТОНА. Первый в мире прототип видеодетектора ИК-фотонов «видит» движение одиночных частиц. Устройство найдёт применение при проектировании квантового компьютера, в высокоточной медицинской диагностике для обнаружения опухолей



**9 ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ**  
СТАЛА ЛИ НАУКА ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЕЙ ДЛЯ МОЛОДЁЖИ? Россия входит в десятку стран по масштабам научно-технического комплекса, но по числу патентных заявок занимает лишь 12-е место, пропуская вперёд Италию и Индию

**10 СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**  
**Владимир МАТВЕЕВ.** «НЕПОСЕДЛИВЫЙ И СТРЕМИТЕЛЬНЫЙ»: ЛЁДОКОЛ, БУКСИР, СТОРОЖЕВИК. На «Адмиралтейских верфях» строится патрульный корабль ледового класса, названный в честь океанолога, полярного исследователя контр-адмирала Николая Зубова



**14 УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ**  
**Михаил БИРЮКОВ.** ЛОЦМАН ПОДНИМАЕТСЯ НА БОРТ. Об элитной и самой малочисленных из профессий, на которую практически не бывает открытых вакансий, рассказывает спецкор ТМ



**16 ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ ТМ**  
**Сергей ГЕОРГИЕВ, Арон ШЕПС.** МНОГОЦЕЛЕВАЯ КОРАБЕЛЬНАЯ ЛЕТАЮЩАЯ ЛОДКА БЕРИЕВ КОР-2 (БЕ-4)

**18 ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОЗРЕНИЕ**  
**Леонид КАУФМАН.** ПОДЗЕМНЫЕ ХРАНИЛИЩА ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ: ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО. Как в различных странах мира подземные инженеры ведут проходку и буровзрывные работы тоннелей, занимаются обустройством полостей для нефте- и газохранилищ рассказывает эксперт



**28 УМЕЛЬЦЫ**  
**Андрей САМОХИН.** СТАС, КОРОЛЬ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ. Дисколопастной двигатель и бесшумный безгильзовый патрон, инновационный арбалет с мультилуком и всесезонный квадроцикл, вибровоблеры и коптильни — десятками, нет, сотнями своих изобретений Стас Сагаков буквально заваливал ТМ и другие журналы, не вылезал из популярных телепередач «Это вы можете» и «Технодром им. Кулибина», был завсегдатаем бельгийской «Эврики», парижского «Лепина» и других инновационных европейских выставок... Почему же физик-ядерщик, на волне перестроичного хаоса ушедший из большой науки, так и не стал ни российским Эдисоном, ни Илоном Маском? Посвящается памяти нашего автора, друга, изобретателя

1

10

14

28

# 32 ВОЕННОЕ ОБОЗРЕНИЕ

**Александр ШИРОКОРАД.** ОТКУДА МИНОМЁТ И ЗАЧЕМ ОН НУЖЕН. Многие годы считалось, что родиной слонов и миномётов была Россия, а первые миномёты использовались при осаде Порт-Артура. На самом же деле миномёты появились в XIV веке и назывались мортирами...



32

# 39 УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВОВИДНЫХ ВАКЦИН. По данным клинических испытаний исследователи из Оксфордского университета отводят «Спутнику V» третье место при 91,6% эффективности



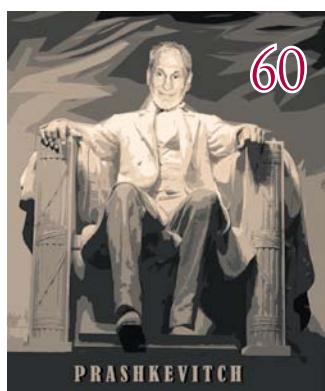
32

# 40 ИДЕИ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

А ТЕПЕРЬ СОДОЙ ЕГО, ОКАЯННОГО! Профессор Геннадий Юдин, доктор мед. наук делится свои рецептами лечения заболеваний дыхательных путей

# 42 ФУТУРОЛОГИЯ

**Александр РЕЧКИН.** ГОРОДА БУДУЩЕГО. Опираясь на воззрения А. Азимова и других «пророков завтрашнего дня» наш автор-историк приглашает в путешествие по мегаполисам грядущего



60

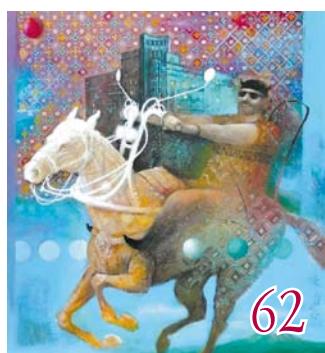
# 50 КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

**Валерий ГВОЗДЕЙ.** НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ  
**Александр ФИЛИЧКИН.** МЕДИЦИНСКИЕ ОПЫТЫ

**Михаил ДЬЯЧЕНКО.** ПРОКАТИЛСЯ

# 60 НАШИ АВТОРЫ

**Сергей МУСИЕНКО,** художник-инженер. ФАНТАСТ ИЛИ ФАНТАЗЁР? Реальный Прашкевич — это фантастика! Его именем назвали пару бабочек, жука и какую-то планету. Ему не хватает адреналина, и он постоянно затевает всё новые и новые приключения. А ещё он иногда превращается в белого мамонта!



62

# 62 ВРЕМЯ – ПРОСТРАНСТВО – ЧЕЛОВЕК

**Сергей МУСИЕНКО,** художник-инженер. ПРАВО НА СОЗДАНИЕ ВСЕЛЕННОЙ. «На стене мастерской висит портрет отца — в образе фантастического лётчика-ангела. Отец смотрит на меня, подняв на лоб свои авиационные очки времён Великой Отечественной войны...»



42

# Техника — молодёжи

Научно-популярный журнал

Периодичность — 16 номеров в год

С июля 1933 года

## Главный редактор

Александр Николаевич Перевозчиков

## Зам главного редактора

Валерий Поляков

## Научный редактор

Михаил Бирюков

mihailbir@yandex.ru

## Обозреватели

Сергей Александров, Юрий Егоров, Юрий Ермаков, Татьяна Новгородская

## Юнкор

Анастасия Жукова

## Корпункты

В Сибири: Игорь Крамаренко (г. Томск)

В Московской обл.: Наталия Теряева (г. Дубна) nteriaeva@mail.ru

В Европе: Сергей Данилов (Франция) sdanon@gmail.com

## Дизайн и вёрстка

Артём Полещук

## Обложка

Елена Морозова

## Директор по развитию и рекламе

Анна Магомаева razvitiie.tm@yandex.ru

## Учредитель, издатель:

АО «КОРПОРАЦИЯ ВЕСТ»

## Адрес издателя и редакции:

127055, Москва, ул. Лесная, д. 39, оф. 307

«Техника — молодёжи» tns\_tm@mail.ru

тел.: +8 (965) 263-77-77

## Сроки выхода:

в печать 22.03.2021;

в свет 29.03.2021

Отпечатано в типографии «Риммини»

г. Нижний Новгород, ул. Краснозвёздная, 7а

Заказ № 1647

## ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ НАШИХ ИЗДАНИЙ:

Каталог ПОЧТА РОССИИ

НЕизвестная История — ПМ505

Оружие — П9196

Техника — молодёжи — П9147

ОБЪЕДИНЁННЫЙ КАТАЛОГ

Пресса России

НЕизвестная История — 79121

Оружие — 26109

Техника — молодёжи — 72098

Подписка в редакции на бумажные,

а также электронные версии ТМ,

Оружие, НЕизвестная История

см. на 3-й обл. журнала

Свидетельство о регистрации СМИ:

ПИ № ФС 77-42314 выдано

Роскомнадзором 11.10.2010.

Общедоступный выпуск для небогатых.

© «Техника — молодёжи» 5/2021 (1068)

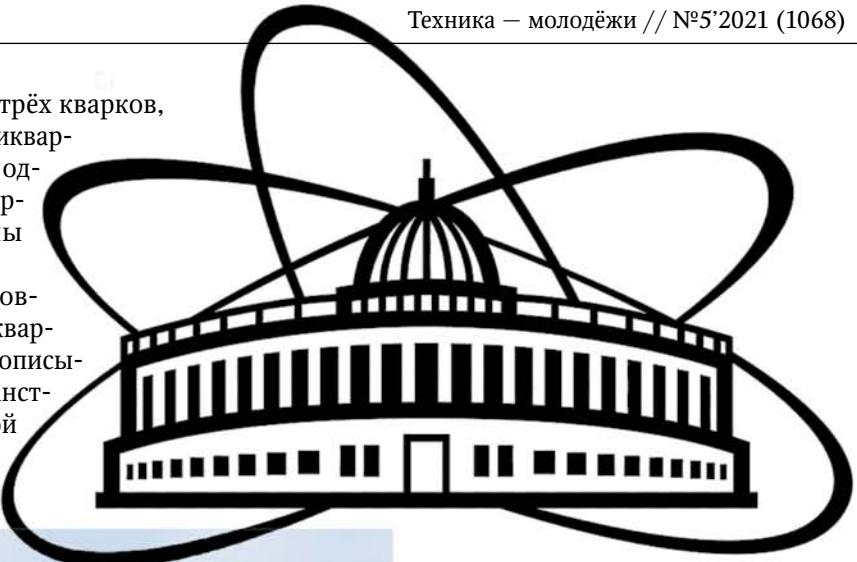
ISSN 0320-331X

Тираж: 19 650 экз.

Цена свободная

Потом выяснилось, что, кроме этих трёх кварков, в протоне есть ещё сколько-то кварк-антикварковых пар — пары маленьких шариков одного цвета на рисунке. И что все эти кварки — и парные и непарные — связаны глюонами-макаронами.

Стрелы, которые выходят из шариков-кварков вверх и вниз, обозначают спин кварка. Спин — одна из двух характеристик, описывающих ориентацию частицы в пространстве, потому что координаты элементарной частицы указать невозможно. Вторая характеристика — импульс частицы.



**Объединённый институт ядерных исследований в Дубне**

Теперь о дейтронах. Дейtron — это ядро изотопа водорода-2 ( $^2\text{H}$ ), то есть химический элемент, у которого в ядре столько же протонов, сколько и у водорода-1 ( $^1\text{H}$ ) — ровно один протон. А кроме протона, в ядре водорода-2 содержится ещё один нейтрон. Один протон плюс один нейтрон — итого две частицы в ядре водорода-2. Потому и водород-2, а не водород-1. Водород-2 назвали дейтерий, от греческого слова «дейтерос» — второй.

Есть, кстати, ещё и водород-3. Почему он водород-3, догадались? Ну да, к протону водорода-1 добавились два нейтрана, и получилось ядро из трёх частиц — ядро водорода-3. Этот водород-3 так и навали: тритий, от греческого слова «триtos» — третий.

А теперь о спине. Это понятие ввели в науку ещё в 20-е годы прошлого века. Но до сих пор оно остаётся во многом загадочным. Спин по определению описывает вращательные характеристики частицы или системы частиц. Но это не означает, что частица действительно вращается в общепринятом смысле. Её вращение — воображаемое, оно существует

в виде свойства частицы, которое для стройности и логичности физической теории удобно описать математически как вращение частицы вокруг собственной оси. Но это воображаемое вращение влияет на взаимодействие частиц, как будто они действительно вращаются. А все знают, что закрученный теннисный или волейбольный мяч летит туда, где его могут совсем не ждать. С частицами — то же самое. Поэтому так важно разобраться в свойствах спина элементарных частиц — от него зависит то, чего мы ещё даже не знаем.

И вот детектор SPD — детектор спиновой физики — как раз и занимается изучением того, чего мы не знаем о загадочном

спине загадочных глюонов-макаронов в ядрах самых простых химических элементов — водорода и его изотопа дейтерия. Эксперимент SPD выяснит, как распределён спин и импульс глюонов, которые несут в себе массу всей видимой Вселенной.

## Как устроен детектор для изучения сверхпрочных макарон

Мы уже знаем, что установка SPD создаётся для исследования свойств глюонов — похожих на сверхпрочные макароны элементарных частиц.

Концептуальный дизайн детектора SPD представил членам ПКК руководитель рабочей группы (протокол-лаборации) SPD Алексей Гуськов. Он и разъяснил мне, из каких элементов будет состоять детектор SPD и зачем нужны эти элементы.

Вот так выглядит детектор SPD в разрезе.

«Давайте пойдём изнутри, от центральной части детектора к его наружной оболочке», — предложил Алексей Гусков. «Давайте!» — согласилась я.

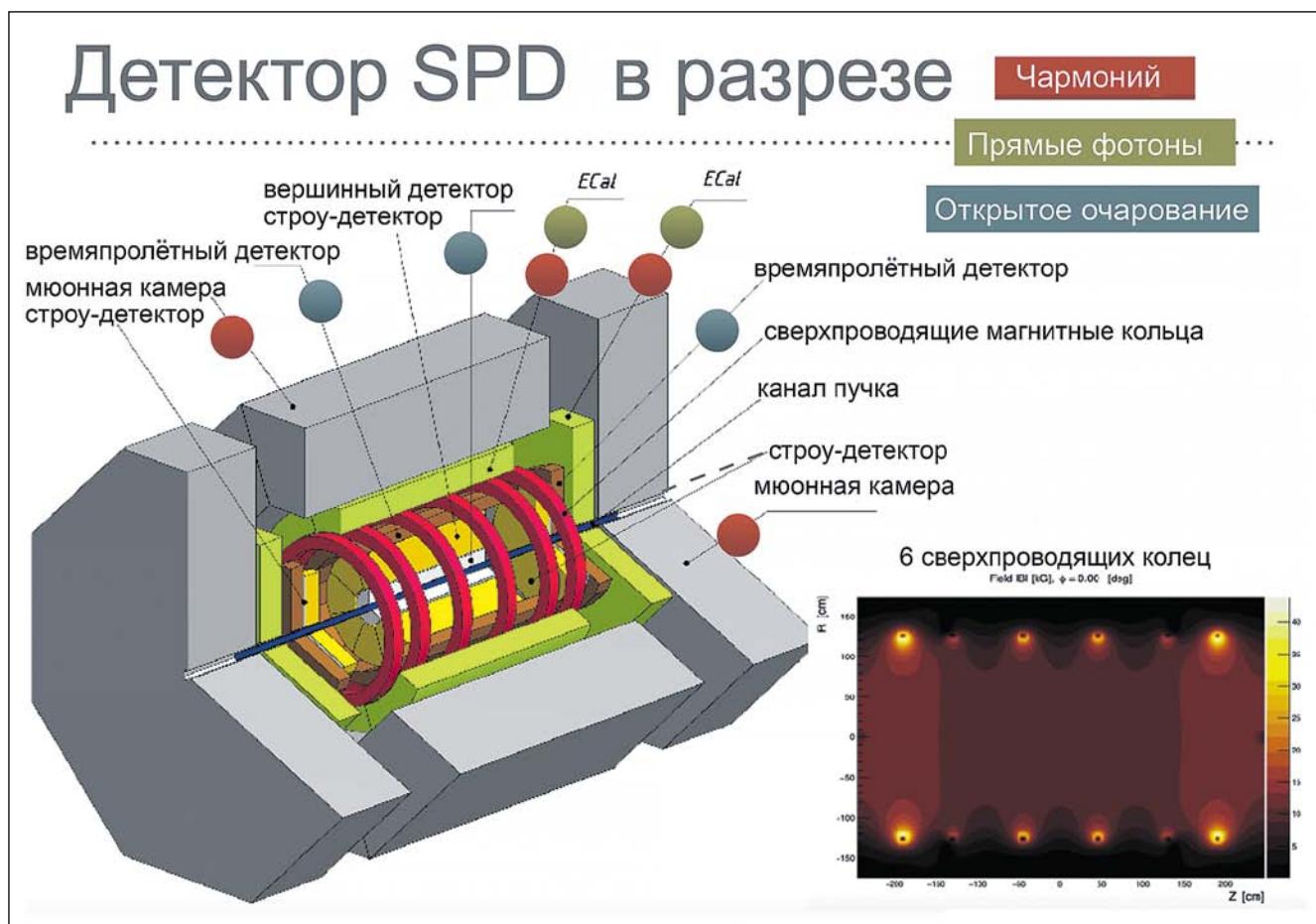
И мы пошли.

В самом центре конструкции, похожей на восьмигранную бочку, проходит канал коллайдера NICA, где в вакууме мчатся ускоренные частицы. В этом канале внутри детектора SPD происходит столкновение двух пучков ускоренных частиц, которые движутся в кольцах коллайдера во встречных направлениях. Два кольца коллайдера пересекаются как раз внутри детектора SPD, чтобы именно здесь, под присмотром специальных

единой колонной — нитью толщиной около миллиметра и длиной в несколько десятков сантиметров. Таких колонн (сгустков) несколько, и они идут друг за другом.

Единая характеристика музыкального ансамбля — звуковая гармония. Единая характеристика пучка частиц — энергия их ансамбля.

Те, кто умеет вставлять нитку в игольное ушко, могут себе представить, как тяжело вслепую, без помощи рук и при помощи только магнитов заставить одну нитку частиц столкнуться в лоб с другой ниткой частиц. Столкновение двух ниток частиц — это именно то, что называют столкновением пучков частиц.



приборов, столкнуть встречные пучки и изучить новые частицы, которые образуются в результате столкновения пучков.

Пучок частиц, наверное, многие представляют себе вроде пучка редиски. На самом деле пучок ускоренных частиц на редиску в пучке совсем не похож. Пучок здесь — название условное. Точнее будет сказать — ансамбль частиц. Потому что в ансамбле дирижёр рассаживает участников так, чтобы добиться единого звучания всех музыкальных инструментов как одного целого. В пучке ускоряемых частиц магниты ускорителя выстраивают частицы так, что они идут

## Вершинный детектор

Итак, у нас есть канал внутри детектора SPD, там сталкиваются две нитки частиц. В столкновении частиц происходит волшебное превращение одних частиц в другие. И все эти частицы во время превращения нужно опознать.

Опознают их по разным характеристикам — по траекториям движения, по скорости, импульсу и энергии. Каждую из характеристик фиксирует отдельный детектор. Поэтому место столкновения частиц (то есть канал внутри установки SPD) окружено концентрическими

слоями детекторов разных типов. Первый из них – вершинный детектор, прилегающий непосредственно к каналу.

«Прилегающий к каналу белый цилиндр на схеме детектора SPD – и есть вершинный детектор, – рассказывает Алексей Гуськов. – По траекториям пересекающих его частиц детектор восстанавливает вершины – точки, в которых эти частицы родились в результате столкновения пучков и откуда разлетелись».

В вершине рождаются заряженные частицы (к примеру, мюоны, электроны, мезоны, пионы, каоны) и электрически нейтральные частицы – фотоны.

лиметра. И очень важно в таких случаях точно опознать первичные и вторичные вершины, чтобы не ошибиться в анализе процесса столкновения пучков и образования в нём новых частиц.

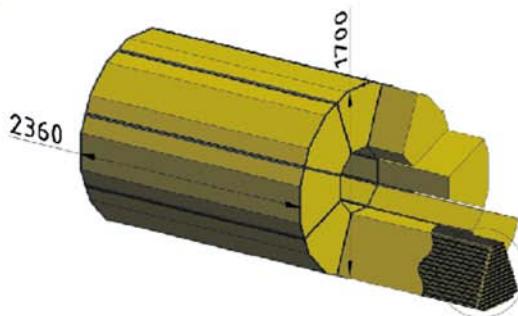
## Соломенный детектор

Следующая часть матрёшки-SPD – строу-детектор. Straw [строу] по-английски – солома. Он нужен для определения импульса частицы в магнитном поле. Магнитное поле отклоняет заряженную частицу во

## ТРЕКОВАЯ СИСТЕМА



Вершинный детектор



Строу-детектор

Вершинный детектор установки SPD составлен из пяти тонких слоёв кремния, к которому присоединена микроэлектроника. Общая толщина детектора – несколько десятков сантиметров.

Когда заряженная частица пролетает сквозь кремниевую пластину, она оставляет в ней след – заряженную зону размером в несколько десятков микрон. Заряд следа частицы считывается вмонтированной в пластину электроникой, фиксируются координаты частицы.

Поскольку частица пролетает вершинный детектор насквозь, то она пересекает все слои детектора, оставляя в каждом из них свой след. По координатам этих следов восстанавливается траектория частицы от места её рождения – путь к вершине.

Как рассказал Алексей Гуськов, вершины бывают первичные и вторичные. Первичные лежат на оси детектора – в канале, где происходит столкновение пучков. Вторичные вершины лежат в стороне от оси детектора – это точки, в которых распадаются некоторые из образовавшихся в первичной вершине частиц.

Вторичные вершины могут находиться на очень близком расстоянии от оси детектора – меньше мил-

время её полёта. По углу отклонения частицы от её траектории и определяют импульс частицы.

Так что же, строу-детектор сделан из соломы? Да, сделан из специальной металлизированной лавсановой соломы – из тонкостенных золотистых трубочек диаметром около сантиметра, наполненных внутри газом.

Когда частица пролетает сквозь такую соломинку, она ионизирует ту область газа внутри соломинки, через которую проходит. То есть оставляет за собой в газе заряженное облачко. Этот заряд считывает электроника строу-детектора и определяет координаты пролетающей сквозь соломинку частицы. По координатам частицы определяется её импульс.

В строу-детектор установки SPD соломка уложена в 30 слоёв и упакована в капсулы из углепластика. Капсулы имеют форму секторов цилиндрического кольца – типа кусков круглого кекса с дыркой посередине.

Строу-детектор находится снаружи вершинного детектора. Вершинный детектор плотно вложен в него. То есть кекс из соломки опоясывает собой вершинный детектор.

## Система идентификации частиц

Эта система (коричневый цилиндр на рисунке) определяет скорость частицы и с помощью данных других детекторов опознаёт частицу «в лицо». В установке SPD систему идентификации частиц образует комбинация двух детекторов: времяпролётного детектора (Time-of-Flight – TOF) и аэрогеля.

Самый известный времяпролётный детектор прямо сейчас работает в эксперименте ALICE на Большом адронном коллайдере. Он представляет собой цилиндр радиусом примерно четыре метра с внутренней поверхностью, выложенной прямоугольными сенсорными стеклянными или кремниевыми пластинами со щелями между ними. Таких пластин 160 000 штук. Цилиндр заполнен газом.

Летящая внутри цилиндра заряженная частица ионизирует газ, электроды на пластинах по вспышкам от частицы фиксируют её положение, пока она пролетает сквозь цилиндр, и время её пролёта от входа до выхода из цилиндра. По расстоянию и времени оценивается скорость частицы. По скорости пролёта частицу узнают «в лицо».

Принцип работы времяпролётного детектора установки SPD будет тот же, но исполнение, возможно, другое.

Вторая часть системы идентификации частиц на SPD – аэрогель. Точнее – сенсорные пластины из аэрогеля. Они будут вспышками черенковского излучения (гугл – в помощь) обозначать места пролёта заряженных частиц, чтобы электроника могла «засечь» их координаты.

Аэрогель – это твёрдый, суперлёгкий и прозрачный материал. Состоит из сферических кластеров, образованных молекулами оксида кремния. Молекулы соединены в цепочки и составляют трёхмерную сетку сферической формы. Между кластерами – пустота, то есть воздух.

Сделают аэрогель для Дубны в Новосибирске.

Времяпролётный детектор – это следующая после строу-детектора часть матрёшки. Внутри него находятся строу-детектор и вершинный детектор.

Для установки SPD система идентификации частиц должна быть более чувствительной, чем для установки MPD коллайдера NICA. Потому что энергии пучка для спиновых исследований нужны вдвое выше, чем для приготовления супа из кварков и глюонов, в котором сварили Вселенную – именно этот суп будут изучать на детекторе MPD.

## Красные колёса

Теперь рассмотрим красные кольца типа колёс, которые опоясывают систему идентификации частиц. Это сверхпроводящие катушки электромагнита – он создаёт магнитное поле внутри установки SPD.

Магнитное поле даёт нам возможность увидеть частицы, как рука, которая снимает с них шапку-невидимку. Если магнитного поля не будет, частицы не проявят своих свойств. Помните школьный опыт по физике с металлическими опилками? Разбросанные по столу в беспорядке мелкие железные опилки выстраиваются в строгие линии, если под стол поставить магнит. Мы смотрим на эти линии, и понимаем, как действует на столе магнитное поле и как подчиняются ему частицы железа. Мы можем разбираться, почему опилки выстраиваются так или иначе, какими свойствами они должны обладать, чтобы подчиняться магнитному полю.

С невидимыми глазу элементарными частицами – та же история. Если не подействовать на них магнитным полем, невозможно заставить их проявить свои свойства и начать разбираться в этих свойствах.

## Калориметр

Бочка салатового цвета, в которую поместились и красные колёса, и времяпролётный детектор, и строу-и вершинный детектор – это электромагнитный калориметр (ECAL). Он нужен для регистрации фотонов – элементарных частиц без электрического заряда.

Электромагнитный калориметр детектора SPD будет устроен так же, как и у детектора MPD – типа «шашлык». Он будет набран из перемежающихся слоёв свинца и сцинтиллятора – материала, который даёт вспышку света, когда сквозь него проходит заряженная частица.

## Мюонные камеры

Внешний облик матрёшки SPD, у которой внутри всё, что описано выше, создаёт серая восьмиугольная бочка длиной восемь и диаметром шесть метров. Это не просто бочка, это система идентификации мюонов.

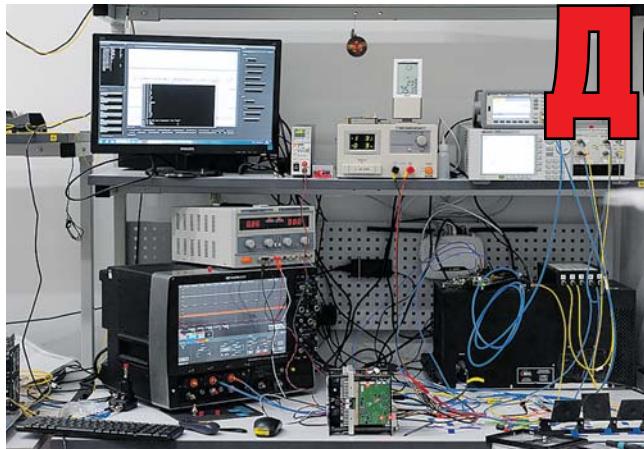
Мюоны – очень неустойчивые элементарные частицы, которые не встречаются в атомах химических элементов. Они возникают в земной атмосфере под воздействием космических лучей. Или рождаются при искусственном столкновении пучков частиц в экспериментальных установках.

Родившись в столкновении, мюоны летят далеко, потому что очень медленно теряют энергию при движении сквозь вещество. Поэтому они могут долететь туда, куда не долетят другие частицы, образовавшиеся в столкновении пучков. То есть они пролетают от канала через все детекторы, включая калориметр, не застывая в них.

Поэтому те, что вылетят за пределы калориметра, будут мюонами и ничем другим.

Вот так будет устроен детектор SPD для исследования свойств глюонов-макаронов. ■

# С точностью до фотона



Лаборатория Квантовые коммуникации НИТУ МИСиС

**П**ервые попытки детектировать фотоны «поштучно» предпринимались ещё в начале XX века на фотоэлектронных умножителях. Однако первые ламповые приборы, в силу слабой технологической составляющей, работали медленно, иногда не срабатывали или срабатывали ложно. Существенный прорыв в инфракрасный диапазон произошёл в начале 2000-х годов — тогда команда российского физика Григория Гольцмана, основав компанию «Сконтел», создала однопиксельный счётчик одиночных фотонов на сверхпроводнике.

Сейчас команда разрабатывает 1000-пиксельный видеодетектор одиночных фотонов. Устройство, не имеющее аналогов в мире, позволит не только детектировать частицы, но и получать изображение в почти полной темноте.

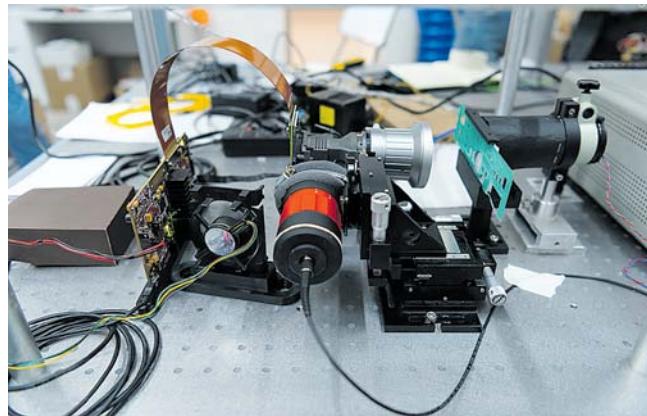
Запрос на многопиксельные детекторы фотонов растёт с развитием технологий.

«Если злоумышленник попытается украсть какую-то информацию, закодированную с помощью фотонов, то он просто не сможет сделать это скрытно. Детекторы фотонов будут устанавливаться как у потребителя, так и у отправителя информации. И если информацию укради, то об этом станет известно со скоростью света», — говорит **Григорий Гольцман, главный научный сотрудник лаборатории «Квантовые коммуникации»**.

Уже завершён первый этап, создано 8 пикселей. По словам учёных, это количество позволяет понять и контролировать принципы работы матрицы, дальнейший вопрос — в масштабировании.

«Сам счётчик находится внутри криостата при температуре всего 2 Кельвина, что близко к абсолютному нулю. При детектировании фотона он посылает сигнал на схему обработки, и на дисплее возникает изображение», — **поясняет Григорий Гольцман**.

Создан первый в мире прототип видеодетектора инфракрасных фотонов — камеры настолько мощной и чувствительной, что она «видит» движение одиночных частиц такого излучения. Устройство найдёт применение в защищённых (квантовых) коммуникациях, квантовых вычислениях, диагностической медицине



Прототип фотокамеры

Следующий шаг — из матрицы в 1000 пикселей получить изображение в 1 000 000 пикселей. Можно «открывать» по одному пикслю, как в старых телевизорах, но это будет очень медленно. Поэтому для дальнейшего масштабирования получившегося изображения, его пропускают через специальные паттерны.

«Есть способ ускорить процесс — открывать пиксели группами. Для этого применяются специальные трафареты. Открываете один паттерн, измеряете, сколько света попадает на детектор, дальше — второй паттерн, и так далее», — рассказывает **Александр Корнеев, старший научный сотрудник лаборатории «Квантовые коммуникации» Центра НТИ НИТУ «МИСиС»**.

Как отмечают разработчики, устройство найдёт применение в самых высокотехнологичных областях: при создании защищённых линий квантовой коммуникации, в том числе и спутниковых каналов связи, при проектировании квантового компьютера на фотонах, в диагностических медицинских приборах, для обнаружения раковых опухолей. ■

# Стала ли наука привлекательней для молодёжи?

*Каковы тенденции развития научно-технологического и инновационного потенциала страны?*



Вот что наиболее заметно при анализе официальной статистики.

- **Россия уверенно входит в десятку мировых лидеров по масштабам научно-технического комплекса:** по объёму затрат на науку занимает 9-е место в мире, по численности занятых — 4-е место (в эквиваленте полной занятости), из них по численности исследователей — 6-е.
- **Рост внутренних затрат на науку в 2019 г. (на 6,3% в постоянных ценах) опередил динамику ВВП,** однако не компенсировал спад предыдущего года (-9,2%). В течение многих лет практически не удаётся преодолеть однопроцентную планку удельного веса затрат на науку в ВВП.

• **Число статей российских авторов в научных журналах, индексируемых в базах Web of Science и Scopus, увеличилось за 2009–2019 гг. вдвое.** Несмотря на усиление видимости страны в общемировом потоке публикаций, её позиции в глобальных рейтингах почти не меняются. За тот же период вдвое выросла и цитируемость российских публикаций, однако отношение их средней цитируемости к общемировому уровню составляет 0,69 для публикаций, индексируемых в Web of Science, и 0,54 для публикаций, индексируемых в Scopus.



- **Анализ патентной активности не показывает значимых технологических прорывов в последние 10 лет.** В рейтинге стран по числу патентных заявок на изобретения Россия потеряла две позиции, пропустив вперёд Италию и Индию, и по итогам 2019 г. занимает 12-е место.

- **Нацеленность на инновации — в планах только одной из десяти компаний.** В 2019 г. уровень инновационной активности организаций составил 9,1% (в 2018 г. — 12,8%, в 2017 г. — 14,6%).

- **Инновационная деятельность в равной мере связана как с созданием новых продуктов, так и с совершенствованием бизнес-процессов.** В течение последних трёх лет продуктивные инновации реализовали 67,3% организаций, процессные — 62,6%. Самый востребованный тип процессных инноваций — внедрение новых или усовершенствованных методов обработки и передачи информации (27,9%).

- **4,86 трлн рублей достиг объём инновационной продукции, произведённой в 2019 г.** Её доля в общем объёме продаж составляет чуть более 5%.

- **Важным драйвером инноваций становится спрос пользователей.** За последние три года по их заказам реализовали инновационные товары, работы, услуги более четверти инновационных организаций.

- **Карьера в науке вошла в число наиболее привлекательных профессий,** по оценкам россиян. На возможность выбора профессии учёного сыном позитивно реагировали 57%, дочерью — 51% респондентов.

Владимир МАТВЕЕВ

# «Непоседливый и стремительный»: ледокол, буксир, сторожевик

27 ноября 2019 г. в Санкт-Петербурге на судостроительном заводе «Адмиралтейские верфи» прошла церемония официальной закладки патрульного корабля ледового класса «Николай Зубов». Это второй в серии корабль проекта 23550, совмещающий в себе возможности ледокола, буксира и военного корабля сторожевого класса. Сдача его Военно-Морскому флоту планируется в 2024 г.



Президент России В. В. Путин выступает на церемонии официальной закладки патрульного корабля «Николай Зубов»

Корабль получил своё имя в честь известного отечественного океанолога и полярного исследователя Николая Николаевича Зубова. Но кроме полярных исследований в судьбе этого учёного было много различных событий, часть из которых даже не упоминается в его официальных биографиях

**Н**иколай Зубов родился в 1885 г. в Молдавии, где проходил службу его отец — кавалерийский офицер. В 1901 г. он поступает на учёбу в Морской корпус в Санкт-Петербурге, однако окончить полный его курс не успевает.

## Первая война

28 января 1904 г., на следующий день после внезапного нападения японцев на русские корабли в Порт-Артуре, в Морской корпус прибыл император Николай II и досрочно произвёл всех гардемаринов в мичманы. Мичман Зубов получил назначение на строящийся броненосец «Орёл», но вскоре был переведён вахтенным начальником на миноносец «Блестящий». На этом корабле он и отправился с Балтики на Дальний Восток, на войну с Японией в составе 2-й Тихоокеанской эскадры вице-адмирала Рожественского.

14 мая 1905 г. в Цусимском сражении Николай Зубов был трижды ранен. А утром 15 мая его «Блестящий», изрешечённый японскими снарядами, тонет. Экипаж спасает миноносец «Бодрый», которому затем удаётся оторваться от противника и уйти в Шанхай. Зубова помещают в шанхайский госпиталь, где он долго лежит и возвращается в Россию лишь в конце 1905 г.

За отличия в войне с Японией мичман Зубов был награждён двумя боевыми орденами. А впоследствии о нём написал и известный маринист Новиков-Прибой в своём знаменитом романе «Цусима», как о «непоседливом и стремительном юноше», причём вывел его под собственной фамилией.

Николай Зубов продолжил службу на флоте, в 1907 г. получил чин лейтенанта, а в 1908 г. поступил на Гидрографическое отделение Морской академии, которое окончил спустя два года по первому разряду. В 1912 г. ему впервые доводится столкнуться с Арктикой — на посыльном судне «Бакан» он занимается гидрографическими работами в Баренцевом море. Но полученные раны напоминают о себе. В 1913 г. Николая Зубова в зва-

нии старшего лейтенанта по состоянию здоровья увольняют в запас.

Он уезжает в норвежский город Берген, где обучается на международных океанографических курсах при Институте геофизики. Но заняться океанографией не успевает.

## Вторая война

С началом Первой мировой войны Николая Зубова вновь призывают на флот. Первоначально его назначают командиром эсминца «Послушный» и даже считают самым молодым командиром корабля в Российском флоте. Но спустя несколько месяцев переводят на должность флагманского штурмана дивизии подводных лодок и штаба командующего флотом Балтийского моря. За участие в походе на подводной лодке «Кайман» в октябре 1915 г., в ходе которого был захвачен и приведён в Або германский пароход, Николая Зубова награждают ещё одним боевым орденом, а в декабре производят в капитаны 2-го ранга.

В этот же период Николай Зубов занимается исследованием маневрирования кораблей в бою и выводит основные зависимости их движения. Они ложатся в основу курса «Тактической навигации», к преподаванию которого во временном штурманском офицерском классе в Гельсингфорсе его привлекают.

В ноябре 1916 г. капитан 2 ранга Зубов становится командиром эсминца «Мощный», а затем эсминца «Орфей». Февраль 1917 г. сильно ударили по флотскому офицерскому корпусу — от матросского самосуда погибло более ста офицеров. Офицеры боялись выступать перед матросами на митингах и собраниях. Но Зубов стал редким исключением. Причём призывал он матросов не к равенству и свободе, а к войне до победного конца! Вот как вспоминал об этом однокурсник Зубова по Морскому корпусу Гарольд Граф: «Экзальтированные речи капитана 2 ранга Зубова так действовали на матросов, что они становились на колени и приносили клятву о борьбе за Россию».

Уже после Октябрьской революции, 1 декабря 1917 г., Николая Зубова назначают заведующим временным штурманским офицерским классом. Но продолжающий развал флота не вызывал в нём симпатий к новой власти. 19 декабря он исчезает. 26 декабря Цетробалт своим приказом № 37 объявляет его дезертиром.



Мичман Николай Зубов, 1904 г.

## Война третья, Гражданская

Не удивительно, что спустя несколько месяцев офицер Зубов оказывается в Белой армии. Absolutely все авторы его биографий, описывая этот период жизни Зубова, приводят сведения из анкет, хранящихся в личном деле учёного. В них Николай Зубов сообщал, что в 1918–19 гг. служил в армии Колчака, куда был мобилизован, командовал запасным батальоном и в боях с Красной армией не участвовал.

Но архивные материалы говорят несколько иное. С сентября 1918 г. Зубов командует бронепоездами 7-й Уральской дивизии горных стрелков, а с октября — Отдельным броневым железнодорожным дивизионом 3-го Уральского армейского корпуса. Весной 1920 г. он был взят в плен красными и помещён в Омский концлагерь. Оттуда его перевели в располагавшийся в Москве Кожуховский концлагерь.

В то время переход белогвардейцев на службу в Красную армию (как, впрочем, и красноармейцев в Белую армию) не был чем-то необычным. И после соответствующих проверок, в августе 1920 г., Николая Зубова



Научно-исследовательское судно «Персей»

зачисляют в резерв Московского военного округа, а затем отправляют служить в Красный флот. Он недолго преподаёт в Морской академии, но вскоре о его белогвардейском прошлом вспоминают и во время очередной «чистки» флота увольняют со службы.

Николай Николаевич уезжает в Архангельск, где возглавляет гидрологический отдел Плавморнина (Плавучего морского научного института). В 1923 г. он участвует в первом плавании легендарного советского научно-исследовательского судна «Персей» и на следующий год публикует свою первую статью



**Руководящий состав высоколатитной экспедиции на ледоколе «Садко», 1935 г.: заместитель начальника экспедиции по научной части Н.Н. Зубов (слева), начальник экспедиции Г.А. Ушаков (в центре), капитан судна Н.М. Николаев (справа)**

по океанологии. Наконец-то начинает сбываться его давняя мечта о занятии исследованием моря.

Но опять вспоминают его службу в Белой армии и Николая Зубова отправляют на четыре года в ссылку на север Урала. По возвращении оттуда он в 1928 и 1929 гг. снова участвует в научных рейсах на «Персее». А в 1930 г. следует новый арест. Только отсидев год в Бутырской тюрьме, Николай Николаевич смог вернуться к своим научным исследованиям.

Спектр их был весьма широким, но особенно большой вклад был сделан Зубовым в области изучения морских льдов. Им была разработана теория ледовых прогнозов, используя которую он смог в 1932 г. спрогнозировать благоприятную ледовую обстановку в Арктике. Это позволило ему во главе экспедиции на парусно-моторном боте «Николай Книпович» впервые в истории мореплавания обогнать с севера архипелаг Земля Франца-Иосифа.

В том же году Николай Зубов возглавляет кафедру океанологии в Московском гидрометеорологическом институте, но при этом не становится чисто кабинетным учёным: в 1935 г. он идёт в должности научного руководителя в экспедицию на ледокольном пароходе «Садко», а в 1939 г. производит первую ле-

довую авиаразведку в Карском море. В 1937 г. по совокупности научных трудов, без защиты диссертации, ему присуждается учёная степень доктора географических наук.

## Четвёртая война

С началом Великой Отечественной войны Николая Зубова снова призывают на флот. Ему опять присваивают звание капитана 2 ранга, только уже советского флота, и назначают начальником штаба отряда ледокольной проводки Беломорской военной флотилии.

К зиме 1941 г. на Карельском фронте возникла реальная опасность прорыва противника к Кеми и Кандалакше. В связи с этим могла возникнуть необходимость доставки Белым морем подкреплений и высадки их на береговой припай. Нужно было оценить допустимую нагрузку на лёд. В числе других к этой работе был привлечён и специалист по льдам Николай Зубов. Итогом их работы стали составленные «Таблицы для расчёта безрельсовых ледовых переправ».

За эту работу в 1943 г. Зубова награждают орденом Трудового Красного Знамени. Ему присваивают звание капитана 1 ранга и переводят в Москву на должность

помощника начальника Главсевморпути по научной части. На следующий год Николая Зубова назначают начальником Государственного Океанографического института, а в мае 1945 г. присваивают звание инженер-контр-адмирала. В том же году выходит в свет его главная научная работа — монография «Льды Арктики». Всего же учёным за свою жизнь было написано свыше двухсот научных работ.

С 1948 г. Николай Зубов работает профессором в Московском государственном университете. В 1960 году незадолго до смерти ему было присвоено почётное звание «Заслуженного деятеля науки и техники РСФСР».

В память о Николае Зубове были названы мыс на Новой Земле, залив в Антарктиде и подводная гора в Тихом океане. Его имя носили океанографическое судно «Николай Зубов» Военно-Морского флота и научно-исследовательское судно «Профессор Зубов» Арктического и антарктического института. В 2018 г. имя учёного получил танкер-газовоз ледового класса, строившийся на южнокорейской верфи «Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering» в рамках реализации масштабного российского проекта по производству сжиженного природного газа «Ямал СПГ». А теперь будет носить и новейший патрульный корабль ледового класса.



**Инженер-контр-адмирал  
Н.Н. Зубов**

**Океанографическое исследовательское судно  
проекта 850 «Николай Зубов»**

Водоизмещение стандартное — 2 420 т, полное — 3 123 т. Длина — 89,7 м, ширина — 13 м, осадка — 4,7 м. Скорость полного хода — 16,5 уз.

Дальность плавания — 11 000 миль (скоростью 14 уз), 8 800 миль (скоростью 16,5 уз).

Автономность — 60 суток.

Построено в Польше. Заложено 16.07.1962 г.

Спущен на воду 30.05.1963 г. Вступило в строй 26.03.1964 г. Головное в серии из 11 судов.

Находилось в составе Гидрографической службы ВМФ.

До 1977 г. числилось экспедиционным океанографическим судном (ЭОС), затем — океанографическим исследовательским судном (ОИС)



**Научно-исследовательское судно проекта 416  
«Професор Зубов»**

Валовая вместимость — 5745 т. Длина — 124,20 м, ширина — 17,02 м, осадка — 6,06 м. Скорость — 18,1 уз.

Построено в ГДР. Спущен на воду 29.04.1967 г.

В апреле 1968 г. передано Арктическому и антарктическому научно-исследовательскому институту. С 1968 г. по 1992 г. выполнило 52 научных рейса, в том числе 18 — к берегам Антарктиды.

Находилось в море 5 593 суток (15,3 года), прошло 12 187 373 миль, совершило 2 кругосветных плавания.

В 1993 г. переоборудовано в пассажирское судно.

В 1998 г. продано в Турцию на слом



**Танкер-газовоз ледового класса «Николай Зубов»  
«Nikolay Zubov»**

Валовая вместимость — 127 000 т. Суммарный объём грузовых танков — 172 600 куб. м. Длина — 299,9 м, ширина — 50 м, осадка — 12 м. Эксплуатационная скорость — 19,5 уз. Способно самостоятельно преодолевать льды толщиной до 2,1 м при движении кормой вперёд.

Построен в Южной Корее в 2019 г. Является десятым танкером типа YAMALMAX («Ямалмакс») в серии из 15 судов. Ходит под флагом Кипра. Порт приписки — Лимасол. Оператор — судоходная компания «Dynagas»



**Патрульный корабль ледового класса проекта 23550**

Водоизмещение стандартное — 6 800 т, полное — 8 500 т. Длина — 114,5 м, ширина — 19,5 м, осадка — 6,5 м. Скорость полного хода (по чистой воде) — 18 уз. Способен преодолевать лёд толщиной до 1,7 м. Дальность плавания — 10 000 миль.

Автономность — 70 суток. Вооружение: 76-мм артиллерийская установка АК-176МА, вертолёт Ка-27, имеется возможность установки ракетного комплекса «Калибр»



**Михаил БИРЮКОВ**

*Лоцман... Согласитесь, это звучит солидно и гордо. И неспроста!*

**В** современном мире морские и речные суда оснащены новейшим навигационным оборудованием, однако необходимость в услугах лоцманов не отпала. Более того, например, чтобы зайти в морские порты России, услуги лоцмана являются обязательными, как бы хорошо капитан не знал особенности акватории порта. Лоцманы помогают капитанам кораблей зайти в порты и проходить опасные участки рек и каналов.

Слово лоцман произошло от голландского «lootsmann»: lood – путь и man – человек. Если говорить коротко, то лоцман – это рулевой, опытный судоводитель, знакомый с конкретной акваторией, на которую распространяется действие его лицензии с правом обслуживания кораблей и судов.

Лоцманы известны с давних времён. Так, например, судоводители Древнего Мира пользовались не только морскими картами, но и «периплами» – своего рода морскими лоциями. Из них можно было узнать обо всём, что могло бы помочь определить местонахождение судна, места якорных стоянок, ориентиры при плавании вблизи берегов, места, где можно отремонтировать корабль и запастись пресной водой. Но самое главное, они содержали сведения о лоцмане: как его вызвать и в каком районе следует пользоваться его услугами.

С расширением территории Российской Империи в конце XVIII в. лоцманские учреждения стали обязательными. На Чёрном море лоция развивалась в портах Батуми, Керчь, Николаев и Одесса. Развитие морского транспорта и рост коммерческих перевозок способствовало развитию лоцманского дела.





Во времена Петра I семьям лоцманов выделялась земля, предоставлялось бесплатное обучение детей в церковно-приходских школах. Он освободил лоцманов и членов их семей от всех повинностей и перевёл на полное государственное обеспечение. Даже после увольнения со службы по старости или по состоянию здоровья все эти льготы оставались за лоцманами.

В настоящее время в лоцманах нуждаются там, где плавание по фарватеру представляет особые трудности. На судно, запросившее лоцмана, специалиста доставляют преимущественно на лоцманском боте (катере), иногда на вертолёте. Для этого капитан отправляет заявку в администрацию порта. Кроме того, ночью лоцмана на судно можно вызвать с помощью сигнальных ракет, которые запускаются с интервалом в 15 мин. По прибытии специалиста ему обеспечивают безопасный подъём на корабль и питание.

Если же проводка судна длится более 12 часов, на него отправляют двух лоцманов, сменяющих друг друга. При этом капитан обязан предоставить им проживание и питание наравне с остальными членами экипажа.

Предъявив свой бланк капитану, лоцман переходит на борт судна и берёт управление на себя, однако его присутствие не освобождает капитана от ответственности по управлению судном. Рекомендации лоцмана не обязательны для исполнения: капитан остаётся хозяином на борту и может принимать самостоятельные решения. Это документально фиксируется, чтобы снять ответственность с проводника корабля.

Стоимость платы за услуги лоцмана и порядок выплаты устанавливается правилами, которые издают морские министерства по согласованию с министрами

силовых ведомств, а также уставами лоцманских обществ. Кроме провода кораблей и судов к обязанностям лоцманов относится производство в портах промеров рейдов и фарватеров, участие в постановке предупредительных знаков.

Но, что интересно, нигде в мире этой профессии не обучаются! Долгие годы профессия лоцмана передавалась от отца к сыну, часто становилась семейной, так как таинства лоцманского дела можно было постигнуть только на собственном опыте. Считалось, и не без основания, что хорошим лоцманом может стать далеко не каждый моряк и что для этого необходимы особые личные качества, которые дарованы только избранным.

Лоцманами становятся лишь люди, которые имеют не только соответствующий морской диплом, но и солидный опыт работы старшим помощником капитана или капитаном. Управляя суднами, лоцман должен очень хорошо знать и учитывать не только разнообразные тактико-технические, но и природные факторы: глубину и особенности рельефа маршрута, скорость и направление действующих течений, силу ветра.

Согласно приказу министерства транспорта РФ от 1995 г. проводником судов по фарватеру может быть человек, имеющий среднее или высшее судоводительское образование, диплом капитана, выдержавший испытания на знание лоцманского дела в определённом районе плавания, а также годный по состоянию здоровья для работы на судах. Согласно постановлению от 2008 г., лоцман должен иметь звание не ниже старшего помощника капитана.

Лоцману необходимо отличное зрение, точный глазомер, быстрая реакция, хорошо развитое оперативное мышление, способность к длительному сосредоточению внимания, эмоционально-волевая устойчивость, способность к быстрому переключению внимания, умение общаться.

Если претендент отвечает всем этим требованиям, он может смело подавать документы для аттестации на звание лоцмана. Помимо знания фарватера, особенностей того или иного причала, а также умения общаться с капитаном, лоцману необходимо знать английский язык, который считается единственным для общения на море.

Лоцманы работают на своей должности, пока обладают крепким здоровьем. Специалистов проверяют на ежегодных медицинских осмотрах, по результатам которых лоцман либо допускается к работе, либо уходит на покой. Понятное дело, что лоцманом стать в 25 лет просто невозможно, поскольку капитаном обычно раньше 30 лет не становятся.

Эта профессия является элитной и малочисленной, обычно на один порт приходится, как правило, одна лоцманская служба, которая насчитывает в среднем 12–17 специалистов. Поэтому открытых вакансий на эту профессию найти практически невозможно. Но без неё никак!

# Многоцелевая корабельная летающая лодка Бериев КОР-2 (Бе-4)

**Сергей ГЕОРГИЕВ, рис. АRONA ШEPCA**

Успех индустриализации позволил СССР начать модернизацию флота для защиты морских границ. Заложенным в конце 1930-х гг. линкорам типа «Советский Союз» (проект 23), крейсерам «Максим Горький» (пр. 26бис), «Чапаев» (68-К) и «Кронштадт» (69) собирались придать два-четыре новых гидросамолёта для патрулирования, разведки и корректировки артогня. Для перехвата разведчиков, торпедоносцев и бомбардировщиков противника они должны были вооружаться одним неподвижным и одним турельным пулемётами, и иметь возможность сбрасывать до 400 кг бомб с пикирования.

Такое задание весной 1939 г. получило опытное конструкторское бюро таганрогского авиазавода № 31 под руководством Георгия Михайловича Бериева. Он не стал продолжать линию поплавкового биплана КОР-1, а задумал современную обтекаемую летающую лодку — моноплан. Новый мотор М-62 конструкции А. Д. Швецова в сравнении с лицензионным М-25 на КОР-1 дал прирост почти 60% мощности на взлёте и более 20% на боевом режиме. Энерговооружённость повысили на третью, нагрузку на крыло на 10%, а отношение мощности к несущей площади — на 40%.

Проект был утверждён 21 апреля 1940 г., а 21 октября новый самолёт КОР-2 совершил первый полёт, но начавшаяся война с Германией завершила испытания помешала. Её ход не способствовал применению корабельных самолётов — в зажатых вражескими авиабазами пространствах Балтики и Чёрного моря некогда было останавливаться на приём выполнившего задание гидросамолёта. Истребители прикрытия крейсерам были нужны, но более скоростные, а КОР-2 хотя и был большим шагом вперёд, но не мог догнать даже неповоротливый Хейнкель 111, не говоря уже о скоростных Ju 88A и Do 17Z. В 1942 г. Государственный Комитет Обороны принял решение самолёты с кораблей снять, но испытания и производство КОР-2 продолжить.

Подготовка серийного выпуска КОР-2 началась в марте 1941 г. на заводе № 49 в Савёлово в Калининской области. Этот филиал нового завода № 30 ещё не был готов, и к началу войны ни одного самолёта сдать не успел. Осенью 1941 г. ОКБ Бериева эвакуировалось в Куломзино в Омскую область — ныне это уже Казахстан, где заводские испытания некоторое время продолжались и бериевцы построили первые 6 серийных самолётов, которым присвоили обозначение Бе-4.

Но мощностей развертываемого там завода № 228 не хватало для выполнения плановых заданий ОКБ морского самолётостроения и других предприятий авиапромышленности, например, ОКБ В. М. Мясищева, и приказом НКАП от 5 мая 1943 г. Бериева перевели в Красноярск на завод № 477.

В это время на сухопутных фронтах разворачивались грандиозные события — Сталинград, Курская Дуга, начало освобождения Советской Украины определяли ход всей Великой Отечественной войны. В то трудное время было не до корабельных летающих лодок. Только в следующем году из привезённых из Куломзино готовых деталей и агрегатов, а затем и из новых в 1944 г. красноярские самолётостроители собрали первые 20 своих Бе-4 и ещё 18 построили в победном 1945-м.

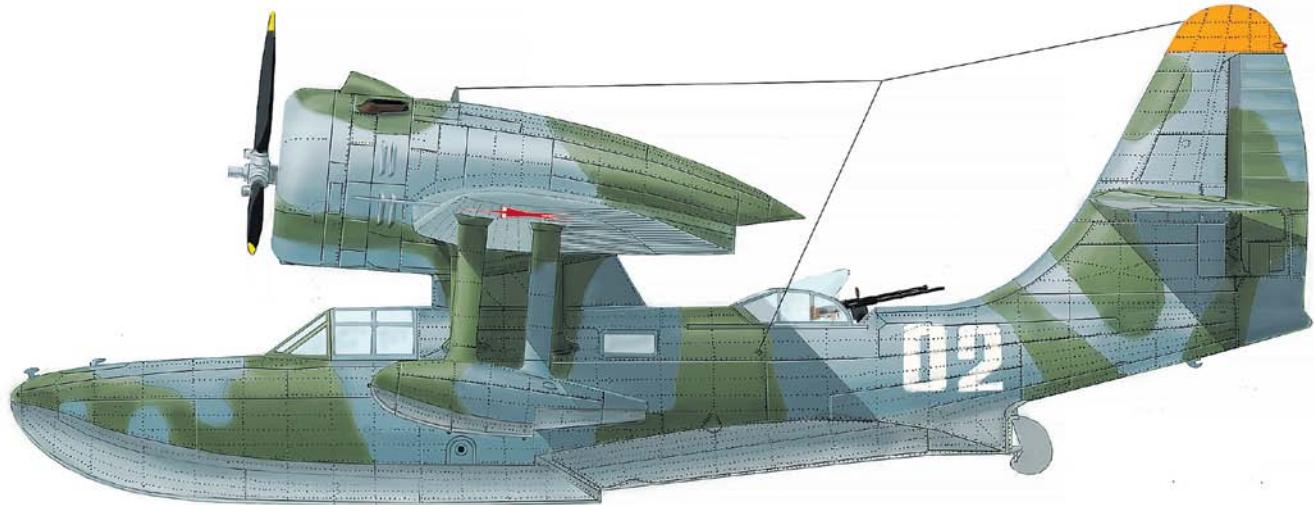
А заступать на службу пришлось им совсем не в той обстановке, на которую они рассчитывались.

Линкоры проекта 23 и крейсера проекта 69 достройены не были, «Чапаев», однотипные «Чкалов», «Железняков», «Фрунзе», «Куйбышев», «Орджоникидзе» и «Свердлов в строй вошли, но без самолётов. Только 3 июля 1946 г. в бухте Золотой Рог у Владивостока на крейсере пр. 26бис «Калинин» начали испытания новой катапульты ЗК-2А. Сначала провели 32 бросковых испытания железобетонными «чушками», а затем выполнили 13 испытательных запусков самолёта Бе-4.

Страна лежала в руинах, и думать пока о больших кораблях не могла, тогда как новый противник располагал десятками крейсеров, линкоров и авианосцев. Бороться с базирующими на них новыми мощными истребителями, торпедоносцами, пикирующими бомбардировщиками и штурмовиками разработанный ещё в 1930-х Бе-4 не мог и в 1947 г. с вооружения был снят.

Но авиация советскому флоту была нужна. Поиск путей её развития шёл во многих направлениях: наращивалась мощь авиаполков и дивизий берегового базирования, возобновилось проектирование авианосцев и ОКБ А. Н. Туполева приступило к проектированию многоцелевого турбовинтового палубного самолёта «91», а на крейсере «Максим Горький» состоялись первые испытания новинки — вертолётов Ка-8 и Ка-10.

Особого впечатления «летающие стрекозы» пока не произвели, но оказались куда удобнее в обращении, чем летающие лодки, что и решило их судьбу. Однако путь их на корабли оказался долг и труден, и пригодились они морякам совсем не для того, для чего первоначально предлагались.



Самолёт Бериев Бе-4 (КОР-2),  
приписанный к крейсеру «Калинин»  
Тихоокеанского Флота СССР –  
Владивосток, 1946 г.



#### ТТХ самолёта Бе-4

Двигатель М-62 мощностью 1000 л.с. на взлёте, 830 л.с. на уровне моря и 850 л.с. на 1550 м. Вес пустого 2082 кг, взлётный – 2760 кг, топлива и масла – 315 кг. Скорость максимальная 310 км/ч у воды и 356 км/ч на 4700 м, время набора 5000 м – 12 мин., потолок 8100 м, дальность скоростная 550 км, крейсерская – 1150 км. Размах крыла 12 м,



площадь – 25,5 м<sup>2</sup>,  
длина полная 10,5 м.  
Вооружение: носовой и турельный  
62-мм пулемёты ШКАС, до 400 кг бомб.  
Экипаж 2 человека.

**Леонид КАУФМАН**

# Подземные хранилища жидких углеводородов: дизайн и строительство

## Часть 1



### О СЕБЕ

Родился в Уфе в 1935 г., с 1947 г. жил в Донецке, учился в Донецком политехническом университете, работал в проектном институте Минугля Украины главным инженером проектов. По специальности — горный инженер, канд. техн. наук, иностранный член Академии строительства Украины, лауреат премии этой академии имени М. С. Будникова, автор 20 книг по горно-строительной технологии, нескольких десятков статей и множества реализованных проектов реконструкции и развития угольных шахт Донбасса. С 1996 г. живу в Нью-Йорке. Круг интересов — мировой опыт освоения подземного пространства.

### 1. Общие сведения

**К** жидким углеводородам относятся сжиженные природные газы и так называемая сырая нефть. Сейчас, когда злободневным становится обсуждение конкурентной борьбы между трубопроводной подачей в Европу углеводородов России, Азербайджана, Туркмении и доставкой сжиженного газа из Америки, Катара и других стран, читателю полезно будет познакомиться с дизайном и технологией строительства хранилищ для этих источников энергии.

Сжиженный природный газ — метан, охлаждённый до жидкого состояния при температуре минус 161°C, или пропан и бутан, попутные газы, которые образуются при переработке нефти, и охлаждаются до температуры минус 40°–41°C. Объём метана при охлаждении уменьшается в 600 раз, пропана и бутана — в 250 раз.

Под сырой нефтью понимают широкий ассортимент материалов, состоящий из природной смеси углеводородов и серы, азота, кислорода, объёмы которых варьируются в зависимости от летучести, удельного веса и вязкости.

Традиционным видом подземного хранения углеводородов служат полости, создаваемые в место-

рождениях соли её размывом. Однако, такой способ хранения жидких углеводородов возможен только там, где имеются месторождения соли приемлемых размеров и характеристик. Если такого месторождения нет, в определённом диапазоне геологических условий подземное хранилище сооружается методами традиционных горных работ.

Горные породы формаций, в которых размещаются хранилища, должны герметизироваться, чтобы предотвратить утечки испаряющегося продукта. Естественная плотность пород увеличивается наличием воды в их порах и трещинах. Если такой воды недостаточно, принимаются инженерные решения по её вводу под давлением в породный массив через сеть специально пробурённых горизонтальных и вертикальных скважин. Скважины бурятся из галерей, сооружаемых над полостями, в которых хранятся углеводороды, создавая вокруг них водные завесы. Полости хранения соединяются с поверхностью земли или между собой через стволы досступа или туннели.

Герметизирующая способность образованной водными завесами внешней «оболочки» полости создаётся, когда давление в ней превышает давление внутри полости

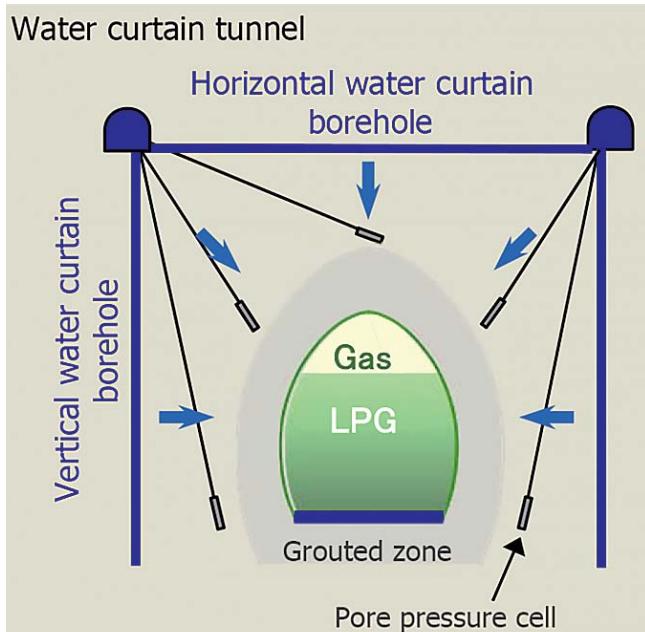


Рис. 1. Концепция гидравлического ограждения подземного хранилища углеводородов.

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/ijicrm/10/2/10\\_15/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ijicrm/10/2/10_15/_pdf/-char/ja)

water curtain tunnel — галерея бурения скважин водной завесы, vertical water curtain borehole — вертикальная скважина водной завесы, horizontal water curtain borehole — горизонтальная скважина водной завесы, gas — газ, LPG — сжиженный газ, grouted zone — цементируемая зона, pore pressure cell — датчик давления в порах

(рис. 1, 2). Такое соотношение уровней давления препятствует утечке испаряющегося газа из полости через даже самые малые трещины, которые могут присутствовать в массиве. При этом допускается незначительный приток воды в полость. Вода, проникающая в полость, собирается в её самой глубокой точке и выкачивается насосом на поверхность постоянно или с интервалами.

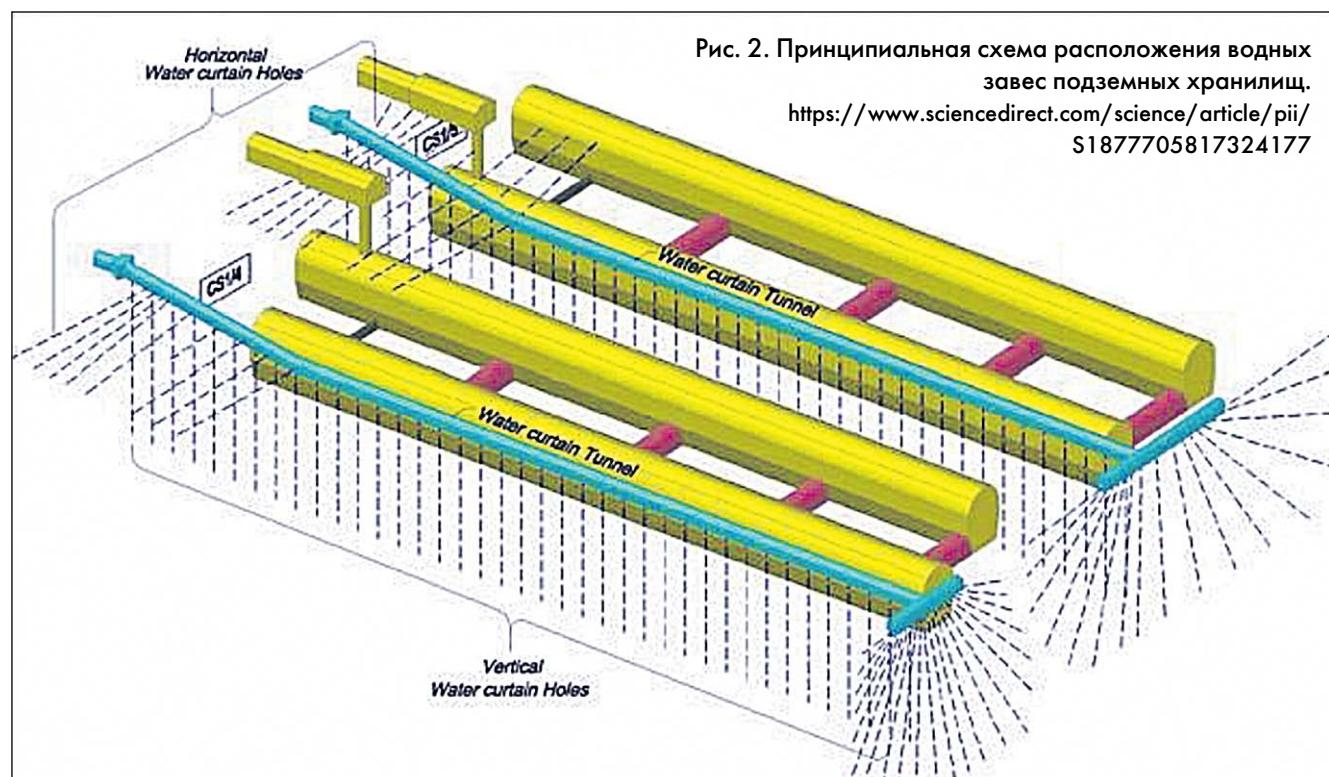
Другим путём уменьшения утечек хранимого продукта служит снижение проницаемости пород, в которых построена полость. Обычно они недостаточно плотны, чтобы в них хранилась жидкость или газы под высоким давлением. Проницаемость пород также растёт при развитии напряжений в массиве, вызванных горными работами, или при тектонических явлениях в массиве, которые могут привести к развитию трещиноватости и сдвигам породных блоков.

Для того, чтобы этому противостоять, во время экскавации полостей, туннелей, водных галерей выполняется опережающее бурение скважин для определения расположения и развития в трёх измерениях трещиноватой системы. Уменьшение пористости массива достигается закачиванием в него через скважины цементного раствора, заполняющего самые малые трещины. Например, в хранилище Курашики (Kurashiki), Япония для этого применялся ультратонкий цемент, а скважины бурились длиной по 35 м с расстоянием между ними 4 м.

Описанная технология позволяет уравновесить внутреннее давление хранимого продукта полости с суммарным внешним давлением горного массива

Рис. 2. Принципиальная схема расположения водных завес подземных хранилищ.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817324177>



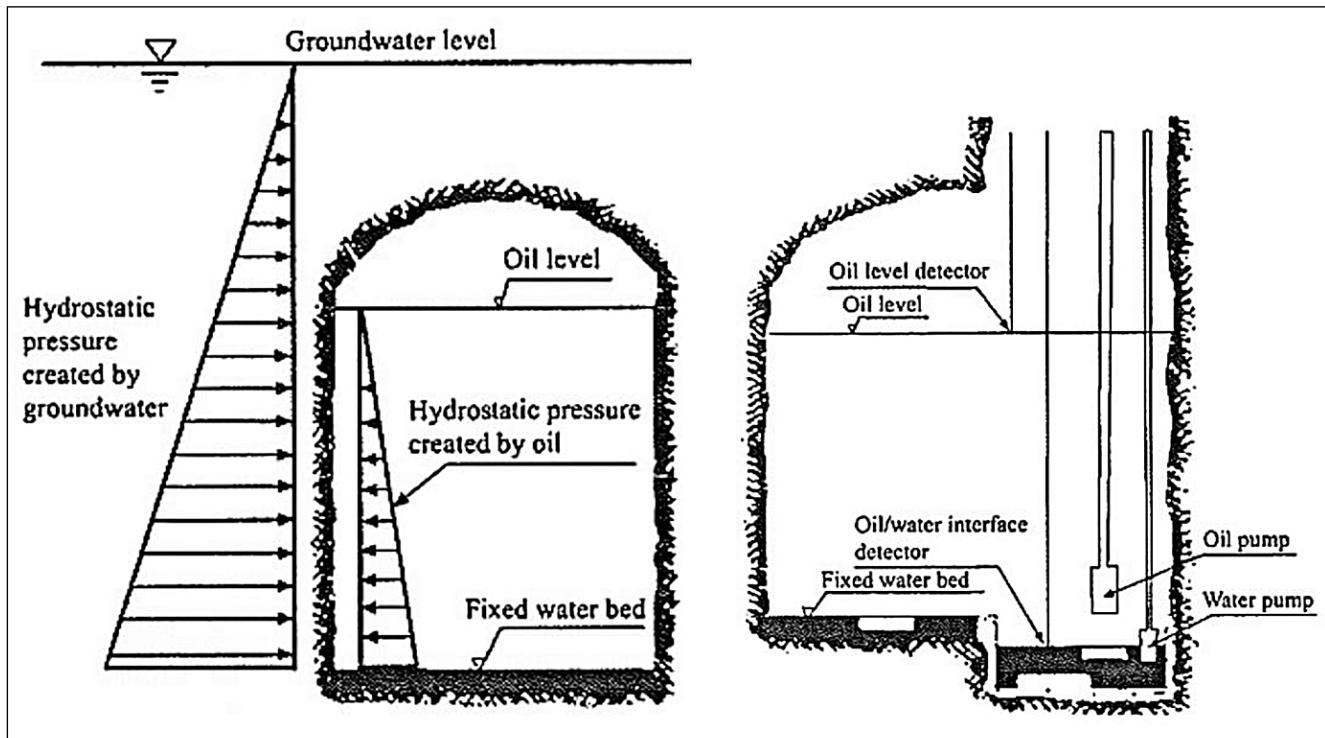


Рис. 3. Слева — концепция гидродинамической защиты полости от утечек нефти и газа, справа — схема насосных систем откачки нефти и воды.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1674775515300627>

ground water level — уровень подземных вод, hydrostatic pressure created by groundwater — гидростатическое давление, созданное водой, oil level — уровень нефти, hydrostatic pressure created by oil — гидростатическое давление, созданное нефтью, fixed water bed — установленный уровень воды, oil level detector — детектор уровня нефти, oil level — уровень нефти, oil/water interface detector — детектор границы раздела нефти/воды, oil pump — нефтяной насос, water pump — водный насос

и воды, природной и нагнетаемой через водные завесы (рис. 3).

Крепь полости ограничивается только теми временными средствами, которые применяются при её экскавации: металлическими стержнями, цементируемыми в скважинах или анкерными стержнями, закрепляемыми в хвостовой части скважины. Кроме того, внутренняя поверхность полости покрывается безопалубочным набрызгбетоном, часто с применением армирующих его металлических или полимерных нитей. Параметры этой временной крепи определяются конкретными геологическими условиями размещения хранилища. При такой технологии не нужна мощная и дорогостоящая, а главное, герметическая крепь, которая применяется обычно в транспортных туннелях, например, метрополитена (рис. 4).

В попытках снизить расходы на сооружение и поддержание работы сложного комплекса водных завес в последние годы ведутся работы по применению многослойной крепи полости, включающей полимерную (например, полипропиленовую) мембранию или высококачественную антикоррозийную нержавеющую сталь необходимой толщины (см. об этом далее). Однако, такое решение требует предварительного выравнивания

и укрепления бетонированием внутренней поверхности полости, чтобы предотвратить повреждения герметических слоёв при её деформации с течением времени.

Принципы хранения нефти и сжиженного газа, в основном, подобны. Для уменьшения объёма хранения газ переводят в жидкое состояние уменьшением температуры или повышением давления внутри полости.

Отличие хранилищ нефти от хранилищ сжиженных газов заключается в необходимости хранить последние при температурах значительно ниже точки замерзания воды. При этом вся вода в породном массиве (главным образом, в трещинах и порах), примыкающем к полости, замерзает. Из-за низкой проницаемости замёрзших пород они функционируют, как второй барьер против миграции воды.

Главная проблема сохранения целостности полости возникает во время её начального охлаждения до проектной температуры поддержания газа в сжиженном состоянии. При заполнении полости температура окружающих пород начинает падать. Из-за этого в породном массиве возникают растягивающие напряжения, расширяющие существующие естественные трещины в породах. Увеличивается риск обрушения пород и притока подземных вод в полость. Здесь эта охлаждённая

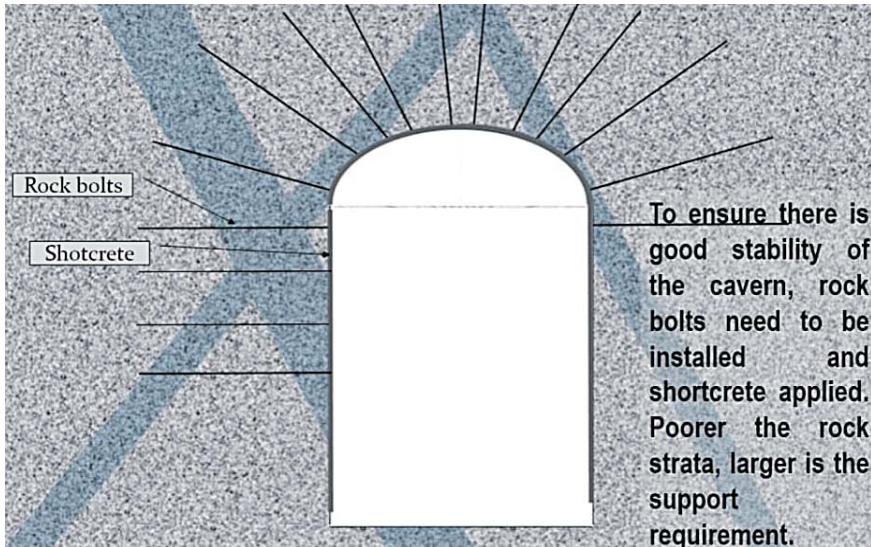


Рис. 4. Крепление подземной полости металлическими стержнями и набрызгбетоном (голубые слои — нарушенные зоны).

<https://www.slideserve.com/havyn/safety-measures-adopted-in-underground-cavern-storage-of-crude-oil-to-prevent-disasters>

rock bolts — металлические стержни, shotcrete — набрызгбетон, to ensure there is good stability of the cavern, rock bolts need to be installed and short applied. Poorer the rock strata, larger is the support requirement — для обеспечения высокой стабильности полости должны быть установлены металлические стержни и нанесён слой набрызгбетона. Чем слабее слои пород, тем сильнее должна быть их поддержка

вода замерзает и лёд, скопившийся в больших объёмах, становится чрезвычайно трудно откачивать. Поэтому режим охлаждения полости растягивается, чтобы минимизировать такие последствия. Обычно охлаждение занимает 60–150 дней.

Для того, чтобы прогнозировать изменение температуры со временем и напряжения в породах, включая термальные, проводится компьютерный анализ. Однако, очень трудно предсказать, какое количество льда будет аккумулироваться внутри полости, что может оказаться большой проблемой. В Норвегии был случай, когда в полости с размером 126×21×33 м при температуре минус 40,5°C за 90 дней при атмосферном давлении приток подземной воды был столь велик, что объём полости на 40% был заполнен льдом. Предполагалось, что неожиданный приток воды был вызван раскрытием стыков породных блоков из-за термальных напряжений.

Другая проблема, связанная с этими же причинами — нестабильное состояние бетонных перемычек, герметизирующих полость в её соединениях с примыкающими туннелями. Когда температура понижается, эта

перемычка и породы, в которых она установлена, сжимаются в различной степени, раскрывая таким образомстыкующиеся поверхности.

Геометрия сечений полостей хранения зависит от геологических условий выбранного района. Типичные размеры сечений — 16–20 м в ширину и 26–31 м в высоту. Длина полостей и их число определяется необходимым объёмом хранилища. Расстояние между полостями обычно составляет примерно 30 м. Технология строительства полостей таких размеров требует последовательной экскавации их сечения «по частям» (рис. 5).

Кроме полостей в подземный комплекс хранилища входят стволы и тунNELи доступа, используемые при строительстве для выдачи породы, доставки людей и оборудования. Экскавация полости осуществляется буровзрывными работами с проведением в её кровле передового (пилотного) туннеля и поэтапным расширением оставшегося сечения последовательными

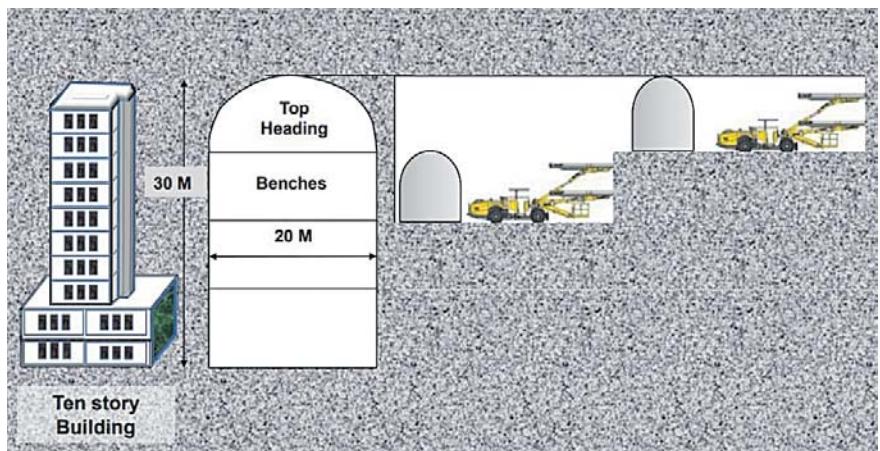


Рис. 5. Экскавация полости проходкой пилотного опережающего туннеля и трёх уступов.

[http://www.ris.org.in/images/RIS\\_images/pdf/Ranjit%20Rath%20-%20IORA%20Energy%20Security.pdf](http://www.ris.org.in/images/RIS_images/pdf/Ranjit%20Rath%20-%20IORA%20Energy%20Security.pdf)

ten story building — десятиэтажное здание, top heading — пилотный туннель, benches — уступы

уступами. Буровзрывные работы в передовом туннеле производятся с бурением горизонтальных скважин, в уступах — горизонтальных и вертикальных.

Подвигание забоя за цикл взрывных работ, продолжающийся 10–12 часов обычно составляет 3,5–4,0 м. Далее описаны примеры строительства подземных хранилищ углеводородов.

## 2. Терминал Стуре

Терминал Стуре, расположенный в районе города Берген в западной Норвегии, служит важным портом для экспорта сырой нефти. Терминал, имеющий два экспортных причала, получает нефть и жидкий газ (смесь пропана и бутана) месторождений Осерберг и Грейн по трубопроводам длиной 115 км и 212 км соответственно.

Комплекс хранения углеводородов в Стуре состоит из нескольких полостей (рис. 6) незакреплённых по-стоянной крепью: пяти полостей для сырой нефти с общей ёмкостью до 1 млн м<sup>3</sup>, полости сжиженного газа ёмкостью 60 тыс. м<sup>3</sup> и полость для балластной воды нефтяных танкеров ёмкостью 200 тыс. м<sup>3</sup>. Длина каждой полости 314 м, ширина 19 м и высота 33 м. К каждой из 5 полостей были пробурены 9 стволов на глубину 35–68 м, оборудованных трубопроводами. Туннель доступа и транспортный туннель между полостями имеют ширину 10 м, чтобы обеспечить в них двухстороннее движение. Вспомогательные туннели рассчитаны на однопутевое движение.

Породный массив состоит из трещиноватых гнейсов. Ориентация полостей учитывает складчатость, нарушенность, трещиноватость массива, условия поддержания и, как результат, минимальные затраты на крепь.

Кровля и зоны установки насосов крепились цементируемыми анкерными болтами и набрызгбетоном. При необходимости крепь усиливалась.

Проект и строительство терминала выполнялись в 1985–1988 гг. В 1996 г. ёмкость хранилища была увеличена на дополнительную полость для сжиженного газа U-образной формы ёмкостью примерно 300 тыс. м<sup>3</sup>, которая затем принимала нефть.

Породный массив не полностью герметичен. Поэтому в нём существует уровень почвенных вод. Принципом хранения нефти в породной полости основан на простом физическом законе, что нефтепродукты в ней легче окружающих её почвенных вод, находящихся под более высоким давлением, чем оперативное давление внутри полости. В таких условиях всегда существует опасность просачивания этой воды в полость, тогда как нефть не может вытекать в породный массив из-за большего внешнего гидростатического давления почвенных вод.

Полости хранилища закрыты, что означает отсутствие прямой связи газов над нефтью с атмосферой. Давление газов внутри полости варьируется, как функция уровня нефти от 0,5 до 3 баров (0,05–0,3 МПа). Уровень почвенных вод служит естественным средством герметизации полости. В соответствии с норвежскими нормами их давление должно на 20 метров (2 бара) превышать оперативное давление внутри полости, создавая границу безопасности. Для поддержания уровня почвенных вод может быть создана искусственная система инъектирования воды в породный

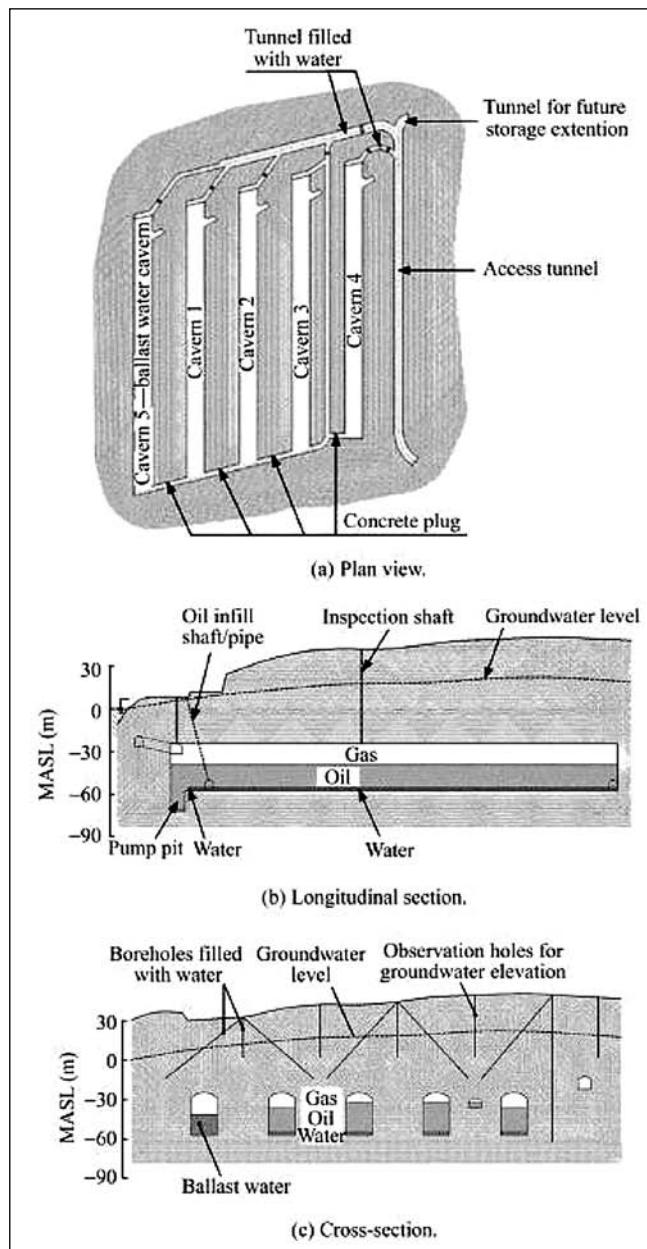


Рис. 6. Подземное хранилище углеводородов в Стуре, Норвегия.

[http://nff.no/wp-content/uploads/2014/01/Publication\\_16.pdf](http://nff.no/wp-content/uploads/2014/01/Publication_16.pdf)

a) Plan view — план: tunnel filled with water — туннель, наполненный водой, tunnel for future storage extension — туннель для будущего расширения хранилища, access tunnel — туннель доступа, concrete plug — бетонная перемычка, b) longitudinal section — продольный разрез: oil infill shaft/pipe — ствол/труба для заполнения нефтью, inspection shaft — ствол осмотра, groundwater level — уровень почвенных вод, pump pit — насосный колодец, water — вода, gas — газ, oil — нефть, c) cross-section — поперечное сечение: boreholes filled with water — скважины, наполненные водой, groundwater level — уровень почвенных вод, observation holes for groundwater elevation — скважины наблюдения уровня почвенных вод

массив через скважины длиной 30–50 м с поверхности или из туннельной системы над полостями хранилища, которая может быть связана с туннелями доступа.

Полости разделены на участки бетонными перемычками, выполняющими различные функции. Места расположения каждой перемычки определяются местными геологическими условиями, а надёжность установки перемычек требовала тщательной разметки взрывных скважин по периметрам центров перемычек. Площадь перемычек 50–100 м<sup>2</sup>, а их толщина 3–4 м.

### 3. Комплекс хранилища углеводородов Намиката

В 2002–2012 годах в Японии, в городах Намиката (префектура Эхиме) и Курасике (префектура Окаяма) были построены два крупнейших в мире хранилища ёмкостью соответственно 450 тысяч т и 400 тысяч т. В этих хранилищах с использованием природных подземных вод применяется гидравлическая система поддержания

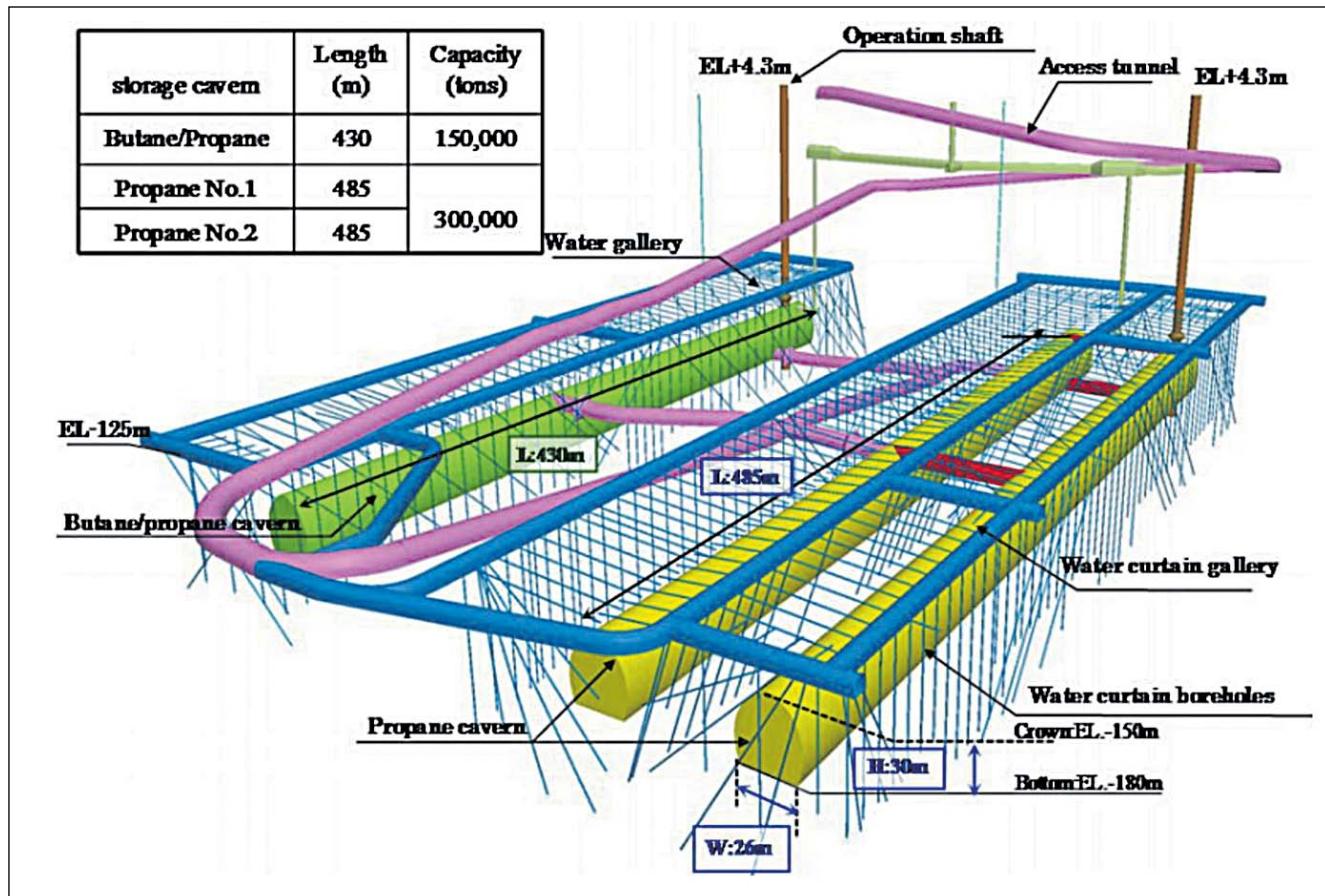


Рис. 7. Комплекс хранилища Намиката.

<https://www.onepetro.org/conference-paper/ISRM-EUROCK-2016-148>

storage cavern — полость хранения, length — длина, capacity — ёмкость, operation shaft — обслуживающий ствол, access tunnel — туннель доступа, EL — высота над уровнем моря, water gallery — галерея подачи воды, water curtain gallery — галерея водной завесы, water curtain boreholes — скважины водной завесы, crown — кровля, bottom — почва

Допустимый критерий для притока воды во все пять полостей составляет 18 м<sup>3</sup>/час.

Последовательность экскавации полости заключалась в проходке опережающего (пилотного) верхнего туннеля, а затем трёх уступов, расширяющих и углубляющих полость. Два верхних уступа бурились и заряжались взрывчаткой с помощью стандартных буровых машин «Jumbo». Нижний уступ проходился с использованием вертикальных буровых машин.

давления газа и нормальной температуры (например, пропана с точкой кипения 22°C при 0,80 МПа) вместо установки бетонной или стальной крепи. Дизайном полостей предусмотрено строительство подземных галерей, из которых бурением скважин и закачкой в них воды создаются водные завесы, поддерживающие давление в порах городного массива выше давления хранения (рис. 7, 8).

Комплекс хранилища Намиката состоит из полости длиной 430 м для хранения бутана/пропана ёмкостью

Рис. 8. Вертикальная схема полостей, стволов и туннелей хранилища Намиката.

[150 тысяч т и двух полостей для хранения пропана длиной по 485 м ёмкостью 300 тысяч т. Сечение каждой полости яйцевидной формы имеет размеры 26 м \(ширина\) и 30 м \(вы-](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ijjcrm/10/2/10_15/_pdf/-char/ja/propane_cavern_operation shaft — ствол обслуживания полости пропана, water supply shaft — ствол подачи воды, propane water curtain system — система водной завесы пропана</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

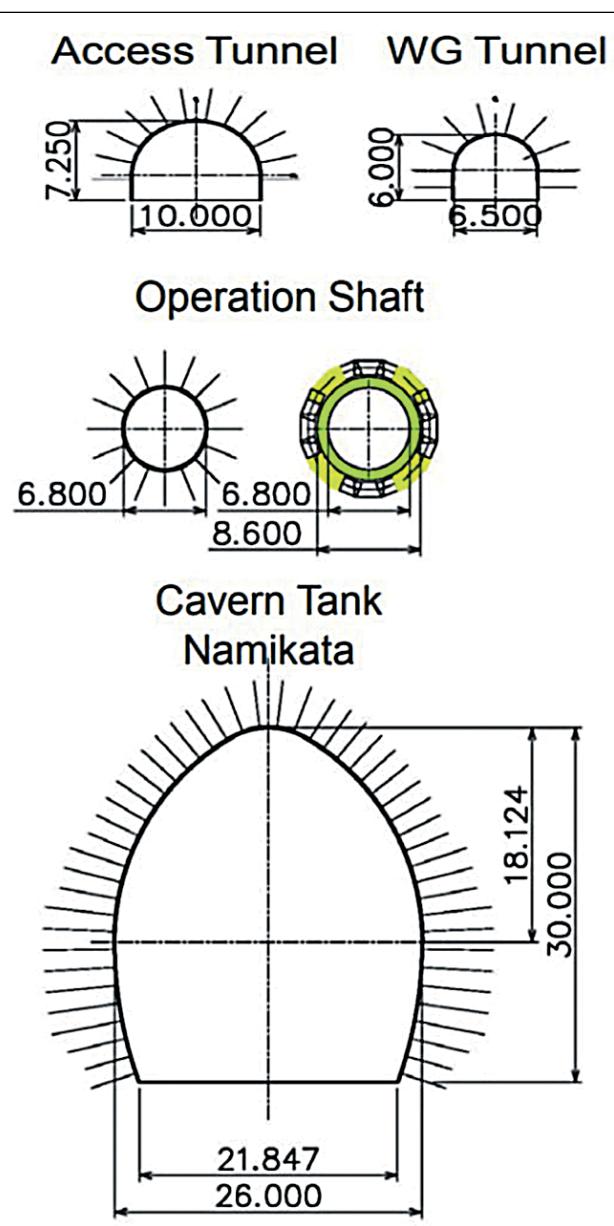
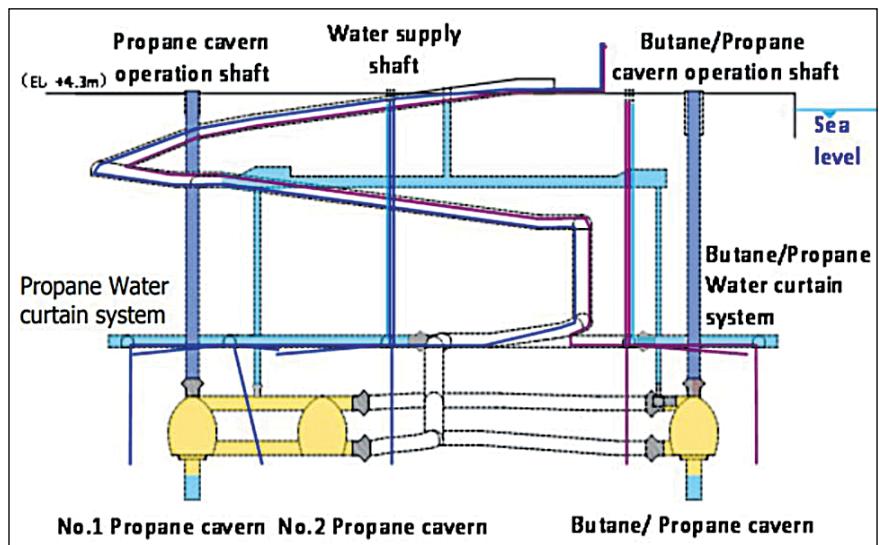


Рис. 9. Сечения подземных полостей и туннелей комплекса Намиката.

[https://agenda.linearcollider.org/event/6389/contributions/30702/attachments/25367/39046/20141007\\_Reference\\_Project\\_Japan\\_rev.pdf](https://agenda.linearcollider.org/event/6389/contributions/30702/attachments/25367/39046/20141007_Reference_Project_Japan_rev.pdf)

сота) (рис. 9). Полости расположены на глубине 150 м. Для того, чтобы оградить их водными завесами, дизайнеры расположили горизонт галерей для бурения вертикальных и горизонтальных скважин на 25 м выше кровли полостей. Скважины водной завесы бурились ещё до начала строительства. Для текущей оценки гидравлического поведения устанавливались 30 пьезометров.

Участок хранилища Намиката расположен, в основном, в гранитах (рис. 10). Их экскавация проводилась

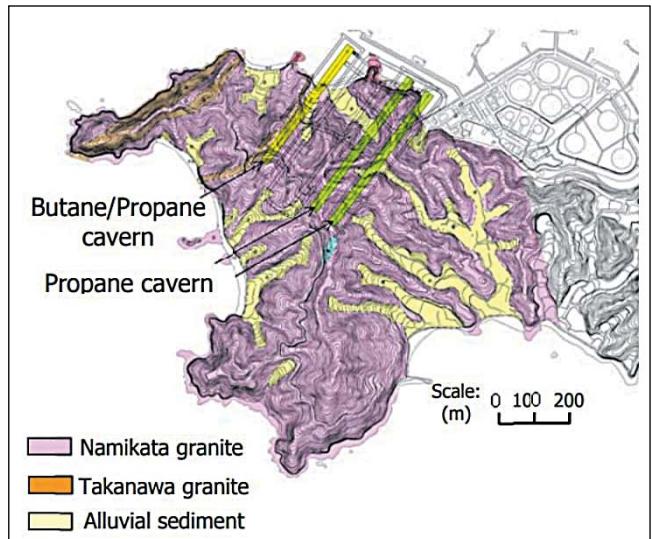


Рис. 10. Геологическая карта хранилища Намиката.

[24](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ijjcrm/10/2/10_15/_pdf/-char/ja/granite — гранит, alluvial sediment — намывные осадочные работы</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

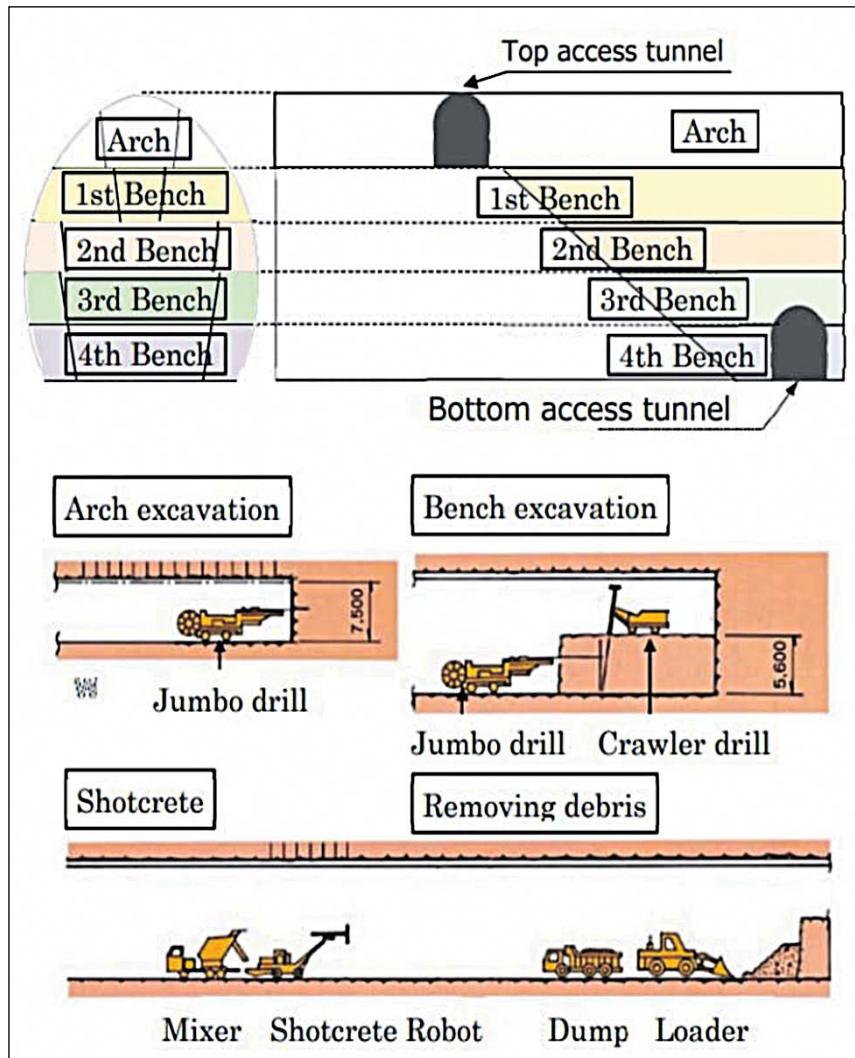


Рис. 11. Последовательность экскавации полости Намиката.

[https://www.researchgate.net/publication/317834879\\_Construction\\_of\\_Namikata\\_underground\\_LPG\\_storage\\_cavern\\_in\\_Japan](https://www.researchgate.net/publication/317834879_Construction_of_Namikata_underground_LPG_storage_cavern_in_Japan)

arch — арка, top access tunnel — верхний туннель доступа, bench — уступ, bottom access tunnel — нижний туннель доступа, arch excavation — экскавация арки, bench excavation — экскавация уступа, jumbo drill — буровая машина, crawler drill — гусеничная буровая машина, shotcrete — нанесение набрызгбетона, removing debris — удаление отбитой породы, mixer — смеситель, shotcrete robot — машина нанесения набрызгбетона, dump — самосвал, loader — погрузчик

в 4 стадии с проведением pilotного тоннеля в кровле полости и дальнейшего формирования проектного сечения полости четырьмя уступами (рис. 11).

После окончания экскавационных работ давление в системе водных завес было поднято до 1,2 МПа, чтобы восстановить уровень грунтовых вод, который снизился во время экскавации полостей. Проводились многочисленные гидравлические и воздушные испытания, чтобы проверить герметичность независимых друг от друга систем хранения пропана и бутана.

#### 4. Хранилище нефти в Падуре

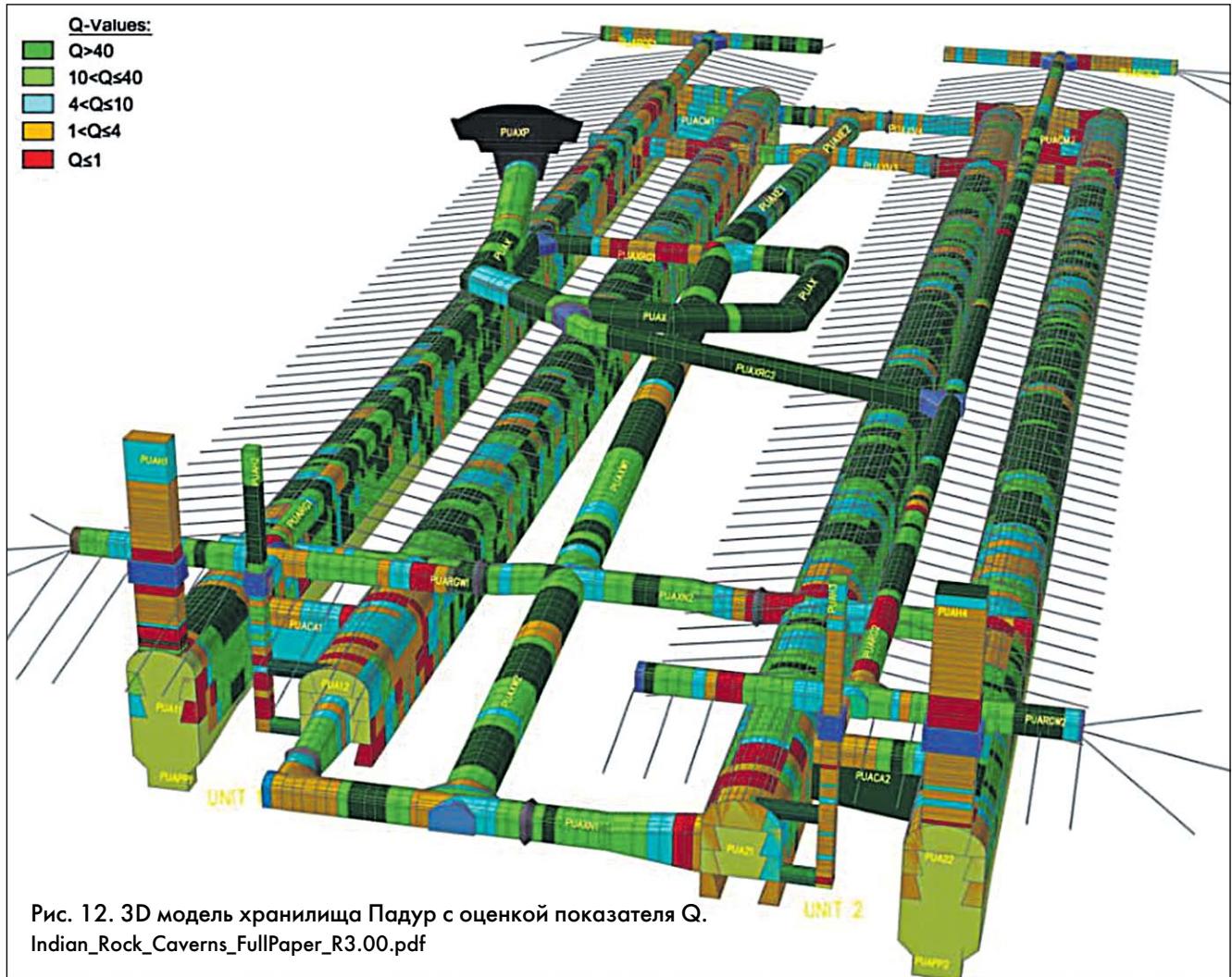
Индия импортирует 82% нефти и 45,3% газа (в сжиженном состоянии) (Wikipedia). В связи с этим в стране разработана программа создания стратегического резерва, состоящего из трёх хранилищ ёмкостью от 1,33 до 2,5 млн т. Самое большое из них Падур состоит из двух сдвоенных параллельных полостей с длиной одной пары по 656 м, другой пары — по 700 м каждой полости. Сечение полости имеет подковообразную форму шириной 20 м и максимальной высотой 31,4 м. В комплекс хранилища входят тунNELи доступа длиной 1570 м с сечениями 12×8 м, соединительные тунNELи с сечениями 8×8 м и галереи (тунNELи с сечениями 6,5×6,5 м) водных завес общей длиной 1940 м (рис. 12).

Основная цель любого дизайна подземной полости — использование собственно породного массива в качестве структурного материала, который обеспечивает минимальные деформации во время экскавации. Оценка устойчивости полостей выполнялась математическим моделированием с применением рейтингового показателя Q. Значение показателя Q изменяется в диапазоне от 0,001 до 1000. Меньшее значение соответствует меньшей устойчивости обнажения пород, в то время как его увеличение говорит о повышении устойчивости обнажения.

Показатель Q учитывает количество систем трещин и их шероховатость, трансформации контактных условий по трещине, влияние обводнённости трещин, а также соотношения между напряжениями, действующими в породном массиве, и прочностью пород.

Значения показателя Q характеризуют качество породного массива следующим образом:

- Отличное состояние — 400–1000,
- Чрезвычайно хорошее состояние — 100–400,
- Очень хорошее состояние — 40–100,
- Хорошее состояние — 10–40,
- Среднее состояние — 4–10,
- Ухудшенное состояние — 1–4,
- Плохое состояние — 0,1–1,
- Очень плохое состояние — 0,01–0,1,
- Чрезвычайно плохое состояние — 0,001–0,01.



Каждая пара полостей имеет два вертикальных ствола — насосный для выдачи нефти с сечением  $12 \times 6$  м и ствол подачи нефти с сечением  $4 \times 4$  м. Общая глубина стволов 321 м.

Подземные полости хранения нефти в Индии, как правило, не крепятся бетоном. Основной принцип хранения нефти в них, как и сжиженного газа — гидравлическая герметизация. Полости Падур располагаются в породах гранитах-гнейсах на такой глубине ниже уровня подземных вод, чтобы гидростатическое давление в последних противостояло давлению газов, испаряющихся с поверхности хранимой нефти. Почва этих полостей находится на глубине 110–120 м от поверхности.

Для того, чтобы контролировать потоки воды из породного массива к полости, создаётся описанный ранее комплекс водных завес, состоящий из галерей над полостями и скважин, задача которых — пересечь соединения (трещины) породных масс. В скважины закачивается вода, которая вместе с природными потоками направляется по системам трещин к полости, чтобы обеспечить её непроницаемость для утечек хранимого продукта. Вода, проникающая в полость по трещинам,

стекает к приёмному колодцу насоса и откачивается по мере заполнения. Особое внимание уделяется тому, чтобы породные массы, окружающие полости хранения, оставались насыщенными водой, даже когда в них ведутся экскавационные работы (рис. 13). Экскавация полостей производилась стадиями с передовым туннелем и тремя уступами высотой по 8 м (рис. 14).

Эти работы в полостях хранилища Падур выполнялись традиционными буровзрывными методами с помощью больших буровых машин Jumbo, погрузчиками с ёмкостью ковша 6,5 м<sup>3</sup> и самосвалов Volvo с грузоподъёмностью 30 т (рис. 15).

Большие сечения туннелей доступа позволили пропускать тяжёлое оборудование к местам проходческих и монтажных работ. Через тунNELи водных завес производилось бурение скважин и нагнетание воды в породный массив. Здесь для проходческих работ использовались меньшие буровые машины, погрузчики с ковшом ёмкостью 3,0 м<sup>3</sup> и самосвалы с грузоподъёмностью 10 т.

При буровзрывных работах в стволях применялась безбобочная взрывчатка с детонаторами неэлектрического действия. Скважины бурились длиной 5,5 м,

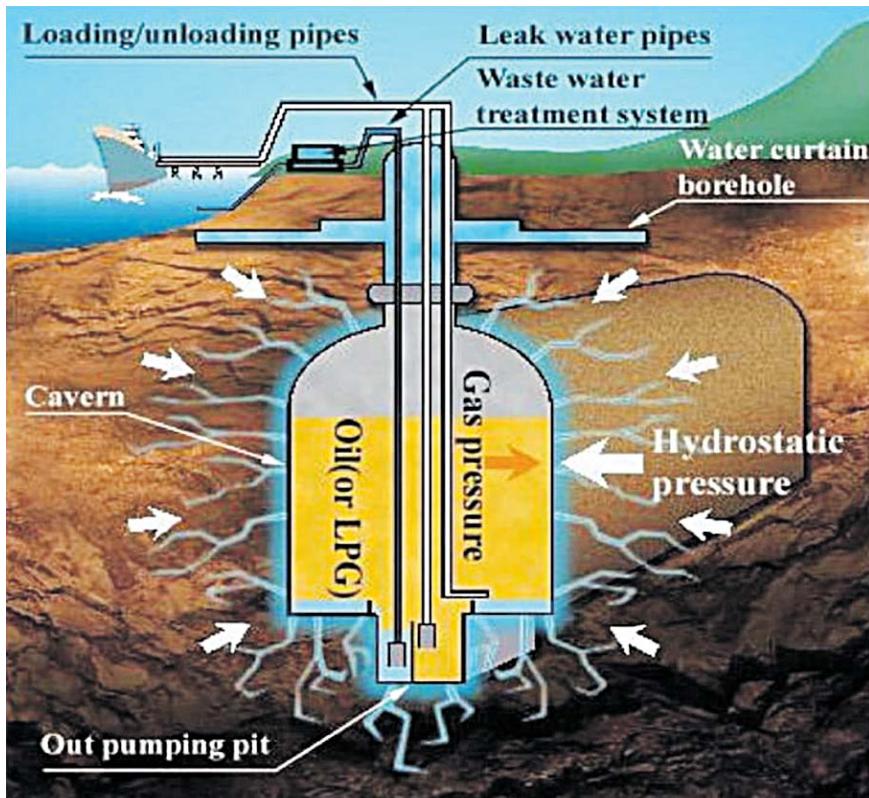


Рис. 13. Гидравлическое давление в полости хранилища Падур.  
[https://www.researchgate.net/figure/3-Dimensional-Model-of-a-typical-unlined-underground-cavern\\_fig1\\_315455913](https://www.researchgate.net/figure/3-Dimensional-Model-of-a-typical-unlined-underground-cavern_fig1_315455913)  
 loading/unloading pipes — погрузочно/разгрузочные трубы, leak water pipes — трубы утечек воды, waste water treatment system — очистка использованной воды, water curtain borehole — скважины водяной завесы, cavern — полость хранения, hydrostatic pressure — гидростатическое давление, out pumping pit — колодец откачки воды, oil (or LPG) — нефть (или сжиженный газ), gas pressure — давление газа

применялся набрызгбетон. В его состав добавлялись металлические волокна, противостоящие растягивающим напряжениям массива.

В системе водных завес из их галерей бурились 254 скважины диаметром 95 мм, длиной 55–75 м в зависимости от условий. Тщательность

бурения была чрезвычайно важной задачей: отклонения скважин не должны были превышать 5%. Затем в каждую отдельную скважину нагнеталась вода. Каждые сутки давление и объём закачиваемой воды проверялись и относились с просачиванием воды в полость.



Рис. 14. Экскавация полости хранилища Падур.  
<https://www.ibtimes.co.in/indias-strategic-petroleum-reserves-programme-attracts-overseas-players-785268>

оптимизировалась их схема расположения и очередьность взрываания. Вместо индивидуальных зарядов применялось объёмное заряжение скважин, когда взрывчатые ингредиенты закачивались или впрыскивались. Этим решением экономилось около 50% времени на заряжение скважин.

В качестве временной крепи полостей устанавливались металлические болты — стержни, цементируемые в скважинах, диаметром 25 мм и длиной, варьируемой в зависимости от условий в пределах 3–8 м. Установка болтов в скважинах производилась с помощью централизаторов, чтобы обеспечить равномерную цементацию. Кроме болтов, для скрепления пород по контуру полости



Рис. 15. Бурение скважин для взрываания в полости Падур.  
<http://www.keltechenergies.com/project-1.html>

Во время строительства велось наблюдение за деформациями пород, окружающих полость. При необходимости устанавливались дополнительные крепёжные стержни и наносились слои набрызгбетона. ■

Окончание следует

Андрей САМОХИН

(ТАС),



# КОРОЛЬ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ

**Т**ак он лишь в полушутку называл себя. Увы, теперь – всё это в прошлом. 21 января 2021 года Станислава Сагакова не стало. Слишком рано: ему ведь был всего 71 год. Но старая болезнь, потухшие надежды на реализацию своего таланта, ну и случившиеся нередко «рывки на грудь» сделали своё дело. Последнее обстоятельство не нужно понимать пре-

вратно: до самых последних месяцев своей жизни, когда он уже сильно болел, заработав инсульт, что быни происходило вечером, Стас каждое утро, с рассветом – побритый и свежий садился за письменный стол – изобретать.

Докручивал свои прежние изобретения, рождал новые идеи, писал возможным интересантам: в госуч-



Общий вид стенда с моделями



Печка в собранном и рабочем состоянии



Колесо с лопатками

реждения, «спонсорам», рассыпал веером по емэйлу описания своих новинок. Но так уж повелось, что чиновники в лучшем случае отписывались (чаще отмалчивались), а «спонсоры», если и интересовались чем-то, то норовили перехватить идею, наладить выпуск задарма, или ограничиться мелким начальным гонораром, а чаще — обещаниями.

Сколько таких несостоявшихся «историй успеха» пережил Стас! Но энтузиазм и, надо сказать прямо — наивные надежды не оставляли его. Несмотря на все прежние разочарования, он верил, что кто-то всё-таки оценит по достоинству, поможет «внедрить», как говорили раньше или «коммерциализовать», как говорят сейчас, хоть что-то из его детищ. Если не новый диско-лопастной двигатель, бесшумный безгильзовый патрон, так хоть инновационный арбалет с мультилуком, все-сезонный квадроцикл. А если и это слишком сложно, так хоть уникальную коптильню, вибровоблер, манивший щук акустическим сигналом; целый ряд оригинальных полевых печек, автономные погружные кипятильники воды. Он пробовал разные области, искренне удивляясь, равнодушно и нелюбопытству тех «ответственных товарищей», на кого рассчитывал. Впрочем, находились и те, кто живо интересуясь, беззастенчиво «кидал» частного изобретателя.

Помню, как ещё в 1990-х Стас однажды позвонил чрезвычайно гордый собой и сообщил, что его мини-кипятильником заинтересовались шведы и приглашают его в Стокгольм. Я посоветовал ему не слишком обольщаться. Вернулся он из Швеции ещё более довольный собой: шведы наливали «Абсолют», хвалили, подписали протокол о намерениях. Дальше, понятно, была тишина. А через пару лет кто-то видел сагаковский кипятильник в фирменной упаковке в магазине одной из европейских стран. И так было не раз.

Его изобретения периодически печатались в «Изобретателе-рационализаторе», «Технике — молодёжи». До поры до времени их охотно демонстрировали на выставках инноваций для «цимеса»: как пример редкого уникума — индивидуального «кулибина». За это ему давали дипломы и призы. Но потом подобные выставки стали сильно коммерческими и Сагакова с его рисунками, чертежами, макетами и не всегда казистыми образцами перестали пускать на чужие стенды. Тем паче, что сам он, высокий и громогласный, мог устроить неожиданные шоу где угодно. Как-то со смехом он рассказал о выдворении из здания Минобороны, куда его после долгой переписки пригласили, наконец, для показа своего секретного военного изобретения большому военачальнику. Но, не дойдя до его приёмной, Стас в коридорах начал «строить» генералов и был, разумеется, выведен наружу под белы руки. В общем, Стас периодически вредил сам себе. Зато на телевидении его любили долго. Сперва в «Это вы можете» и «Технодроме им. Кулибина», стараясь вникнуть в суть его новинок и идей, потом — в утренних развлекательных передачах уже просто как весёлого «чудика». И Стас жадно ловил эти моменты славы, рассказывая о своих идеях, сидя в проруби, нагревая её своим кипятильником, устраивая шоу на потеху обывателям.

Пока не продал ещё на толкучке свои фристайловые лыжи с ботинками, Сагаков периодически выделял своей нехилой тушей такие пирамиды на горах,

что восхищённая публика, прервав катание, устраивала ему аплодисменты. Силушка его была такова, что он мог, например, взять на руки взрослого дядю (а лучше, конечно – тёту) и съехать с ними с самой вершины, крутя балетные па. А ещё Сагаков был заядлый рыболов и лет 30 без перерывов ездил на Ахтубу – в иные годы и по два раза: весной и осенью. Написал даже книжку с «сагаковскими» историями «Рыбалка в былях, байках, анекдотах», которой чрезвычайно гордился.

Это был мощный, весёлый, талантливый, вздорный, несчастный и счастливый человек. Такой вот парадоксальный ряд получается. Бывший физик-лазерщик, который на волне перестроичного хаоса ушёл из большой науки, дабы стать преуспевающим «эдисоном». Но ни Эдисона, ни Илона Маска из него не получилось: уповая на свой безусловный талант и разум окружающих, он не угадал гнилого характера наступавшей эпохи. «Я памятник воздвиг себе нерукотворный на сайтах «Яндекса» найдёте вы меня. Он, как у Пушкина, такой же виртуальный – к нему патентами проложена тропа. Стоит на постаменте Стас учёный в одних трусах и непокрыта голова...», – писал он сам про себя в иронических виршах.

Он любил позировать фотографам разных изданий, возвышаясь на стуле под потолок, оклеенный его патентами, – в майке с надписью «Я – гений» и с какой-нибудь сногшибательной моделью в руках. Позировал, пока они ещё приходили. А потом и они перестали приходить: время катились совсем в другую сторону, оставив позади и «кулибиных» и «эдисонов» – к неведомым берегам. «Чудики-технари» вышли из моды, став для публики чем-то маргинальным. Он же всё равно изобретал, потому, что по-другому не мог: на то, видать, был рождён на свет.

Вечная память тебе, дорогой Стас! Может быть твои прекрасные патенты обретут однажды своё воплощение, и – кто знает – где-то в уголочке этих вещей найдётся место для маленькой надписи: «Придумано Станиславом Сагаковым».



**Нашумевшая в Интернете и на телевидении электрошашлычница С. С. Сагакова, которой можно пользоваться в любом помещении, даже в квартире, без риска надышаться дымом. Для этого печка снабжена крошечным электровентилятором, направляющим дым через трубку в кухонную систему вытяжки. Выставочный экземпляр для Салона «Архимед-2018» был изготовлен в Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А. В. Хрулёва**



**Лёгкий автомат «без отдачи» изучает спецкор «ТМ» Игорь Боечин. На Салоне «Архимед-2014» Станислав Сагаков показал полномасштабную модель автомата без затвора, возвратной пружины и приклада – вместо них он поместил барабан револьверного типа и рожок с 20–30 патронами. Новый автомат стал удобнее в обращении, а скорость стрельбы увеличилась**

**Ниже небольшой автобиографический очерк, который сам Сагаков в своё время написал в качестве «визитной карточки» для журналистов.**

# ДВАДЦАТЬ ЛЕТ БЕЗ ЗАРПЛАТЫ

**Н**екогда, окончив московский инженерно-физический институт, я двигал науку, разрабатывая мощные лазеры. Перестройка застала меня в должности старшего научного сотрудника и обладателя более десятка авторских свидетельств, полученных по тематике моей работы. Хотя формально прогресс никто не отменял, случилось так, что вместо экспериментальных лазерных установок в стенах закрытого «ящика» появились сначала сникеры, а потом и памперсы. По всемирно известному закону сохранения энергии в поле потенциальных сил, если где-то прибыли сникеры, то из лабораторий института предварительно выбыли уже никому не нужные лазеры вместе с сотрудниками их доселе разрабатывающими. Преодолев в себе неизгладимую любовь к теоретической физике и увольясь, как у нас принято, «по собственному желанию», я стал директором одного из первых в стране молодёжных научно-технических центров, расположенного на Тверской улице. Страна в лице Михаила Сергеевича кинула клич: нужны оригинальные товары народного потребления. Мы откликнулись, а для того, чтобы в процессе их разработки обеспечить себя зарплатой, параллельно пришлось заняться коммерцией. Мыльные пузыри — одно из величайших изобретений человечества, и придумал я для начала затейливую пушечку, которая с помощью электромоторчика и батарейки выдувала струю радужных воздушных шариков. На худсовете игрушечной фабрики выяснилось: поскольку Родина уже твёрдо стоит на пути конверсии, нашим детям не нужны пушки, даже если они «мыльные». Приняв к сведению мнение худсовета, переставили мы механизм пушечки сначала в матрёшку, а затем и в куклу Горбачёва. Открывает Михаил Сергеевич рот, и разлетаются пузыри по всей стране. Нас не поняли, а гораздо позже, уже при «демократическом» правлении Путина страну буквально завалили китайскими игрушками с запатентованным мной механизмом генерации мыльных пузырей. Как вы уже наверно догадались, за использование моего изобретения китайцы не заплатили ни юаня. Коммерция в нашем молодёжном научно-техническом центре, впрочем, как и по всей стране, быстро сошла на нет, и всё по тому же закону сохранения... наш центр, как и многие другие ничего не производящие мелкие пред-

приятия, приказал долго жить. Страну успешно доразвалил Ельцин, а многие нью россияне, включая меня, НАВСЕГДА лишились зарплаты. Несмотря на создавшееся положение, научно-техническая мысль, заложенная ещё в институте, продолжала набирать обороты. Я разработал серию автономных погружных кипятильников, работающих на таблетках сухого спирта, пропане и даже на термитной смеси. Нажимаешь кнопку и через десять секунд без засветки, выброса продуктов сгорания в атмосферу и звуковой волны получаешь 600 г кипятка. На телевидении в программе «Вести в 11» я «вскипятил» воду в проруби с помощью этого погружного термитного чуда техники и демонстративно попарился в ней же с берёзовым веничком. Однако мой порыв правительство до сих пор не оценило ни в техническом, ни в материальном смысле. Будучи невостребованным на протяжении последних двадцати лет, я неоднократно писал всем президентам России об изобретениях чрезвычайной важности, таких, как движители, беспоршневые двигатели, бесшумное оружие и многое другое. В лучшем случае получал ответ «Ваши предложения переадресованы...» очевидно



Станислав Сагаков и его патенты

«на деревню дедушке». Участие в телевизионных программах, публикация статей в престижных московских журналах, таких как «Изобретатель и рационализатор» и «Техника — молодёжи», а также ролики, выставленные в youtube на странице «stanislav904», не дали никаких результатов. На моих полках пылится более 150-ти изобретений, а правительство утверждает, что не может найти интересные проекты потому что...»

Долгие годы у нас считалось, что родиной слонов и миномётов была Россия, а первые миномёты использовались русскими при осаде Порт-Артура. На самом же деле миномёты появились в начале XIV века и назывались мортирами

**К**стати, в ряде иностранных армий отдельные типы миномётов до сих пор именуют мортирами. Название «мортира» произошло, по одним сведениям, от латинского слова «ступка», а по другим, на мой взгляд, более верным, от слова «смерть».



Русская 2-пудовая медная мортира обр. 1838 г. Она почти не отличается от миномёта Первой мировой войны, созданного по глухой схеме. Принципиальная разница — стрельба сферическим ядром, начинённым дымным порохом. (Фото А. Широкорада)

Мортира оказалась поистине смертоносным оружием. Так, именно мортиры союзников стали решающим фактором в сдаче Севастополя в 1855 году. Причём, на всех стадиях обороны города русские имели численное превосходство в тяжёлых пушках (за счёт корабельной и береговой артиллерии), но именно навесной огонь решил дело.

Из-за отсутствия мортир русские войска понесли огромные потери в 1877 году под Плевной, поскольку русские полевые пушки оказались бессильными против земляных укреплений турок.

С появлением нарезных орудий в России в 1867–1884 годах создаётся целая система мортир калибра 6 дюймов (152 мм), 8 дюймов (203 мм), 9 дюймов (229 мм) и 11 дюймов (280 мм). Но самая лёгкая из них — 6-дюймовая крепостная мортира обр. 1867 г.— весила в боевом положении 3120 кг без деревянной



# и зачем



**Александр  
ШИРОКОРАД**

# Ткуда миномёт



# он нужен



платформы. Естественно, 6-дюймовая мортира могла использоваться лишь в крепостной и осадной артиллерией.

В 1882 году капитан крепостной артиллерии Романов спроектировал мину, которой можно было стрелять из обычных 2-пудовых гладкоствольных мортир.

Мина представляла собой тонкостенный стальной цилиндрический снаряд калибром 243,8 мм, длиной 731 мм, весом около 82 кг (в том числе 24,6 кг пироксилина).

Правда, 2-пудовые мортиры обр. 1838 г. уже снимались с вооружения, но ещё имелись в большинстве крепостей. Переделки же под мины они не требовали.

Главным недостатком 2-пудовой мортиры Романова было отсутствие стабилизации цилиндрической мины. Если б сей бравый капитан додумался до мины каплеобразной обтекаемой формы с хвостовым оперением, то история артиллерии пошла бы по другому пути. Я уж не говорю об оперении, раскрывающемся в полёте.

Итак, о Романове забыли.

В ходе осады Порт-Артура обе стороны решили применить на суше морские шестовые мины.

В середине сентября 1904 года генерал-майор Р.И. Кондратенко одобрил предложение об использовании 47-мм одноствольной пушки Гочкиса для стрельбы надкалиберными шестовыми минами, снаряжёнными пироксилином.

Мина имела вид усечённого конуса и изготавливалась из листового железа. К её широкому основанию прикреплялся деревянный шест. На свободном конце шеста были утолщения для заклинивания направляющих крыльев. До выстрела эти крылья могли свободно перемещаться по шесту.

Осада Порт-Артура закончилась, и о миномётах вновь забыли. К 1914 году около 300 миномётов калибра 15–25 см оказались только у немцев. Это были превосходные мощные мортиры ближнего боя. Их скопировали и запустили в производство во Франции и на нашем Путиловском заводе. Главным недостатком подобных мортир были сложность изготовления и большая цена.

Ну а далее, в 1914–1918 годах началось время импровизаций. Причём все миномёты этого времени имели опорные плиты. И, наконец, в 1918–1924 годах был создан всем нам знакомый миномёт, реализованный по схеме реального треугольника, системы Стокса-Брандта.

Чтобы разобраться в многообразии миномётов, попробуем классифицировать их.

По организационному признаку миномёты делились на ротные, батальонные, полковые, дивизионные и резерва главного командования.

По принципу устройства ствола миномёты делятся на нарезные и гладкоствольные.



**89-мм тяжёлый миномёт Ижорского завода. 1916 год.  
(Фото А. Широкорада)**

В свою очередь нарезные миномёты делятся на:

а) Миномёты, стреляющие снарядами (здесь мы говорим снаряды, так как они более похожи на обычные артиллерийские снаряды, чем на классические миномётные мины) с форсированием (с ведущими медными поясками). Недостатком таких систем является высокая сложность их изготовления.

б) Миномёты, стреляющие минами с готовыми выступами.

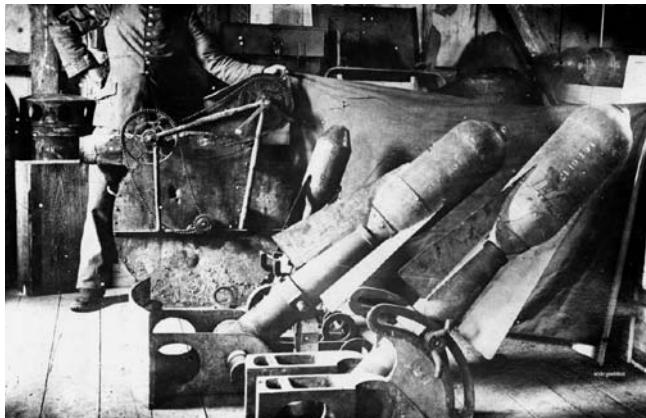
У нарезных миномётов правильность полёта мины обеспечивается гироскопической стабилизацией, подобно артиллерийским снарядам. Недостатком этих миномётов является сложность заряжания — надо попасть выступами снаряда в нарезы ствола.

Гладкоствольные миномёты тоже бывают двух типов:

а) Миномёты, стреляющие надкалиберными минами, то есть минами, диаметр которых больше диаметра канала миномёта. Мина имеет хвостовой стержень (иногда снабжённый обтюрирующим приспособлением), который входит в канал миномёта. При выстреле поро-

**Германский 25-см тяжёлый нарезной миномёт.  
Фото 1916 года. Создан по орудийной схеме  
с противооткатными устройствами. Стрелял  
цилиндрическим снарядом с готовыми выступами**





Французские 58-мм миномёты Type 2, стрелявшие надкалиберными оперёнными минами



Надкалиберная мина сирийских повстанцев. 2016 год.  
(Фото А. Широкорада)



Мина французского 58-мм миномёта

ховые газы, действуя на этот стержень, посыпают всю мину вперёд. Такие миномёты были широко распространены в русской армии в период Первой мировой войны. Недостатки надкалиберных мин — малая кучность и дальность, преимущества — большая мощность снаряда.

б) Миномёты, стреляющие калиберными минами, то есть минами, имеющими калибр, примерно равный диаметру канала миномёта.

Мины гладкоствольных миномётов стабилизируются в полёте с помощью специальных крыльев (перьев).

**305-мм гладкоствольный миномёт сирийских повстанцев, созданный по схеме реального треугольника.**

2016 год. Стрельба велась калиберными минами с хвостовым стабилизатором. Кроме того, стабилизация осуществлялась за счёт тяжёлой головной части.  
(Фото А. Широкорада)

По принципу поглощения силы отдачи миномёты делятся на:

- жёсткие миномёты;
- миномёты с противооткатными приспособлениями.

В жёстких миномётах сила отдачи поглощается через опорную плиту грунтом. В боевом положении ствол с помощью, обычно, шаровой пяты упирается в опорную плиту, которая врывается в грунт.

В миномётах с противооткатными приспособлениями энергия отдачи при выстреле поглощается тормозом отката. Обычно откат делается коротким за счёт





Германский 24-см тяжёлый миномёт Эрхарда, созданный по жёсткой схеме, без противооткатных устройств.  
Фото 1916 года

устройства тормоза отката с постоянным сопротивлением, так как огонь ведётся при больших углах возвышения.

По принципу размещения и сочленения механизмов миномёты делятся на пять схем:

1) Схема на центральном штыре (по типу корабельных и береговых артиллерийских орудий). Такая схема встречалась довольно редко.

2) Глухая схема. Все механизмы наведения собраны на одной массивной плите. Эта схема свойственна большинству старых миномётов, например, 47-мм миномёт Лихонина, 90-мм русский бомбомёт, 58-мм миномёт ФР и др., а также все немецкие миномёты образца 1916 года.

3) Схема мнимого треугольника. Кинематическая схема мнимого треугольника – три шарнира и два звена. Третье звено – мнимое. Этим звеном является грунт, на который устанавливается миномёт. По этой схеме изготавливалось большинство миномётов со провождения. В конструктивном оформлении она вы-



Гладкоствольный миномёт сирийских повстанцев, созданный по глухой схеме. 2016 год. (Фото А. Широкорада)

глядит следующим образом: ствол шарнирно связан с двуногой, опирающейся в грунт, и плитой, также опирающейся в грунт. Двунога и плита друг с другом не связаны.



81,2-мм «революционный» миномёт Стокса, созданный в 1917 г. по схеме мнимого треугольника

4) *Схема реального треугольника.* Кинематическая схема реального треугольника — три звена, скреплённые шарнирно. По этой схеме миномёты конструировались редко, так как третья связь оказывалась лишней.

Так, при выстреле, благодаря оседанию плиты под действием силы отдачи и сохранению первоначально-го положения двуноги по инерции, это третье звено

той рвалась. Но это же звено становится необходимым при замене двуноги колёсным ходом, когда нет второй надёжной опоры в грунт. Тогда это звено делается упругим — снабжаются амортизатором, что устраняет опасность его разрыва. Примером схемы реального треугольника является ротный 45-мм итальянский миномёт.

5) *Унитарный ствол.* Например, японские ротный и взводный миномёты, отечественный 37-мм миномёт-лопата.

Существуют три схемы воспламенения заряда, применяемые в миномётах:

а) Расширительная схема воспламенения, которая представляет собой не что иное, как обыкновенную схему воспламенения, применяемую в нарезной артиллерии. Воспламенение метательного заряда происходит в каморе, закрытой с одной стороны затвором или дном канала ствола, а с другой стороны — донным срезом снаряда. Таким образом, горение метательного заряда при этой схеме происходит в переменном объёме. Расширительная схема мало применима в гладкоствольных миномётах. Для получения необходимой кучности боя гладкоствольных миномётов требуется устройство стабилизирующих приспособлений в виде перьев и соответствующая форма снаряда с оживальной хвостовой частью. Это приводит к увеличению объёма каморы, что влечёт за собой ухудшение однообразия горения, а, следовательно, и однообразия начальных скоростей. Кучность естественно ухудшается. Возникает, таким образом, неразрешимое для расширительной схемы противоречие, которое и сделало её малопригодной для гладкоствольных миномётов. Это противоречие было разрешено применением воспламенения по схеме Стокса.

б) Газодинамическая схема воспламенения. Заряд помещается в отдельной каморе, соединённой с каналом, где помещён снаряд, отверстием, называемым соплом. Заряд тем или иным способом воспламеняется. Горение происходит в постоянном объёме. Пороховые газы через сопло вырываются из каморы, расширяясь, приобретают большую скорость и ударяются о дно снаряда. Энергия снаряда приобретается, в основном, за счёт динамического удара газов. Это подтверждается следующим опытом. Если сделать

ствол, просверлить в нём ряд отверстий, а затем произвести выстрел, то оказывается, что дульная энергия снаряда в этом случае будет меньше всего лишь на 15% от дульной энергии снаряда, выстрелянной из сплошного



305-мм гладкоствольный миномёт сирийских повстанцев, созданный по схеме реального треугольника. Вид сбоку. (Фото А. Широкорада)

подвергалось очень сильному растяжению, не выдерживало и рвалось. Так было при стрельбе 107-мм американской химической мортиры, устроенной по схеме реального треугольника. Связь между двуногой и пли-

ствола. Потери в этом случае равны энергии расширения газов, происходящего после динамического удара, то есть энергии, не используемой при опыте.

Недостаток газодинамической схемы — газовая струя оказывает динамическое действие на небольшом расстоянии от сопла, и, следовательно, увеличение заряда не может дать большого увеличения дальности. Расширение сопла также имеет свой предел. Эта схема нашла применение в орудиях ближнего боя, где не требуется большая дальность, то есть в миномётах.

в) Схема воспламенения типа Стокса. Нужно отметить, что эта схема в настоящее время имеет наиболее широкое распространение. При данной схеме воспламенение и горение основного метательного заряда происходит в замкнутом объёме (трубка стабилизатора) при давлении порядка 900–1500 кг/см<sup>2</sup>.



Пороховые газы прорывают оболочку гильзы патрона и прорываются с большой силой через соответствующие отверстия в пространство за миной. При этом газы, расширяясь, толкают мину вперёд.

В случае применения дополнительных зарядов эти пороховые газы, вырываясь, омывают пороховые зёрна дополнительных зарядов и воспламеняют их. Причём воспламенение и горение происходит однообразно и быстро. Эта схема осуществлена следующим образом: заряд помещается в картонную гильзу патрона, который вставляется в трубку стабилизатора. Трубка

стабилизатора имеет ряд отверстий в стенке и ввёртыивается в хвостовую часть мины. Для получения выстрела мина опускается в канал и, двигаясь под действием своего веса, накалывается на жало капсюлем-воспламенителем. Происходит воспламенение заряда. Пороховые газы, действуя на металлическую часть патрона, расширяют её и вдавливают в выточку трубы стабилизатора, и этим прочно закрепляют патрон в трубке. В остальном процесс идёт по вышеописанной схеме.

Схема воспламенения Стокса позволяет довести скорострельность миномёта до пределов автоматической (для данного калибра) системы.

Необходимо отметить, что эта схема даёт хорошие результаты лишь при точной работе всех элементов: качество патрона, пороха и т.п.

**В 2002 году в ИД «Техника — молодёжи» выпущена книга В. Мириянина «Миномёты и реактивная артиллерия». В предисловии к изданию маршал артиллерии В. Михалкин написал: «...В современной литературе ещё не было такого досконального изложения темы. Уникальные материалы, собранные автором — конструктором и испытателем артсистем...демонстрируют превосходство отечественных образцов миномётов и реактивных систем залпового огня над зарубежными.»**

**Читатели ТМ и Оружия могут подписатьсь на это издание (индекс по нашему книжному каталогу Е11) по редакционной цене 350 рублей.**

Каковы же перспективы миномётов в XXI веке? Их применение будет только расширяться. Миномёт стал наиболее универсальным видом оружия.

Вот, к примеру, 60-мм американский миномёт M.224 в варианте «унитарный ствол». Вес миномёта всего 7,8 кг, то есть легко переносится одним бойцом на большие расстояния. Дальность стрельбы — 3,5 км. M.224 — идеальное оружие бойца в составе роты, а также одного-двух диверсантов, как в джунглях, так и в большом городе.

Производство M.224 несложное. Так, ополченцы Донбасса закупили<sup>1</sup> у бойцов ВСУ несколько образцов миномётов, а затем развернули у себя их серийное производство. Замечу, что ни в СССР, ни в РФ 60-мм никогда не состояли на вооружении.

Миномёт стал высокоточным оружием. Это достигается за счёт головки самонаведения мины и использования маленьких дешёвых дронов, корректирующих стрельбу.

Пока читатель знакомился со статьёй, в мире произведён как минимум один выстрел из миномёта. ■

<sup>1</sup> ДЛЯ РЕДАКЦИИ: Именно закупили вместе с минами, руководством службы и наставлениями.

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАКЦИН ПРОТИВ КОРОНАВИРУСА

Исследование Оксфордского университета показало, что вакцина Oxford-AstraZeneca на две трети сокращает передачу Covid-19.

Это первый достоверный пример снижения распространения вируса благодаря вакцине

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАКЦИН ОТ COVID-19 (%)

На основе промежуточных данных поздних стадий клинических испытаний\* (дата данных исследования)

<b>Pfizer-BioNTech</b> U.S.-Germany	(Nov 18, 2020)	<b>95</b>
<b>Moderna</b> U.S.	(Nov 30, 2020)	<b>94.1</b>
<b>Sputnik V</b> Russia	(Feb 2, 2021)	<b>91.6</b>
<b>Novavax</b> U.S.	(Jan 28, 2021)	<b>89.3</b>
<b>Oxford-AstraZeneca</b> Britain-Sweden	(Feb 2, 2021)	<b>82.4</b>
<b>Johnson &amp; Johnson</b> U.S.-Belgium	(Jan 29, 2021)	<b>66†</b>
<b>Sinovac</b> China	(Jan 12, 2021)	<b>50.4††</b>

\* Некоторые испытания продолжаются, и их результаты ещё не подвергались экспертизой оценке. Эффективность вакцин может отличаться для новых вариантов Covid-19

† Общая эффективность. Эффективность вакцины по данным испытания в США составила 72%

†† На основе испытаний в Бразилии

**Оксфорд-АстраЗенека**  
Данные испытаний показали, что вакцина не только снижает передачу вируса, но и обеспечивает 76% эффективность через 3–12 недель после инъекции без снижения защиты от заражения.

Эффективность повысилась до 82,4% после введения второй дозы вакцины через 12 недель



# СОДА против ВИРУСА

**В** настоящее время в головах у людей всего мира одно — пандемия COVID-19. Люди не живут, а боятся. Боятся заразиться новым вирусным пришельцем и умрет.

Какие же великие достижения XXI века вы, господа вирусологи, приготовили, чтобы оградить людей от этой напасти? Их три: мыть руки с мылом, носить маску и изолироваться от окружающих. Воистину, заслуги научной мысли перед людьми трудно переоценить.

Говорят, вы научили врачей определять наличие вируса в носоглотке человека. В настоящее время медики всех стран соревнуются между собой, кто сделал больше тестов. А зачем их делать? Ну, определили, что больной заражён коронавирусом, и что? Вы же лечить коронавирусную болезнь не умеете: лекарств нет, вакцины нет и неизвестно когда будет. А пока вакцину будут готовить, появится мутант, который, возможно, окажется к ней невосприимчивым. И вы, беспомощные, обрекаете больного на то, что вирус из носоглотки беспрепятственно опускается в дыхательные пути, внедряясь в клетки лёгочной ткани, вызывая пневмонию и, как следствие, их омертвение.

Ну, кое-как, ценою жизней миллионов людей, пандемия сама собой закончится. А вдруг — вторая, пятая, десятая «волна»? Снова пандемия, снова карантин, необратимые поражения мировой экономики, народ, оставшийся без работы, бедствует, голодает и т.д.

Когда-то великий Эйнштейн сказал: «Открытия делаю невежды». Я в вирусологии такой. Но к медицине имею самое непосредственное отношение: Я, Юдин Геннадий Васильевич, доктор медицинских наук, профессор-трансплантолог, Заслуженный изобретатель СССР, 30 лет руководил двумя кафедрами в медицинской академии, у меня тысячи учеников, бывших студентов. И мне стало так стыдно, что я, изобретатель, профессор, ничем не могу помочь моим бывшим студентам, а ныне врачам, погибающим вместе со своими пациентами. Тогда я решил пораскинуть «остатками своих старческих мозгов» и разработал «Способ профилактики и лечения коронавирусной болезни на ранней её стадии путём уничтожения вируса в носоглотке воздействием высоких температур». Поскольку я являюсь дипломированным патентоведом, сразу же написал формулу изобретения.

## Геннадий ЮДИН

Я, Геннадий Васильевич Юдин, доктор медицинских наук, профессор-трансплантолог и изобретатель, хочу поделиться с читателями «ТМ» своим способом лечения заболеваний дыхательных путей. Может быть, он окажется эффективным средством борьбы и против потрясшего мир коронавируса?

### Научное обоснование способа

Вирус новый. Научная литература полностью отсутствует, поэтому пришлось воспользоваться данными Интернета.

COVID-19 есть молекула РНК, покрытая липидной (жировой) оболочкой. При температуре +60 °C он погибает через 10 минут. В первые 4–6 суток, проникая в организм человека воздушно-капельным путём, вирусы располагаются в слюне ротовой полости и слизи носоглотки, откуда их и забирают для диагностики заражения. Далее вирусы при вдохе опускаются вниз по дыхательным путям и внедряются внутрь альвеолярных клеток, вне которых они не могут существовать. Это приводит к возникновению пневмонии и, в конечном счёте, некрозу лёгкого.

Я предлагаю: разрушить, инактивировать вирусы, ещё не внедрившиеся внутрь клеток, воздействием температуры до + 80 °C, предварительно растворив их липидную оболочку содой.

Способ осуществляется следующим образом:

Врач инфекционного отделения, целый день контактирующий с заражёнными COVID-19 пациентами, приходит домой, «моет руки с хорошим мылом» по способу В. Жириновского, затем наливает в чайник 1 литр водопроводной холодной воды, насыпает в неё 1 столовую ложку питьевой соды, ставит чайник на газ и доводит до кипения. Затем наклоняет нос и рот над чайником<sup>1</sup> и вдыхает пар в течение 15 минут.

Понятно, что такой сеанс ингаляции может осуществить в любое время любой человек, надёжно инактивировав все вирусы, попавшие в рото-носоглотку.

При этом сода растворяет липидную оболочку вируса, а горячий пар буквально «варит голенькие вирусы» в горячей слюне и слизи. В случае сомнения процедуру можно повторить, не причинив организму никакого вреда. Мой духовник отец Вадим, проделав эту процедуру, сказал, что она очень приятна.

<sup>1</sup> Возможно, автор подразумевает, что перед ингаляцией кипящий чайник необходимо сначала снять с огня (во избежание ожога пальца). — Прим. ред.



**В**ночь с 16 на 17 марта 2020 года, когда о пандемии появились только первые слухи, я проснулся от того, что у меня сдавило грудную клетку и я не мог глубоко вдохнуть воздух. Утром я оделся и пошёл в аптеку (500 м). Была такая одышка, что я останавливался раз пять и туда, и обратно. Всё это сопровождалось сухим, частым «надсадным» кашлем. При этом отсутствовали такие симптомы, как насморк, повышенная температура, головная боль. Придя домой, я, недолго думая, проделал привычный сеанс описанной содовой ингаляции, повторив его в обед и вечером. Состояние заметно улучшилось. 17 марта я трижды повторил ингаляции. К вечеру симптомы исчезли, и я об этом неприятном событии забыл. Почему я не задумываясь прибегнул к этой процедуре? Дело в том, что в нашей деревне на Орловщине все простудные заболевания у детей и взрослых лечили одним способом: дышали паром над кастрюлей с варёной картошкой. И только моя безграмотная бабушка Паша, работая прислугой, у господ научилась этому приёму, и он является традиционным в нашей семье уже более 100 лет.

Позднее, когда я стал обосновывать свой способ, понял, что я был заражён COVID-19, который вылечил повторными ингаляциями горячего водно-содового пара на самых ранних стадиях заболевания в течение двух дней. Подтверждением этому послужил случай обращения с подобными симптомами моей племянницы-пенсионерки, которая выполнила мои рекомендации и тоже вылечилась за два дня. Конечно, два случая не являются достоверным подтверждением, однако я глубоко убеждён, что не следует «травить гусей» и допускать появления описанных симптомов, а вовремя профилактировать возникновение болезни.

Понял я и благотворную функцию соды.

Поскольку аналогов и прототипа моего способа нет, я не имею возможности сравнивать его с другими. А потому сразу перейду к ожидаемой полезности его использования.

1. Способ гарантированно предупреждает развитие коронавирусной болезни путём инактивации вируса воздействием повышенных температур в рото-носоглотке.

2. Способ научно обоснован, дёшев, прост и может выполняться любым человеком в домашних условиях.

3. Способ перспективен, т.к. он гарантированно уничтожит любого мутанта, если его физические характеристики аналогичны COVID-19.

4. Миру не угрожают повторные «волны», т.к. при правильной организации профилактического использования способа проблема COVID-19 будет решена.

Исходя из изложенного, призываю:

Люди мира! После получения данной информации, не откладывая, подышите паром над кипящим водно-содовым раствором 15 минут, а далее – по обстоятельствам. Денег не предлагать! Это я должен был бы приплачивать Советскому государству, которое дало мне величайшее счастье – в течение полувека общаться с самыми красивыми, талантливыми, умными, начитанными, благородными, духовными, общительными, весёлыми, порядочными студентами ИГМИ – ИвГМА! Вуз в этом году празднует свой 90-летний юбилей. Ему я и посвящаю своё изобретение. Желаю всем крепкого здоровья!

г. Иваново 01.05.2020

**Комментарий «ТМ»:** Благодарим Геннадия Васильевича за предложенный способ борьбы с заболеванием и взаимно желаем крепкого здоровья ему и его близким.

Безусловно, описанный в статье метод уничтожения вируса не является официальным медицинским предписанием по борьбе с коронавирусом COVID-19. Как подчёркивает автор, вполне вероятно, что проявившиеся у него и его племянницы симптомы вовсе не были симптомами охватившего мир вируса. Однако не стоит полностью игнорировать данный способ лечения, так как, являясь абсолютно безопасным для здоровья, он в то же время эффективен в борьбе с обычными заболеваниями дыхательных путей, например, ОРВИ и гриппа.

В то же время редакция «ТМ» напоминает читателям официальные медицинские рекомендации в текущей эпидемиологической ситуации: ни в коем случае не заниматься самолечением и при первых признаках простудного заболевания вызывать врача на дом. ■



Александр РЕЧКИН

# ГОРОДА БУДУЩЕГО

Как будут выглядеть наши города через 30, 50, 1000 или 10 000 лет? Вряд ли кто-нибудь сегодня может со стопроцентной уверенностью ответить на этот вопрос. Однако если обратить внимание на книги писателей-фантастов, фантазии которых обгоняли и обгоняют время порой на десятки и сотни лет, и довольно часто попадают прямо в «яблочко», то можно смело положиться на воззрения «пророков завтрашнего дня», и отправиться в увлекательное путешествие по мегаполисам грядущего

## Первые техно-фантастические города

Города будущего, созданные на основе технического прогресса, а не посредством Божьей воли или идеальных форм правления и организации общества, как это представлялось в трактатах философов-утопистов, начиная с Томаса Мора вплоть до Шарля Фурье, появляются в зарождающейся научной фантастике, в частности фантастических романах английчанина Герберта Джорджа Уэллса. «Машина времени» (1895), «Когда спящий проснётся» (1899) и «Современная утопия» (1905) – погружают читателя в антураж и атмосферу города будущего. В «Рассказе о грядущих днях» (1899) Уэллс показывает, как социальное неравенство проявляется в триумфе вертикальной архитектуры: «в двадцать втором веке рост и слияние городских агломераций приведут к тому, что дома будут расти, как грибы, этаж за этажом непрерывно к небесам». Богатые и всесильные люди поселятся в роскошных отелях на верхних этажах, заняв лучшие места под солнцем. Советский и российский писатель-фантаст Кир Булычёв в произведении «Город наверху» рисует аналогичную модель многоэтажного общества, сфор-

мировавшегося из остатков человечества, загнанного в подземный город глобальной атомной войной.

Экранизация сценария Уэллса «Облик грядущего» (1936), поставленная Александром Корда и режиссёром Уильямом Камероном Мензисом, разворачивается в городе будущего Эвритаун, где каждый имеет летающий автомобиль или аэростат и пользуется высокоразвитыми коммуникационными технологиями (рис. 1), однако грядущая война не оставляет камня на камне от светлой идиллии. После фазы хаоса, тёмных веков, в течение которой разрушаются цивилизации, человечеству удается снова поднять голову, и на руинах старого мегаполиса группа инженеров создаёт Новый Эвритаун, прототип закрытых подземных городов, основанных на массовом использовании практически неограниченной электрической энергии, обеспечивающей гигантскими машинами. Тон созданию фантастических городов был задан, и по ту сторону Атлантики авторы американской научной фантастики отправляются на штурм города будущего.

Начиная с первых номеров «Удивительных историй» (Amazing Stories), недорогого популярного журнала, публиковавшего научную фантастику под эгидой Хьюго Гернсбека, натурализованного американского гражда-



Рис. 1. Многоэтажные мегаполисы, фантазия современного художника

нина из Люксембурга, до ослепительного успеха «Поразительных историй» (Astounding Stories) Джона В. Кэмпбелла, города будущего множились, и, что более важно, они обрели визуализацию на обложках журналов. Иллюстрации, созданные Фрэнком Р. Паулом, по воспоминаниям фанатов научной фантастики, считались наиболее впечатляющими, такими являются изображения идеализированных городов будущего, показывающие транспортные сети и генераторы, поставляющие неограниченную энергию миллионам, даже миллиардам городских жителей. Сама структура городов будущего неотразимо напоминает идеально геометрическую, часто круглую или сетчатую форму идеальных городов древнего мира или утопий нового времени (рис. 2). Временами, агломерации будущего напоминают эгалитарные ульи, где каждый гражданин/работник имеет собственную ячейку и неохотно выполняет социальную функцию в обмен на долю света или тепла, не ожидая ничего взамен. Одновременно с этим некоторые города будущего представляются кочевыми и внеземными в буквальном смысле, парящими над континентами Земли и не принадлежащими ни к одному государству, как на обложке журнала «Air Wonder Stories» (рис. 3).

Когда наступает золотой век научной фантастики, три величайших автора жанра доказывают, каждый по-своему, что город будущего действительно является повествовательной вариацией идеального города утопистов прошлых времён. В романе «Стальные пещеры» (1954) (рис. 4) и всей серии «Основание», Айзек Азимов изображает Трантор, планету-столицу агонизирующей Галактической Империи, города которой находится под землёй, похороненные в глубинах планеты, они являются домом для миллионов граждан. Азимов приводит детальную хронологию планеты-города,

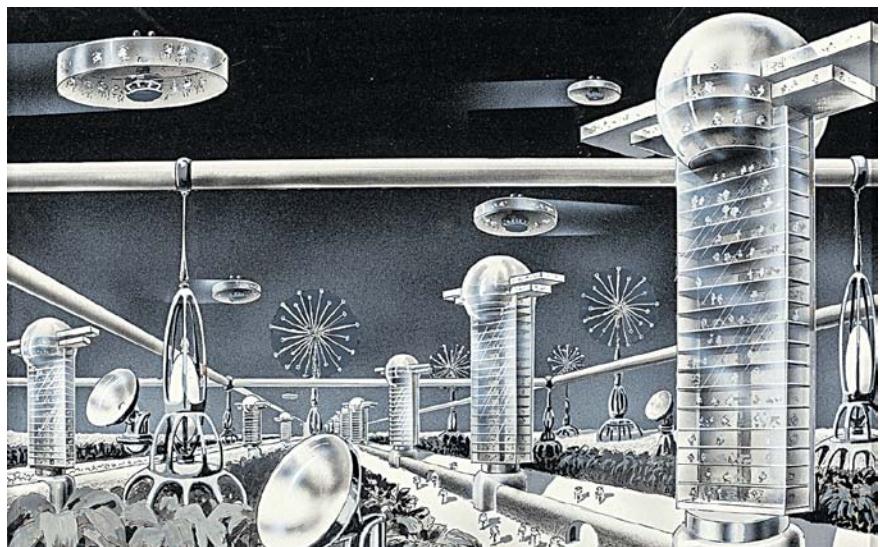


Рис. 2. Фантазия Фрэнка Пауля, иллюстрирующая широкие проспекты и нестандартную архитектуру общественных зданий города будущего

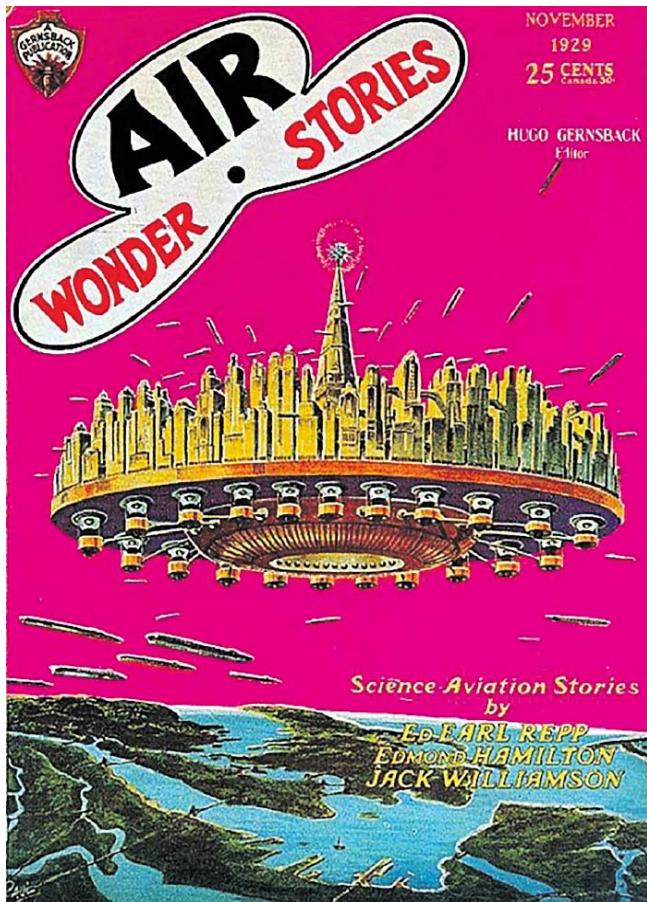


Рис. 3. Обложка ноябряского номера журнала Air Wonder Stories 1929 года

начиная с Земли, после ядерной войны, которой логично было опасаться в 1954 году:

«С ростом населения возникла необходимость более разумного устройства городов...

Каждый город обладает определённой автономией и способен обеспечить себя почти всем необходимым. Он возвёл над собой крышу, оградился со всех сторон, вгрызся глубоко в землю. Он уподобился стальной пещере, громадной, всем обеспеченной пещере из стали и бетона.

Внутренняя планировка города тщательно продумана. В центре его находится огромный комплекс административных учреждений. В строгом порядке разместились жилые секторы, соединённые друг с другом переплетением межсекторных пассажирских лент и линией экспресс-транспортёра. На окраинах расположились заводы, гидропонные установки, дрожжевые чаны и энергостанции. Во все уголки проникают трубы водопровода и канализации, линии энергопередачи и лучевой связи, везде школы, тюрьмы и магазины...

Почти все без исключения земляне живут в стальных городах. Между городами простираются незаселённые пространства и открытое небо, один вид которого приводит в растерянность любого горожанина».

Описание Азимова неотразимо напоминает гигантские города, или «аркологии», итальянского архитектора

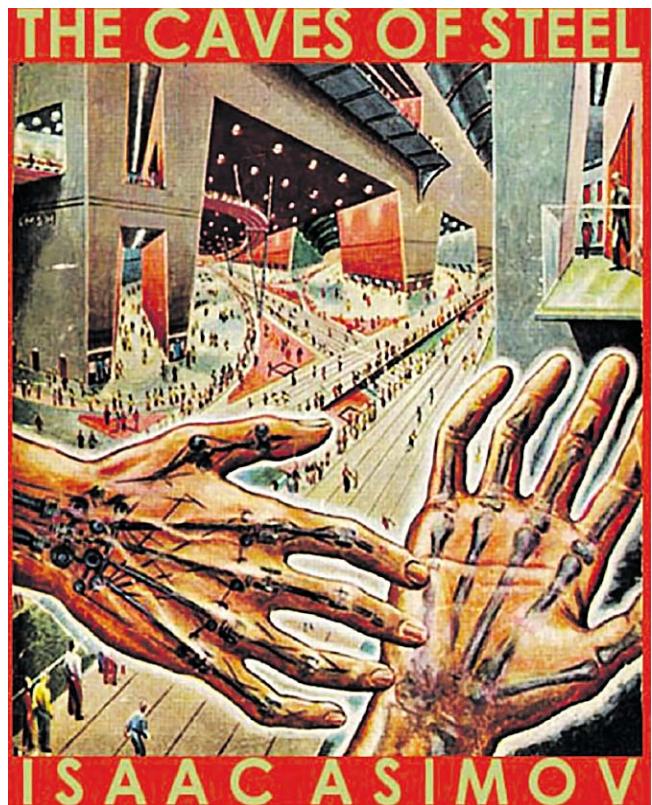


Рис. 4. Обложка романа «Стальные пещеры» Азимова, иллюстрирует один из подземных городов на Земле, при внимательном рассмотрении можно увидеть движущиеся с разной скоростью транспортные ленты, по которым перемещаются жители

Паоло Солери, погребённые глубоко в почве и точно организованные в различные жилые, производственные и рекреационные секторы (рис. 5). Роберт Хайнлайн в одном из первых своих рассказов «Дороги должны катиться» (1940) фокусируется на экономическом и политическом измерении средств транспорта и связи. Он описывает города будущего, как огромные агломерации опоясанные сетью движущихся дорог, которые заменили машины, автобусы, метро и стали способны доставить человека в любую точку США, стерев тем самым различия между привычными городом и деревней, мегаполисом и сельской местностью. Впоследствии идею самодвижущихся с различной скоростью дорог использовали очень многие писатели-фантасты.

Третий автор, которого нельзя обойти вниманием с точки зрения городов будущего, это англичанин Артур Ч. Кларк. В романе «Город и звёзды» (1956) Кларк описывает последний земной город будущего, Диаспар, в котором обитает помешанное на страхе покинуть стены своей обители общество. Первоначальная идея романа восходит к 1948 году, и зозвучна Оруэлловскому «1984», открывая тенденцию к замкнутым на себе, застойным городам будущего:

«Сверкающей драгоценностью лежал этот город на груди пустыни. Когда-то он знал перемены, снова

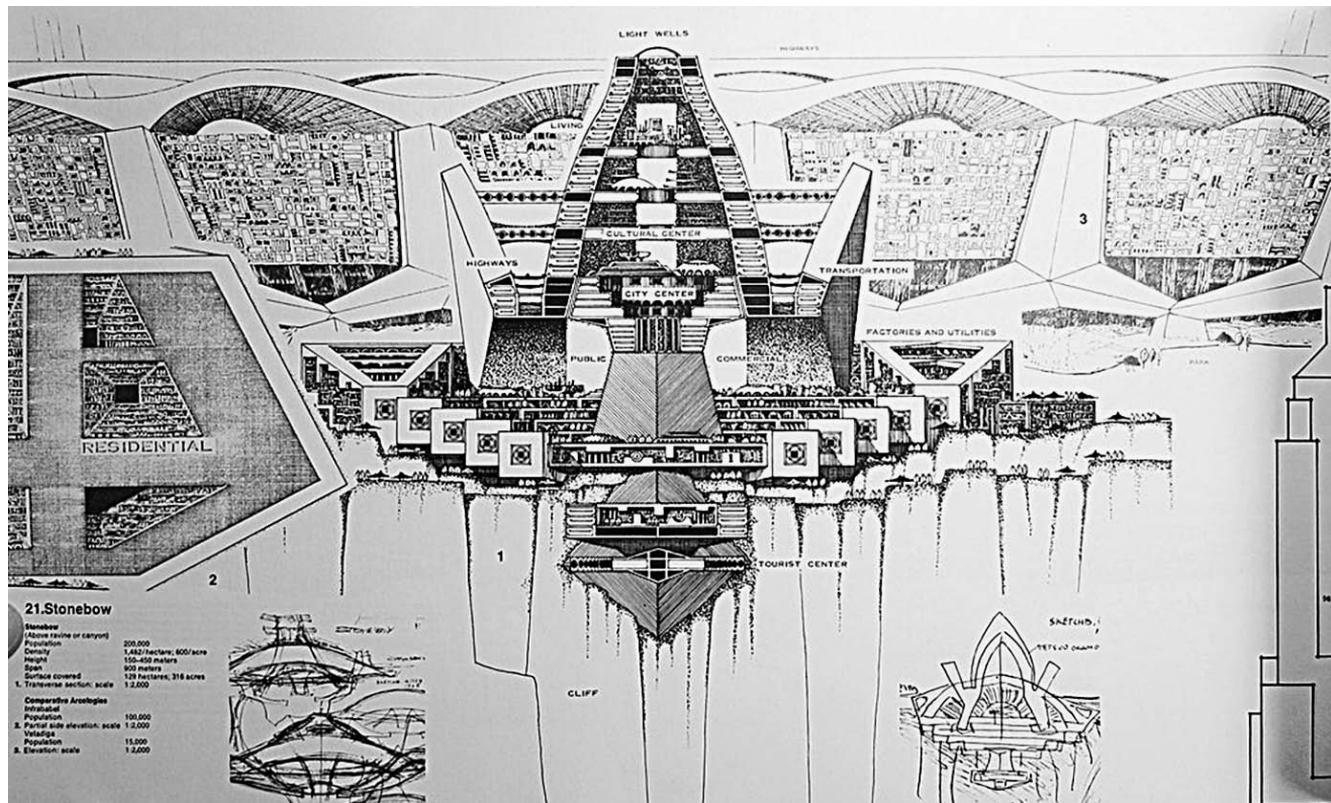


Рис. 5. Структура подземного города Паоло Солери

и снова перестраивался, однако теперь Время обходило его стороной. Над пустыней ночь и день быстролётно сменяли друг друга, но улицы Диаспера не ведали тьмы — они постоянно были озарены полднем. И пусть долгие зимние ночи припирашивали пустыню иилем — это вымерзала последняя влага, ещё остающаяся в разрежённом воздухе Земли, — город не ведал ни жары, ни холода. Он не соприкасался с внешним миром: он сам был вселенная, замкнутая в себе самой».

Повествования с изображением городов будущего, из которых нет выхода, получили широкое распространение в последующее десятилетие, ознаменовав возвращение к критической функции утопии в научной фантастике.

## Мрачные лабиринты

Будущее не всегда оправдывает надежды и чаяния, идеал в любой момент может обернуться коллапсом, утопия — превратиться в кошмар. Тёмный век антиутопических городов был открыт в романе Евгения Замятиня «Мы» (1920). Автор описывает тоталитарное общество, в котором индивид буквально поглощён социальным телом и — благодаря закону и образованию — лишён малейшего намека на личное мнение. Граждане постоянно находятся под контролем, заключённые внутри паноптических городов со стенами из стекла (рис. 6). Таким образом, город становится привилегированным местом кошмара. «О, дивный новый

мир» (1932) и «1984» (1949), ставшие сегодня классикой, Олдос Хаксли и Джордж Оруэлл, два британских автора, принимают антиутопическую идею города будущего, в облике осуществлённой утопии.

Научная фантастика 1960-х и 1970-х годов развивает спектр тревоги, размахивая городом будущего, гнетущей суммой всех страхов и идеальным плавильным котлом отчуждения, как ментального, так и физического. Здесь роботы и машины становятся инструментом абсолютной дегуманизации. В книге «Создатели радости» (1961), написанной Джеймсом Э. Ганном, человеческие существа заключены в специальные клетки и грезят искусственным счастьем, пребывая в вегетативном состоянии. Кинотрилогия «Матрица» братьев/сестёр Вачовски перекликается с этой точкой зрения. Теперь в городе будущего больше нет ни неба, ни проспектов. Некоторые антиутопии иногда превращают идеальный город в иронию, как в фильме Майкла Андерсона «Бегство Логана» (1976), вдохновлённом серией научно-фантастических романов Уильяма Ф. Ноулана и Джорджа Клейтона Джонсона, публикация которых началась в 1967 году. В произведениях описан идеальный город будущего. 2274 год, и машины позволяют гражданам жить полной жизнью, несмотря на ограниченные ресурсы. Но в этом мире молодёжь составляет основную часть населения, т. к. продолжительность жизни человека ограничена 30 годами.

От Гарри Гаррисона «Подвиньтесь! Подвиньтесь!» (1966), где перенаселение вынуждает небогатых граждан

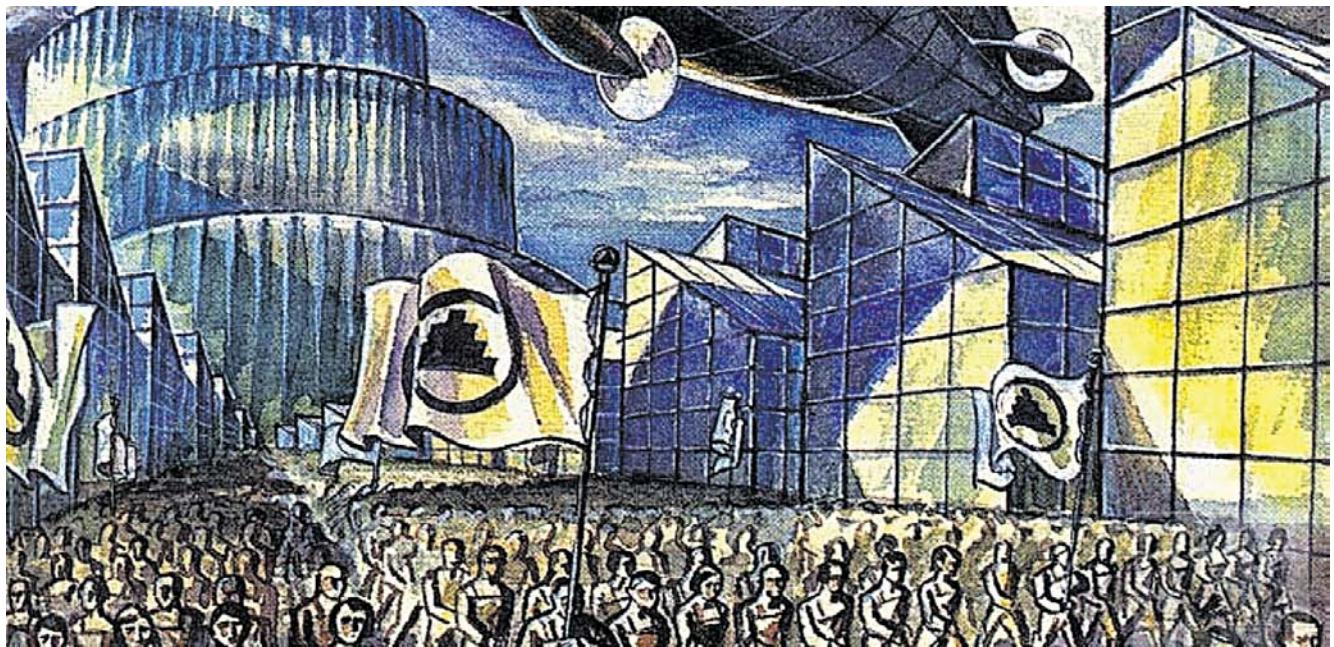


Рис. 6. Стеклянные дома из романа «Мы»

спать на лестничных клетках и питаться переработанными трупами, к «Пересмешнику» Уолтера Тевиса (1980), где роботы позволяют людям существовать в состоянии лени, лишающей их возможности построить альтернативную реальность, когда машины ломаются, включая «Вертикальный мир» Роберта Сильверберга (1971), культовый роман, в котором 75 миллиардов человек живут в роскоши без каких-либо ограничений в тысячетажных зданиях при диктаторском режиме.

В 1980-х годах из творчества двух выдающихся авторов научной фантастики, Уильяма Гибсона и Брюса Стерлинга родилось киберпанковское движение. Каноническим романом этого движения является «Нейромант» (1984) Уильяма Гибсона, который повествует

о создании всемирной сети и представляет социальные последствия этого действия. В киберпанке город будущего представляется читателю, опьянённый электрическими огнями реклам и голограммами экономических миражей (рис. 7). «...Кейс спал в дешёвых капсулах-гробах, в гостинице возле порта, где всю ночь напролёт с похожих на гигантские треножники вышек, из галогеновых прожекторов лились на доки слепящие потоки голубого света; отсюда не были видны огни Токио — сияние в небе цвета экрана телевизора, настроенного на пустой канал, не была видна высоченная голограмма с надписью «Фудзи электрик компани» ...Почти сразу за портом начинался город, где невероятно огромные кубические здания фабрик и корпораций господствовали над жилыми мас-



Рис. 7. Типичный вид города в киберпанке, кадр из фильма «Бегущий по лезвию 2049»

сивами». По признанию, самого Уильяма Гибсона, описывая город киберпанка, автор находился под влиянием романа Филиппа К. Дика «Снялся ли андроидам электроовцы?» (1968) и прежде всего его киноверсией «Бегущий по лезвию» (1982) режиссёра Ридли Скотта.

Собственно говоря, с точки зрения города будущего «Бегущий по лезвию» — идеальная модель будущей антиутопии: отчуждённый город, где, и это весьма символично, никогда не светит солнце. А граждане живут под непрекращающимся кислотным дождём; их бледные лица освещены неоновыми огнями огромных рекламных щитов; их мысли прерваны настойчивыми призывами агентств, предлагающих безвозвратное путешествие, чтобы колонизировать и культивировать далёкие планеты, где у них может быть шанс начать

Активно развивающийся в фантастической литературе и искусстве жанр постапокалипсиса от киноэпопеи «Безумного Макса» до разрушенного атомной войной мира «Метро» Дмитрия Глуховского рисует города будущего в виде печальных останков сегодняшних мегаполисов на развалинах, в которых процветает рабовладение, примитивное сельское хозяйство и почти полное отсутствие какой-либо перспективы светлого будущего. Однако среди постапокалиптической фантастики присутствует интересная идея о кочующих городах, которые пожирают друг другу, словно дикие животные, — представлена в цикле произведений «Смертельные машины» английского писателя Филипа Рива и воплощённая в кинофильме «Хроники хищных городов» (рис. 8).



Рис. 8. Кочующий Лондон, иллюстрация из арт-бука «Мир хищных городов»

всё заново. Этот намёк на старомодную мечту о стране молока и мёда смеивается с вездесущностью машин, наиболее тревожными из которых являются, конечно, андроиды Nexus-6, которые идеально, или почти идеально, имитируют надежды и страхи людей до такой степени, что кажется более человеческими, чем люди.

Таким образом, благодаря киберпанку город будущего становится виртуальным городом, голограммы и искусственный интеллект доминируют в нём или занимают ключевое место, как это показано в новом «Бегущем по лезвию 2049» (2017).

## Невесомые мечты

Методологическая негативность киберпанка вкупе с наплывом фантастических антиутопий в конце двадцатого века отозвалась рикошетом. Новое поколение авторов научной фантастики, перемещает город будущего в чисто умозрительную, воображаемую вселенную, и писатели окончательно освобождаются от всякого демиургического или законодательного соблазна планировать его становление реальностью или просто постулировать эту возможность. Таким образом, город будущего

становится мыслимым как эстетический объект, в котором красота и гармония предлагаются воображению.

В произведениях современных писателей-фантастов прослеживаются две ориентации: покинуть Землю, чтобы построить утопию в другом месте (эта идея без сомнения вдохновлена недавними открытиями большого числа экзопланет), или разместить идеальный город в космосе, поближе к Земле, чтобы помочь его обитателям начать



**Рис. 9. Мир-Кольцо  
в представлении художника**

всё сначала, создав справедливые законы, которые гарантировали бы вечную стабильность города для счастья всех его граждан.

Идея проектирования и возведения городов вне Земли родилась из интеллектуального контекста конца 1970-х годов, мечта о покорении космоса постепенно трансформировалась в размышления о возможности создания космической среды обитания. Джерард К. О'Нил, американский физик, представил идею орбитальных городов или цилиндров. Он считал, что после высадки на Луну (1969) следует колонизировать космос, и рассматривать регион за пределами Земли не как пустоту, а как культурную среду, богатую материей и энергией. Мечты О'Нила оказали сильное влияние на авторов космической фантастики, особенно на американцев, которые благодаря научной фантазии, вышли за рамки традиционной модели орбитальной станции, увековеченной в «2001 год: Космическая одиссея» Стэнли Кубрика (1968). Романы и рассказы, описывающие огромные космические обиталища, начали множиться. Одна из самых известных фантастических вселенных, описывающих масштабные космические мегаполисы — «Мир-Кольцо» американского писателя Ларри Нивена. В серии романов Нивен описывает плод необычайно новаторской внеземной инженерии, в форме кольца,

которое охватывает Солнечную систему, вращающейся вокруг звезды, и обеспечивающей миллионы квадратных километров жилой площади (рис. 9).

Интересную идею об орбитальных городах, которые будут полностью управляться искусственным интеллектом и предлагают человечеству будущего своего рода компьютерную утопию, описывает шотландский писатель Иэн М. Бэнкс в цикле произведений «Культура». Бэнкс

и его ИИ гарантируют стабильную искусственную среду для миллионов человеческих существ, но прежде всего они создают и поддерживают политические рамки, предлагая людям гедонизм, о котором они всегда мечтали, своего рода анархическую и либертарианскую утопию. К своеобразным орбитальным городам

**Рис. 10. Бывшая космическая станция, превратившаяся в XXVIII веку в космический город, кадр из фильма «Валериан и город тысячи планет»**



можно отнести и разросшиеся до невероятных масштабов космические станции, которые показаны в научно-фантастическом телевизионном сериале «Вавилон-5» и серии комиксов «*Valérian et Laureline*» Пьера Кристин и Жан-Клода Мезье, экранизированном Люком Бессоном в фильме «Валериан и город тысячи планет» (рис. 10).

### Рай для трудящихся

Поистине идеальные города создавали по средствам своей безграничной фантазии отнюдь не сторонники школы социалистического утопизма Сен-Симона, а советские писатели-фантасты 20–40 гг. прошлого века. Основываясь на постулате, что коммунизм — не каприз, а наука, цель и вектор идей, к справедливости путь,

советские писатели отправились на штурм небес, чтобы показать рабочим и крестьянам их будущее или будущее их потомков.

Первым из романов, описывающих прекрасное коммунистическое будущее, оказалась «Страна Гонгури» (1922) Вивиана Итина. Повествование ведётся от лица молодого революционера, который оказался в плена у колчаковцев и в ночь перед расстрелом он погружается в гипнотический сон и отправляется на 2000 лет вперёд, в будущее. Фантастическое путешествие дано главному герою произведения в качестве награды за его мужество и отвагу, проявленную в борьбе с белы-



Рис. 11. Один из проектов Дворца Советов

ми. Вивиан Итин так описывает города будущего: «Среди садов, на много миль друг от друга, поднимались громадные литые здания из блестящих разноцветных материалов, выстроенные художниками и потому всегда отличные друг от друга. Эти дворцы строились так, чтобы казаться гармоническим целым с природой. Я хочу сказать, что они должны были излучать горение художественной мысли, чтобы слиться с горизонтом равнин, гор и садов... Впрочем, были также большие города. Их было немного. Там сосредоточивались библиотеки, музеи, академии. Улицы были разноцветным ковром того же непрерывного сада, только здесь было больше цветов, декоративных растений, фонтанов, статуй. Да это, впрочем, и не были улицы, артерии городов: передвижение со временем изобрете-

ния онтэита\* совершалось в воздухе». Мы снова видим высотные здания, но в отличие от антиутопий Замятина или Оруэлла города и их население не конфликтуют с окружающей природой, а находятся в гармонии. Желание увидеть в будущем дворцы, а не просто безжизненные небоскрёбы предвосхитило или вдохновило многие проекты советских инженеров, например, знаменитый, но так и не воплощённый в жизнь проект Дворца Советов (рис. 11). Дворец Советов упоминается в романе «Изгнание владыки» (1946) другого известного советского писателя-фантаста — Григория Адамова, как уже реально построенное здание: «Гимн великого народа гремел под сводами Дворца Советов в далёкой Москве и под толщами холодных вод Ледовитого океана». А также дворец показан в фильме Александра Медведкина о сталинской реконструкции Москвы — «Новая Москва» (1938) (рис. 12).

В романах и рассказах советских фантастов города будущего сияют в небе рубинами отражённой иллюминации, окружены прекрасными садами, парками культуры и отдыха, великолепными машинами, мощными заводами и фабриками. Такой мегаполис — идеализированный город будущего можно собрать из калейдоскопа отрывков «Туманности Андромеды» Ефремова, мира «Полудня» Стругацких и «Лунной радуги»



Рис. 12. Кадр из фильма «Новая Москва», с левой стороны возвышается Дворец Советов, который венчает статуя Ленина

Павлова. Советский человек не просто покоряет пространство, ему подвластно всё: и горы, и море, и космос. Города сливаются с деревнями и тем самым воплощают в реальность спайку в единый класс тружеников рабочих и крестьян.

Какими же станут в реальности города будущего, во многом зависит от социально-экономического и политического развития нашей страны и всей планеты Земля, а значит, зависит и от нас с вами. Куда мы бредём? В тёмные лабиринты антиутопического муравейника или в экологически светлые мегадеревни? ■

\* Онтэйт — воздушные корабли (машины).

Валерий Гвоздей

# *Новые горизонты*

— Так работа на Харне?.. — спохватился я.  
— Да, на Харне, — рассеянно кивнул клерк, роясь в бланках. — Э... Постойте... Куда вы?

Свой идиотский вопрос он прокричал уже мне в спину, когда я припнулся к двери.

В гробу я видел Харн. Наглотался пыли на сто лет вперёд...

Стоя на тротуаре, перед крыльцом этой затрапезной конторы по найму рабочей силы, я перевёл дух.

Был ещё вариант. Частное объявление в Сети.

Пешком направился по адресу. Но разговор в проводольственной лавке вышел совсем коротким.

Седой лавочник бросил всего один взгляд.

— Геймер? — спросил он проницательно.

— Альцгеймер... — со вздохом буркнулся я, поворачиваясь к выходу.

Беда не ходит соло. Попался на глаза полицейскому.

— Я должен поговорить с вами, — сообщил коп, оглядывая мою одежду, мою небритую физиономию.

Да, выглядел я не лучшим образом. Товарный вид, к сожалению, утратил.

— Поговорить — о чём? — поник я, заранее предвидя результат.

— Хочу выяснить, благонадёжны вы или нет.

— А что в этом городке является критерием благонадёжности?

— Как в любом другом — платёжеспособность. Вас не затруднит предъявить карточку?

Я предъявил.

В результате оказался в обезьяннике, вместе со всяkim другим безденежным сбродом. Завтра нас рассуют по шахтам выполнять самую грязную работу за ничтожную плату.

Что и говорить, тяжёлое выдалось утро.

Заметив свободные нары, я забрался наверх.

Многих здешних постояльцев видел раньше.

Неподалёку разглагольствовал Док, упорно выдающий себя за научного работника: он держался, как профессор на отдыхе, с аккуратной бородкой, с благодушной улыбкой.

Слушала его пара лохов, прибывших на планету совсем недавно.

— Для настоящего учёного главное, — вещал Док с пафосом, — чтобы деньги платили. Всё остальное — мелочи, о которых и вспоминать не стоит.

Подняв глаза на меня, Док приветственно кивнул. Понизив голос, добавил:

— Тут появился какой-то подозрительный инопланетянин. Будьте начеку.

Док не любил чужаков.

Я покрутил головой, отыскивая чужака. Нашёл.

В углу велась карточная игра на интерес. Товарищи по несчастью спускали последние гроши. От природы лысый уроженец Харна выигрывал, что не всем нравилось.

Похоже, назревала скора.

Многим невдомёк, что у харниан теория игр в крови. Наши карты пустяк для них. Вот только постоять за себя толком не могут.

К слову, этого харнианина я тоже видел прежде. Имел с ним дела. Его звали Ноэ.

То, что он здесь, было странно.

Полицейские старались не совать чужаков в кутузку — во избежание дипломатических осложнений. Хотя временами кто-нибудь давал маxу.

\* \* \*

Сгребая деньги, харнианин чуть не опрокинул шаткий столик.

— Я бы хотел, чтобы выигрыш покинул эту часть камеры — вместе со мной, — сообщил Ноэ.

— Какой выигрыш? — начал подниматься Верзила из местных. — Ведь ты — муухлевал! А ну стоять! Деньги на бочку!

— Не люблю угрозы, — насупился лысый. — Мне от них страшно делается.

Вечно он рубит в глаза правду-матку.

Выражение лица у Ноэ было — словно его тут нет.

Я покинул насест и занял позицию как раз за спиной чужака.

— Вы не дети, — напомнил я. — В карты случается проигрывать.

Другие игроки, рассчитывая получить свои гроши обратно, зашумели. Дебатировался только один вопрос: не пойти ли защитнику инопланетян куда подальше?

Харнианин, повернувшись, оскалился.

Так он пытался имитировать человеческую улыбку. Что значило: узнал, рад встрече.

— Эта вспышка немотивированной враждебности... — пожаловался лысый. — Но ты не волнуйся, его громкие декларации носят чисто рекомендательный характер.

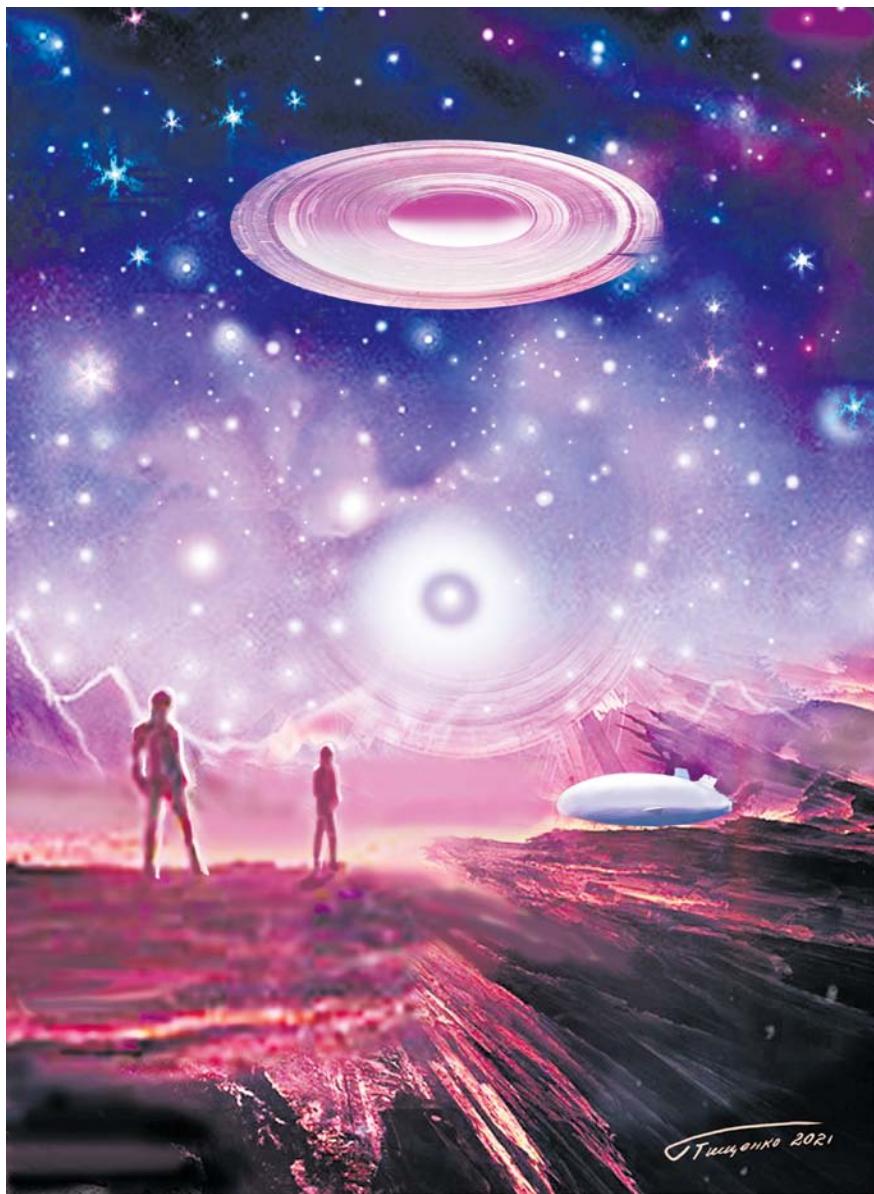
Ноэ боялся, как бы не стало хуже.

— Молчи в тряпочку, — негромко посоветовал я. — Всё будет хорошо.

Верзила не хотел сдаваться. Кинулся в атаку, введённый, должно быть, в заблуждение моим худощавым сложением.

Я подождал, когда приблизится. А затем, подпрыгнув, опустил кулак ему на темя.

Лицо у Верзилы сразу же сменило выражение — удар по голове явно пошёл на пользу. Верзила глубоко задумался о пагубности неосторожных действий.



Грищенко 2021

Кое-как, пошатываясь, он вернулся на место и медленно сел — продолжил думать.

Лысый опять жутко оскалился в мою сторону. Прижал к груди правую руку, заверил:

— Пойду с тобой до конца. Потом и — дальше.

Не давалась бедолаге наша логика.

Но кое в чём я завидовал чужаку.

Ноэ плевал необычайно метко. Наверное, мог сбить комара в полёте.

Настоящий мэтр в данной области.

Заскрежетал дверной замок.

Толстый коп, стоя на пороге, выхватил глазом харниана и прохрипел:

— Скинхед, на выход!

Обнаружилась, наконец-то, ошибка. Ноэ решили выпустить.

— Человек со мной, — сориентировался лысый, указывая на меня. — Это мой гид.

Я срочно прикинулся ветошью.  
Энтузиазма толстяк не проявил.  
Но вникать не хотелось.

Одним больше, одним меньше...

— Ладно, — поморщился коп. — Выметайтесь оба.

Нас будто ветром сдуло.

— Видишь? — бормотал Ноэ, шагая рядом по тротуару. — Не следует падать духом... Ну и вообще ни чем не следует падать... Кстати: есть план.

Харнианин поделился.

И перед нами открылись новые горизонты.

\* \* \*

У Ноэ была комнатушка. Немного одежды в шкафу.

Появилась возможность побриться, гардероб сменить.

Я переодевался, он наблюдал, с этнографическим снисходительным интересом, щурял и без того узкие харнианские глаза.

— Подтяжки, — фыркнул лысый. — Довольно примитивная система крепления штанов к телу.

— Давай-ка лучше ходу, — буркнул я.

Скоро мы оказались в нужном месте.

Особняк где-то на окраине, с мощной оградой.

В привратницкой дюжий охранник чуть ли не обнюхал нас, обрабатывая сканером.

Затем в прихожей встретил не менее дюжий слуга. Повёл через лабиринт коридоров — шёл сзади.

Лампы, утопленные в стены. Добротная мебель из настоящего дерева. Запах немалых денег.

Пришли в просторный кабинет.

За столом расселся Эл Де Бро, делец, якобы свернувший всякую деятельность.

Несколько обрзг. Но взгляд по-прежнему острый. Да и костюм на уровне.

Слуга прочно встал у двери. Ловил каждое наше движение. Готов стрелять в спину.

Де Бро смотрел на гостей. И кривился.

Преклонный возраст, боль в суставах, подумал я. Проблемы с пищеварением.

— Решился? — начал Де Бро, сверля взглядом Ноэ. Тот выдал свою пародию на улыбку.

Хозяина передёрнуло.

— Зачем привёл Геймера? — задал неизбежный вопрос Де Бро.

– Будет вести машину, когда устану, — пояснил харнинин. — Дорога неблизкая.

— Платишь Геймеру сам.

— Да, конечно.

— Отправляйся. Груз получишь у него. — Кивок в сторону дюжего цербера у двери.

Груз уместился в титановый кейс, запертый на кодовый замок.

Выехали на добротном внедорожнике, оформленном бог знает на кого; если что, Эл не при делах.

Пока вёл Ноэ. Я сидел на пассажирском сидении, кейс в ногах.

По шоссе внедорожник летел как на крыльях.

Из приёмника звучали старые хиты, радуя моё сердце.

Всё шло хорошо. До момента, когда потребовалось заправить машину.

Как подъехали к автоматической заправке, безлюдной в этот час, я поспешил в туалет.

Выйдя, увидел, что народу прибавилось. Народ был знакомый.

Верзила и Док.

Верзила держал лысого на мушке, целился в него из большого чёрного пистолета.

Вальяжный Док стоял возле нашей машины, опираясь рукой на крыло, по-хозяйски, я бы сказал.

Док, улыбнувшись, тоже вынул пистолет:

— Добрый вечер, Геймер.

— Добрый вечер, — уныло кивнул я. — Какими судьбами? В обезьяннике день открытых дверей?

— За нас внесли залог.

— Кто, если не секрет?

— Да уж — секрет. Дальше поедем вместе.

— Вот так новость. С чего бы?

— Захотелось прокатиться в хорошей компании.

Ведь ты не против?

\* \* \*

Значит, лысого пасли.

Док и Верзила не случайно оказались в одной с ним камере.

— Садитесь, как сидели, — приказал Док. — Кейс будет у меня.

— Груз поручили нам, — осторожно возразил я.

— Мы же партнёры, — улыбнулся Док. — Волноваться не о чём.

Я был, конечно, прав.

Но он держал в руке пистолет.

Что, в конечном счёте, помогло нам принять взвешенное решение.

Уселись в машину.

Внедорожник тронулся.

Однако теперь старые хиты, звучавшие из приёмника, уже не радовали моё сердце.

Нежданнныепопутчики скромно помалкивали на заднем сидении.

Кто их нанял? Кто отважился конкурировать с Элом Де Бро? Серьёзный вопрос.

Хотя спросил я другое:

— Вы знаете, что в кейсе?

— Нечто лёгкое, — фыркнул Док. — Сам-то знаешь?

— Откуда...

— Вот и не бери в голову. Теперь это не твоя забота.

Как же, не моя. Выберемся из передряги — нам Де Бро устроит весёлую жизнь.

Вернее — смерть.

Точка раневу с получателями груза находилась в сосновом лесу.

Добрались на рассвете. Машину оставили в кустах. А дальше пешком. Верзила и Док шагали позади.

Землю устилала старая хвоя, чуть влажная сейчас. Подлесок редкий.

Между высоких сосен несло последние клочья тумана.

Впрочем, можно разглядеть: на поляне ещё пусто. А время.

Ух, ты...

Эл Де Бро не сказал, что получатели груза прибудут сверху.

На поляну опускался небольшой корабль, и не капитанский — межзвёздного класса.

У Де Бро дело круто поставлено. Растёт, ворюга.

Посадочные опоры коснулись земли. Гравитаторы стихли.

Откинулся трап. Зашипев, открылся внешний люк.

Едва на узкую площадку вышли двое, Ноэ скользнул мне за спину.

Мать честная. Харниане. Тощий и совсем тощий.

В аляповатой, свободного кроя, одежде, как принято на Харне.

Подробных инструкций Де Бро не давал. Передать кейс, получить за него.

Док решил сыграть главного.

— Привет! — Он приподнял кейс. — Товар в наличии.

— Давай сюда, — ответил Совсем Тощий с безбожным акцентом.

— Покажи деньги, — улыбнулся Док.

Харниане переглянулись. Костиные лица перекосило.

Тощий вынул из складок одежды кожаный мешочек, встряхнул. Мы услышали глухой звон.

— Я — десять шагов, вы — десять шагов, — сказал Док. — Встречаемся на краю поляны и производим честный обмен.

— Договорились, — буркнул Совсем Тощий и ткнул соседа в бок.

Тощий начал спускаться по трапу.

\* \* \*

Док пошёл вперёд.

Оставшийся позади Верзила прикрывал его, не спуская глаз с харниан. Про нас забыл.

Этим воспользовался Ноэ.

Скользящим движением сместился к Верзиле, ногой двинул в челюсть.

На лету схватил пистолет, выпавший из руки Верзилы. Открыл беглый огонь, прячась за деревом.

Совсем Тощий согнулся пополам. С пулей в животе он вряд ли сможет юркнуть в люк.

Затем несколько пуль схлопотал и Тощий.

Вот так лысый. Он не только плевал очень метко. Ещё стрелял метко.

Очередной талант, до поры скрытый.

Что он придерживает в запасе?

Док, развернувшись, выстрелил, но попал в дерево. Сам метнулся к сосне, чтобы уйти с линии прицела.

Я не стал досматривать этот боевик. Кинулся бежать, в четырёх направлениях сразу.

Под ногами шуршала хвоя, трещали сухие ветки. Я падал, лихорадочно поднимался и снова бежал. Частые выстрелы подгоняли.

Не знаю, когда остановился. Просто упал, встать не было сил.

Остался лежать на прохладной хвое, запалённо дыша. Лишь тогда обратил внимание, что в лесу тихо.

– Поднимайся, – неожиданно прозвучало надо мной. Вздрогнув, я посмотрел вверх.

Ноэ, с довольно постным выражением лица.

Как без единого звука подобрался, непонятно.

Я слготнул, кряхтя, встал. И задал совершенно лишний вопрос:

- Ты харнианский агент?
- Что-то вроде.
- Почему стрелял в своих?
- Не свои. Преступники.
- Их было двое?
- Нет. В корабле оставался пилот. Он мёртв.
- А Верзила?
- Тоже.
- И Док?
- Нет. Док ушёл. С кейсом. Ты поможешь найти.
- Сам ведь спровишился. Харнианский Джеймс Бонд.
- Не знаю такого. Пойдём.

Ну и что мне оставалось?

Поехали в обратную сторону.

Вёл я. Лысый то и дело вынимал сканер и внимательно смотрел на экран, отслеживая перемещения Дока. Точнее — перемещения кейса. Вероятно, маячок Ноэ поставил вчера.

Судя по всему, у Дока был транспорт, — или попутка на дороге подвернулась, или, что вероятнее, у кого-то машину отнял.

- Какие у нас шансы? — поинтересовался я.
- Когда расстояние сократится, я задействую миниатюрное устройство. Док не сможет дальше ехать. Мы возьмём его.

– Ты возьмёшь.

– Да, я возьму.

Надо же, какой покладистый...

\* \* \*

Не соврал Ноэ. В нужное время нажал кнопку.

Через десять минут, в двух милях от городка, я разглядел на шоссе Дока — с поднятой рукой. В кювете замер автомобиль.

Док, узнав внедорожник, развернулся, проворно затрусили к лесу.

Харнианин высадил меня и, на колёсах, ринулся в погоню.

Я сидел на обочине, гадая, чем кончится.

Ноэ супер, но и Док не лыком шит — поскольку сумел уйти.

В общем, пятьдесят на пятьдесят. Наверное, лучше мне хорошенъко спрятаться.

Вдруг к шоссе вернётся Док, а не мой лысый напарник...

С опушки леса донеслись выстрелы. Много. Я сначала их считал, но потом сбился.

Как водится, в завершение схватки установилась тишина.

Вскоре подъехал Ноэ. Я выбрался из кустов, сел на пассажирское сидение.

– Хотел с ним договориться по-хорошему, — сказал харнианин. И попытался выразить скорбь на своей костистой физиономии. Честно говоря, не преуспел. — В общем, Док умер.

– Чёрт с ним, — буркнул я. — Как быть с Де Бро? Ты сядешь на корабль и — был таков. А меня Эл в порошок сотрёт.

– Не сотрёт. Привезёшь деньги. — Ноэ сунул в мои руки увесистый мешочек, который снова чуть звякнул, довольно приятно. — И даже на игрушки твои останется.

Лысый извлёк из кармана второй мешочек, тоже отдал.

В душе расцвёл настоящий райский сад. Тяжесть двух мешочков действовала как-то — умиротворяющее, вдохновляющее, разбушевалась фантазия... Даже показалось, что Эл Де Бро и без харнианских денег обойдётся, мне-то они гораздо нужнее... Сколько новых игр можно освоить...

Поэтому я не сразу понял, что подъезжает автомобиль с мигалкой на крыше.

Ноэ растерялся.

– Полицейские... — тихо сказал он, став прежним лысым недотёпой.

Я широко улыбнулся, покровительно коснулся его руки:

– Не бойся. Их лояльность определяется нашей платёжеспособностью. Ну а мы очень даже платёжеспособны. Сейчас ты увидишь, как действует на полицию ваше харнианское золото.

Оба копа вышли из машины и двинулись к нам.

Держались насторожённо. Ладони в сантиметре от кобуры.

– Выключить двигатель, — велел коп постарше. — Оставайтесь в машине.

Лысый подчинился.

Копы внимательно оглядели нас. Младший, опознав харнианина, поморщился.

– Вы слышали выстрелы? — спросил он.

Будто ненароком, я немного высунул руку в открытое с моей стороны окно.

– Да... — признал я, лёгонько подбрасывая в ладони пару харнианских монет. — Хотели узнать, в чём дело. Может, кому нужна помощь. Даже поехали в лес... Но было слишком поздно...

Я коротко изложил существенно адаптированную версию происшедшего.

Человек, которого мы не знаем, стрелял в себя. И покончил с жизнью. Должно быть — имелись на то веские причины. К примеру — неразделённая любовь.

– Вы же осмотрели тело? — спросил я.

– Конечно, — будто загипнотизированный, кивнул старший, не отводя глаз от золота.

– И нашли большой чёрный пистолет?

– Нашли, — кивнул младший, неотрывно следя за монетами.

– Разве не похоже на самоубийство?

– Явное самоубийство, — кивнул старший. — Это видно по количеству пуль в теле.

– А сколько их? — поинтересовался Ноэ, желая уточнить детали схватки.

– Целых семь. Очевидно, самоубийца не сразу попал в жизненно важный орган. Плохо знал анатомию.

– Совсем плохо, — кивнул младший.

– Вот бедняга... — я сочувственно покачал головой. Будто ненароком, выронил монеты в траву.

– Не смеем задерживать, — немедленно отреагировал старший. — Можете ехать.

– Счастливый путь, — добавил младший.

Ноэ мгновенно включил зажигание.

\* \* \*

– Что в кейсе? — полюбопытствовал я в дороге.

– Тебе очень нужно? — усмехнулся Ноэ.

– Можешь не говорить, — надулся я.

– В кейсе вещь, имеющая для нас сакральное значение. Украдена пару лет назад... Ей собирались завладеть противники лидера нации.

– Политика... — с отвращением протянул я.

После чего откинулся на спинку мягкого сидения и прикрыл глаза.

Александр Филичкин

## Медицинские опыты

**В** начале двадцать первого века, на Ближнем Востоке возникли сразу несколько клиник, которые стали осваивать новую научную отрасль. Одной из этих компаний заведовал врач-гинеколог Ицхак Рабинович.

Дела у него, как и у всех остальных конкурентов,шли невероятно успешно. Клонировать человека оказалось ничуть не сложнее, чем «возродить» почившего недавно питомца, а спрос за эту услугу оказался значительно выше.

Несмотря на современный прогресс, жизнь на Земле непредсказуема и довольно трудна. По разным причинам, многие миллионы людей потеряли своих малолетних детей. Дети гибнут в авариях и катастрофах, умирают от опасных болезней и нелепых случайностей.

Среди несчастных родителей встречается много богатых людей. Они страстно хотят вернуть своих милых чад и готовы отдать за это огромные деньги. Значит, медики могли просить с них намного дороже, чем за «возрождение» какой-то домашней зверюшки.

Во всех этих клиниках применялся хорошо изученный фетальный метод генной инженерии. Для этого использовали оплодотворённую яйцеклетку. То есть, зиготу. Её укладывали под микроскоп и брали специальный инструмент, похожий на трубку тончайших размеров.

С помощью этой «пипетки» протыкали оболочку зиготы и удаляли ядро, с существующей в ней ДНК. На место родного ядра вводили набор другой информации. Той, которую представлял им заказчик.

Таким образом получали оплодотворённую клетку с генетическим материалом клиента. Её вводили в «суррогатную» мать хирургическим способом. То есть, лазерным скальпелем делался микропрокол на животе женщины детородного возраста.

При помощи особой спринцовки в полость матки вводилась подготовленная яйцеклетка. После чего разрез зашивали. Вопреки всем ожиданиям, процесс имплантации оказался чрезвычайно простым и занимал всего пять минут.

К сожалению медиков, всё упиралось в одну небольшую проблему, и ею являлась, так называемая, «суррогатная» мать. Как ни верти, а выращивать плод приходилось сорок недель, и мало кому удавалось сократить этот длительный срок. Ведь любаяспешность могла отразиться на состоянии потомства.

Мало того, найти молодую здоровую женщину, готовую выносить в своём чреве чужого ребёнка, удавалось с огромным трудом. Поэтому приходилось платить



им довольно приличные деньги. А это снижало объём получаемой прибыли хозяина клиники.

Ицхак Рабинович с огромным вниманием следил за работой известных медицинских коллег. Особенно тех, кто пытался создать некое подобие искусственной женской утробы.

К его сожалению, на сегодняшний день результаты оказались довольно плачевны. Единственное, чего сумели добиться учёные, так это создать нечто вроде мешка с физраствором, в котором смог «дозреть» зародыш обычной овцы.

Однако, чтобы поместить эмбрион в это бледное подобие матки, его пришлось изъять из животного, где он находился с момента зачатия. А это совершенно не то, в чём нуждались хозяева клиник.

К чему травмировать плод переносом из привычной природной среды в плохой инкубатор? Уж лучше оставить всё так, как сейчас. Пусть «суррогатная» мать доведёт своё дело до родов. Получит оплату за столь необременительный труд и идёт восвояси.

Около года назад, Ицхак Рабинович заключил один очень интересный контракт. Впрочем, вся его необычность заключалась лишь в нескольких странных деталях.

Чаще всего, заказчики являлись в клинику сами или отправляли туда своего адвоката. Этот клиент передал генетический материал через молодого посыльного. Его голова была в шлеме с непрозрачным забралом, руки в перчатках, а тело покрыто одеждой оголтелого байкера. На спине красовалась алая надпись: — «Ангелы Ада».

Он прибыл в клинику на большом мотоцикле. Отдал контейнер врачу, оказавшемуся в этот миг в вестибюле. Взял с него расписку в получении. Вышел на улицу и мгновенно куда-то исчез на своей мощной ревущей машине.

По электронной почте пришло небольшое письмо, где говорилось, что если хозяин клиники выполнит несколько необычных условий, то гонорар вырастет втрое. Две трети этой оплаты поступят на счёт учреждения лишь после успешного завершения родов.

Естественно, что Ицхак Рабинович пошёл навстречу такому дорогому клиенту. Из своего любопытства, он попытался узнать, откуда идёт переписка, но, как ни старался, не смог отыскать отправителя.

Послание прилетело неизвестно откуда, а причудливый след, петлявший по множеству серверов, обрывался на другом конце нашей планеты. Всё это говорило о том, что связь с ним поддерживал чрезвычайно продвинутый хакер.

Первым делом, клиент заявил, что ему нужен наследник только мужского пола. Второе требование касалось «суррогатной» мамы ребёнка. Ей должна была стать не любая здоровая женщина, как это случалось обычно, а строго оговорённая дама. В письме имелась её фотография и прочие личные данные. Вплоть до фамилии и домашнего адреса.

Третьим важным условием оказалось то, что появление мальчика должно произойти только в ночь Рождества. Видно, человек хотел совместить два праздника сразу и сэкономить на подарках ребёнку.

Пришлось хозяину согласиться на эти довольно нелепые просьбы. Правда, выбранная заказчиком женщина, оказалась чрезвычайно капризной. Она потребовала за свои простые услуги сумму вдвое больше обычной, но тут уж ничего не поделаешь. Ицхак Рабинович собрал волю в кулак и, ради блага заказчика, согласился на подобные жертвы.

Ну, а с тем, чтобы передвинуть несколько важных клиентов на более позднее время, проблем вообще не возникло. Им объяснили, что начались неполадки в аппаратуре, и фирма не может гарантировать качество новорождённых детей. Заказчики тотчас успокоились. Всё очень быстро уладилось и пошло своим чередом.

Через тридцать девять недель подошёл положенный срок, и «суррогатную» мать перевели в хирургический бокс. Правда, тут врачи немного словчили. Процесс появления человека на свет слегка задержался. Пришлось сделать женщине пару уколов и стимулировать роды.

Заказ оказался весьма дорогим и, благодаря этому, был очень важен для клиники. Поэтому Ицхак Рабинович отложил все дела и сам присутствовал на столе важном событии. Тем более что, по понятным причинам, он не праздновал день Рождества.

Вместе со всеми евреями он всегда справлял Хануку. То есть, победу израильских воинов над греко-сирийским агрессором. Эта большая виктория случилась в 165 году

до нашей эры и выпадала на 26 декабря. То есть, отмечалась на день позже, чем явление миру Иисуса Христа.

Наконец, всё благополучно свершилось, и на свет появился здоровый упитанный мальчик. Владелец клиники оставил врачей возле измученной женщины и чужого ребёнка, рождённого ею.

Пошёл в свой кабинет. Скинул светло-зелёный халат и такую же шапочку. Повесил всё в стенной шкаф. Сел за компьютер и послал небольшое письмо на электронную почту заказчика.

В нём он сообщил, что женщина разрешилась от бремени мальчиком и свершилось это событие в ночь Рождества. Значит, последнее условие контракта исполнено. В качестве приложения мужчина отправил видеофайл, где была снята вся сцена родов.

Через пару минут на счёт клиники пришёл перевод на оговорённую сумму. Ицхак Рабинович облегчённо вздохнул. Собрался выключить комп, но тут в кабинет ворвался лечащий врач, который вёл этот странный заказ.

Он подбежал к столу хозяина клиники и, забыв о субординации, заорал диким голосом: — Ты должен на это сам посмотреть!

Сотрудник был так взбудоражен, что Ицхак Рабинович не стал выяснять что случилось с ребёнком. Деньги заказчика уже на счету, а всё остальное не так уж и важно. Зачем лишний раз волноваться по каждому мелкому поводу?

Пришлось хозяину клиники опять облачиться в халат и тонкую шапочку, от которой было так жарко всей голове. Он вышел вслед за возбуждённым врачом. Попал в пустой коридор и направился в то крыло здания, где находились младенцы. Там они ожидали приезда своих «кровных» родных.

«Суррогатные» матери жили отдельно от ими произведённых детей. Они не кормили их своим молоком и никогда уже больше не видели. Это делалось лишь для того, чтобы женщина не могла привязаться к ребёнку и не хотела потом взять чадо себе. Мол, это я его родила, значит, он только мой.

В связи с большой суммой заказа, новорождённого мальчика поселили в отдельной палате и обеспечили постоянный надзор компетентных работников.

Ицхак Рабинович вошёл в просторную светлую комнату и увидел такую картину. Медсестра стояла над высокой кроваткой. Держала в руке небольшую бутылочку с питательной смесью и через соску кормила ребёнка.

Вот только лицо милой женщины являло вовсе не то, что выражает обычно в таком обыденном случае. Вместо добродушной умильной улыбки на нём была заметна растерянность.

Взгляд хозяина клиники скользнул чуть левее и наткнулся на стол. Вся его поверхность была заставлена пустыми бутылочками из-под питания для детей грудничкового возраста.

Являя собой грозного босса, Ицхак Рабинович спросил строгим начальственным голосом: — Что здесь происходит?

— Младенец ест, как десятилетний подросток, и куда в него столько входит? — жалобно всхлипнула женщина. Чуть помолчала и тихо добавила: — К тому же, он всё это немедля усваивает и растёт, как на дрожжах.

Хозяин клиники посмотрел на кроватку и обомлел от испуга. Перед ним лежал не новорождённый ребёнок весом около трёх килограммов, а мальчик, которому на вид было более года.

Не зная, что можно сказать по данному поводу, Ицхак Рабинович спросил: — А почему вы его так усиленно кормите?

— Потому, что он сам просит есть, — пробормотала сиделка. Она отвела соску в сторону, и изумлённый хозяин услышал, как в голове что-то щёлкнуло.

— Дай! — произнёс настойчивый мальчишеский голос. Ребёнок поднял свои пухлые ручки в тонких завязочках и протянул их к отнятой пище. Женщина тихонечко пискнула и сунула соску младенцу. Тот обхватил горлышко бутылочки пальцами. Сжал соску своими губами и с наслаждением зачмокал.

— Продолжайте кормить, пока не наестся, — сказал Ицхак Рабинович. Повернулся на пятках и деревянной походкой покинул палату. Прошёл в свой кабинет. Сел за компьютер и написал большое письмо для заказчика. В нём он описал всё, что недавно увидел, и спросил, что ему делать теперь?

Нажав на кнопку «Отправить», он тотчас получил короткий ответ. В нём значилась длинная английская фраза, а смысл был таков: — Письмо не может быть доставлено адресату и возвращено отправителю.

Получалось, что заказчик удалил свой почтовый ящик сразу после того, как узнал о рождении странного мальчика.

Ошеломлённый мужчина задумался над феноменом, проявившимся в его частной клинике, и стал размышлять, не слышал ли он раньше о чём-то подобном? Он много читал о взрослении и даже о патологически быстром старении, встречающихся у различных детей. Но, чтобы младенец рос не по дням, а по часам, такое бывало лишь в сказках.

Не найдя ответа на данный вопрос, Ицхак Рабинович неожиданно вспомнил о том, что он лишь оформил этот странный заказ, а всё остальное делал его заместитель Абрам. Он ездил к девушке, которую выбрал заказчик на роль «суррогатной» мамаши. Беседовал с ней и уговаривал принять условия клиники.

Мужчина открыл досье по этому делу и с удивлением узнал, что будущая «суррогатная» мать оказалась целомудренной девой. Она никогда не имела сношений с мужчинами и только поэтому запросила за лишение девственности отдельную, довольно приличную сумму.

Мало того, её звали Марией. Родилась она в пригороде Иерусалима. До трёх лет жила в Старом городе, у Львиных ворот. Родителями Девы Марии были праведные иудеи Иоаким и Анна.

Одним, словом, она во всём повторила тот путь, что прошла Богородица до рождения Иисуса Христа. Да и забеременела она далеко не самым естественным способом. Так сказать, здесь случилось Непорочное зачатие.

Затем Ицхак Рабинович посмотрел на анализы новорождённого. Увидел, что у него четвёртая группа крови — IV (AB).

В памяти всплыла большая статья, которую он недавно читал. В ней говорилось о том, что известный итальянский учёный исследовал Туринскую плащаницу при помощи широкоугольного рентгеновского сканирующего микроскопа.

В ходе работы он изучил ткань покрывала и обнаружил на ней частицы настоящей человеческой крови. А в них находилось большое количество ферритина и креатинина.

Первое биологическое вещество на основе железа, а второе аминокислотный комплекс, который поступает в кровь из натруженных мышц. Эти вещества позволили сделать ошеломляющий вывод: кровь принадлежит человеку, которого долго терзали. Скорее всего, сильно пытали и не давали воды.

Насколько известно из Библии, Иисус Христос прошёл через такие большие мучения, что их даже сложно представить. Выходит, что кровь на плащанице принадлежала именно Божьему сыну?

Кстати сказать, она имела такую же группу, как у младенца, который находится в отдельной палате. Причём этот ребёнок растёт с удивительной скоростью, словно герой из мифических сказок.

Получается, что какой-то учёный смог потихоньку собрать молекулы крови и выделить из неё ДНК. Затем, он прислал образец в акушерскую клинику, а врач-гинеколог Ицхак Рабинович устроил нашему миру Второе пришествие.

Насколько помнил мужчина, такому событию будут предшествовать многие катаклизмы на воде и на суше и знаменья на небе: землетрясения, помрачения солнца или луны, падения звёзд.

Ещё говорилось о том, что всё случится после появления «красной коровы». Кстати сказать, не очень давно генетики вывели такую породу копытных, у которых шерсть оказалась красновато-рыжего цвета.

Ну, а про ополчение народов против государства Израиль и говорить не приходится. Весь Ближний Восток ведёт с ним войну. Кто-то проповедует тихую тайную битву, а кто-то и совершенно открытую, как, например, Палестина.

С другой стороны, в откровениях пророков сообщалось о возникновении общепланетарнойластной системы и единой платёжной валюты. Упоминалось о восстановлении иудейского Иерусалимского храма, уже третьего с начала времён. Об ограничении личных свобод. О запрете на веру в Христа. О физическом истреблении всех христиан и остальных инакомыслящих.

К счастью, глобализация ещё не дошла до всемирного уровня, а все государства не объединились в одно. Получается, что сейчас, в этом здании, родился не настоящий, а лживый пророк. То бишь, антихрист. Именно он объединит всё под своею рукой, чем и вызовет Второе пришествие. Недаром на куртке курьера, который привёз образец ДНК, была зловещая надпись — «Ангелы Ада»!

Ицхак Рабинович запустил небольшую программу, позволявшую ему подключаться ко всем видеокамерам, размещенным в помещениях клиники. Пользуясь списком устройств, он нашёл то, что висело в палате новорождённого, и с тревогой взглянул на дисплей.

Хозяин компании увидел прекрасного мальчика лет трёх-четырёх. Он был одет в чай-то светло-зелёный халат, собравшийся складками на блестящем полу. Скорее всего, эту одежду принесли медработники из своей гардеробной.

Ребёнок стоял посреди большой комнаты и о чём-то беседовал с изумлённым врачом и сиделкой. Те, открыв рот, слушали его откровения.

— «Если так и дальше пойдёт, — ошеломлённо подумал Ицхак Рабинович, — то к утру он станет взрослым мужчиной. Выйдет отсюда и отправится завоёывать мир! Интересно, что он сделает с медперсоналом, который знает тайну его появления на свет?»

## Михаил Дьяченко

# Прокатился

**Л**ифт открыл дверцы на моём этаже, и я вошёл в кабину. Бабуля, приехавшая сверху, посмотрела на меня недовольно и пробормотала:

— Навязался ты на мою голову.

Я не сдержался:

— Лифт, вообще-то, общий.

— Общий, общий, — кивнула она примирительно. — Только поездки у нас разные.

Дверцы закрылись, кабина пришла в движение.

— Начинаю манёвр, — сказала бабуля и необычайно ловко нажала несколько кнопок. Нажимала она их странно: одни — едва касаясь, другие — сильно и энергично, третьи — придержала.

Кабина лифта качнулась, лязгнул трос.

— Э-э-э... — начал я. Но она прервала моё возмущение.

— Держись!

За что держаться? Почему держаться? Что сейчас происходит? Я ничего не спросил. Лифт основательно болтануло, и моё лицо впечаталось в зеркало на стене.

— Держись, тебе говорю! — прикрикнула бабуля.

Я сел на пол и, растопырив руки, распёр стены.

— Во! — кивнула бабуля и опять поколдовала с кнопками.

Лифт, как мне показалось, затормозил. Остановился на несколько секунд и, не открывая дверей, пошёл вверх.

— Перехваточка, — сообщила бабушка. Я промолчал. Просто сидел и ждал, чем всё это кончится.

Лифт разогнался. Скоро он остановится — двадцать второй этаж последний, дальше только чердак. И вдруг я потерял ориентацию — определить, движется лифт или нет, стало невозможным.

Всё это время бабуля чутко прислушивалась к звукам, которые проникали снаружи в кабину. Это негромкое потрескивание, тоненький свист и мирное «кап-кап», как будто расплакался слабо закрученный кран. Потом коротко скрежетнуло, лифт дёрнулся.



— Не дрейфь, всё нормально! — успокоила бабуля. И впервые за всю поездку улыбнулась.

Её пальцы снова забегали по кнопкам. Лифт пошёл вниз — пол стал слегка уходить у меня из-под ног. А потом тишина.

— Вот и всё, — объявила бабуля.

Дверцы раскрылись. Она вышла первой. Я подождал немного, потом встал с пола и тоже шагнул на лестничную клетку. Спустился по ступенькам. Открыл входную дверь, вышел на улицу.

Подъезд был не мой, и улица тоже была не моя. ■

# УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Вы можете приобрести книги, 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.**

## (A) СРАЖЕНИЯ, АРМИИ, УНИФОРМА

- A1 П. Канник, **Униформа армий мира. Часть I. 1506-1804 гг.**, 88 с. 290 р.  
A2 П. Канник, **Униформа армий мира. Часть II. 1804-1871 гг.**, 88 с. 290 р.  
A3 П. Канник, **Униформа армий мира. Часть III. 1880-1970 гг.**, 68 с. 300 р.  
A4 А. Беспалов, **Армия Петра III. 1755-1762 гг.**, 100 с. 290 р.  
A5 С. Львов, **Униформа. Армейские уланы России в 1812 г.**, 60 с. 300 р.  
A6 А. Дерябин, **Униформа. Белая армия на севере России. 1917-1920 гг.**, 44 с. 300 р.  
A7 А. Дерябин, **Белые армии Северо-Запада России. 1917-1920 гг.**, 48 с. 300 р.  
A8 Я. Тинченко, **Униформа. Армии Украины 1917-1920 гг.**, 140 с. 350 р.  
A9 Х.М. 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 П. Шлаковский, **Битва на Калке в лето 1223 г.**, 64 с. 400 р.

## (B) АВИАЦИЯ И КОСМОНАВТИКА

- B1 Ю.Л. Фотинов, **Знаки Российской авиации 1910-1917 гг.**, 56 с. 290 р.  
B2 П.С. Лешаков, В.Г. Масалов, В.К. Муравьёв, А.А. Польский, **История развития авиации и государственной системы лётных испытаний в России 1908-1920 гг.**, 136 с. 300 р.  
B3 В. Кондратьев, **Фронтовые самолёты Первой мировой войны. Часть I: Великобритания, Италия, Россия, Франция**, 72 с. 350 р.  
B4 В. Кондратьев, **Истребители Первой мировой войны. Часть I: Великобритания, Италия, Россия, США, Франция**, 80 с. 350 р.  
B17 В. Кондратьев, **Истребители Первой мировой войны. Часть II: Германия, Австро-Венгрия, Дания, Швеция**, 80 с. 350 р.  
B5 В. Кондратьев, М. Хайрулин, **Авиация гражданской войны**, 168 с. 450 р.  
B6 **Советская военная авиация. 1922-1945 гг.**, 82 с. 200 р.  
B7 **Отечественные бомбардировщики. 1945-2000 гг.**, 270 с. 700 р.  
B8 Д. Хазанов, Н. Гордюков, **Су-2 Ближний бомбардировщик**, 110 с. 350 р.  
B9 М. Саукке, **Ту-2**, 104 с. 300 р.  
B10 М. Маслов, **И-153**, 72 с. 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.

## (C) 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 огнемётные танки. Т-28, Т-34-85, ХТ-26**, 90 с. 380 р.

## (D) 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.

## (E) ОРУЖИЕ

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

## (F) ТЕХНИКА, ФАНТАСТИКА, ПРИКЛЮЧЕНИЯ

- F1 Б.С. Горшков, **Чудо техники - железная дорога (книга-альбом)**, 304 с. 1000 р.  
F2 Л.В. Каабак, **Тревожное ожидание чуда. В горах, в тайге и в джунглях**, 370 с. 450 р.  
F3 Г. Тищенко, **Вселенная Ивана Ефремова (книга-альбом)**, 128 с. 750 р.  
F4 **ПОЛНЫЙ МЕГА-АРХИВ ТМ ЗА 85 ЛЕТ. Комплект из четырёх DVD-дисков. 1933-2018**, 2000 р.

**Р**ЕАЛЬНЫЙ ПРАШКЕВИЧ – ЭТО ФАНТАСТИКА! Судите сами. Его именем пару бабочек назвали — Tarsozeuzera prashkevichi и Strigocossus понятно тоже prashkevichi, а ещё джунгарского паучка Gnaphosa prashkevichi, и они теперь где-то рассекают просторы мировой флоры. Или вот — в просторах космоса у него есть личная планета, её недавно открыли. Настоящая! Правда, научное название у неё уж больно сложное, но в каталогах, если интересуетесь, всё прописано! А ещё он иногда превращается в белого мамонта! И я ничего не выдумываю — вся эта информация из открытых источников. Вопрос в другом — разве с нормальными людьми такое бывает?

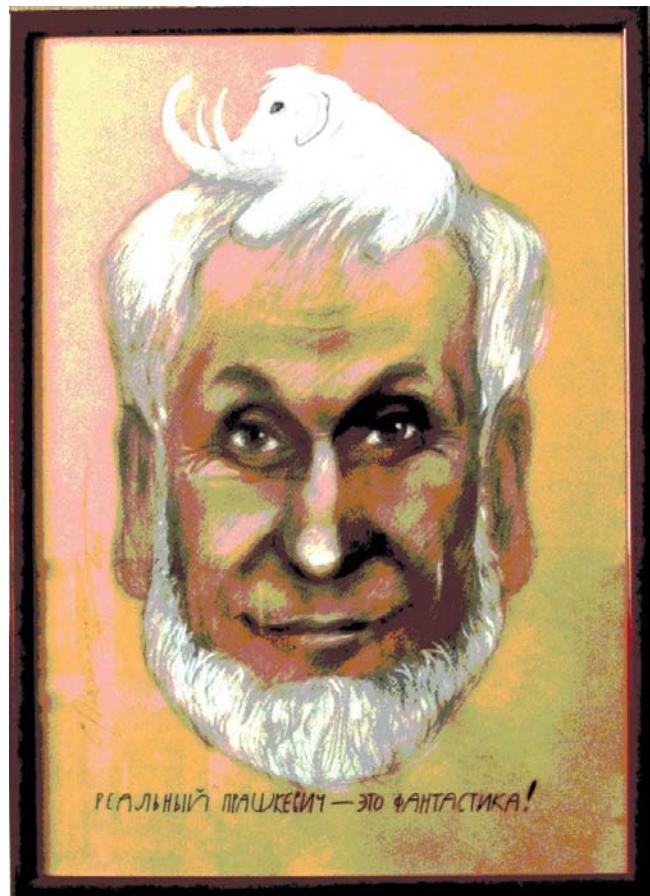
Или вот он пишет мне: «Ой, что-то совсем плохо себя чувствую, абсолютно не работает». И почти сразу же поступает информация: там — новую книгу выпустил, здесь — статья вышла, а где-то ещё вообще трёхтомник, как бы неожиданно, издаётся. Или какая-нибудь необычная антология выходит в свет, под его чутким руководством. А ещё стихи! И много! Как такое может быть? Полагаю, что, скорее всего, он — инопланетянин! Иначе такую невероятную работоспособность объяснить невозможно!

# ФАНТАСТ ИЛИ ФАНТАЗЁР?

**Сергей МОСИЕНКО,** художник-инженер (Новосибирск)

Да и внешне он выглядит не «по-нашему». Во-первых, красивый. Во-вторых, — высокий, худой и стройный. А в-третьих, носит какую-то странную седую (!) бороду, именуемую в народе — то ли «Старый голландец», то ли вообще «Линкольн»! Кстати, если вы ненароком окажетесь в Вашингтоне и внимательно присмотритесь к памятнику Аврааму Линкольну — то без труда обнаружите, что это — никто иной, как Геннадий Мартович Прашкевич! Я даже как-то прислал ему вот эту фотографию памятника, но он сделал вид, что намёка не понял...

А чтобы замести следы — одним он говорит, что является членом Союза писателей, другим — что членом Союза журналистов, третьим, что он член Нью-Йоркского клуба русских писателей, а четвёртым — что он вообще Заслуженный работник культуры всей Российской Федерации! Сам же, в это



время, переводит стихи корейского поэта и ведёт ежемесячный (!) семинар молодых поэтов города Новосибирска. Причём, из-под его пера, как бы сама собой, появляется биография братьев Стругацких, а потом каким-то чудесным образом эта биография выходит в знаменитой серии «ЖЗЛ»! И если бы только это! Там же и биографии Рэя Дугласа Бредбери, и Жюля Верна, и Герberта Уэллса, и Толкина, и Станислава Лема... И даже Джобса, даже Муссолини!..

Очевидно, ему постоянно не хватает адреналина, и он затевает всё новые и новые рискованные проекты. В одном из них и мне пришлось поучаствовать. Известная новосибирская газета затеяла эксперимент — этакое прозаическое буриме. Несколько писателям выпадало по жребию написать «кусок» криминальной повести. Меня пригласили иллюстрировать этот газетный сериал — делать по картинке



каждую неделю к каждому «куску». Начал этот эксперимент, конечно же, сам мэтр — Геннадий Мартович. С ходу закрутил сюжет, что называется, по-взрослому. Потом эстафета перешла к следующему автору. В течение нескольких месяцев писательская братия так запутала сюжет, что закончить это «криминальное чтиво» вразумительно, казалось, уже невозможно. Во всяком случае, мои иллюстрации становились всё замысловатее и неадекватнее. По условиям эксперимента финишировать в этом сомнительном марафоне должен был опять же наш неутомимый Геннадий Мартович. И сделал он это блестяще — все оставшиеся в живых герои заняли полагающиеся им места, все запутанные интриги эффектно раскрутились, неясности и нестыковки поэтапного повествования оказались гениально объяснены, а я явственно ощущил, как прошлось, по доселе довольно лохматому тексту, золотое перо гения! Скажите мне, кому подвластно сделать такое? Только инопланетянину! По всей вероятности, с той самой планеты, которую назвали его именем.

Нет, ну есть ещё одно объяснение всему этому безобразию. Просто, Прашкевич — это диагноз. ■



СЕРГЕЙ МОСИЕНКО, художник - инженер



# ПРАВО НА СОЗДАНИЕ ВСЕЛЕННОЙ

**Первую свою вселенную я создал в четырёхлетнем возрасте,  
мелом на полу бабушкиного дома**

После войны мой отец (лётчик-разведчик, Герой Советского Союза) увлёкся живописью и с удовольствием копировал полотна Айвазовского и Васнецова. Это увлечение отца передалось и мне. Запахи масляных красок — запахи детства. В школе, на переменах, друзья плотно окружали мою парту и я «на заказ» цветными карандашами «воссоздавал» боевые схватки «наших» с фашистами. Конечно, в меру тогда ещё весьма скромных творческих возможностей. Пацаны с азартом кричали: «Рисуй наших штурмовиков!», «А вот здесь — разбитые фашистские танки!» И только звонок на урок прерывал эти «баталии».

А первую свою вселенную я создал в четырёхлетнем возрасте, мелом на полу бабушкиного дома. Я на время остался один, никто мне не мешал и я кружочками-планетами разных размеров аккуратно заполнил пол большой просторной бабушкиной залы (сейчас такое слово употребляют редко). Но право на создание Вселенной принадлежит, как известно, только Всевышнему! Так что моя вселенная была со скандалом уничтожена половой тряпкой. Бряд ли я тогда что-то мог знать о Создателе и о таинстве сотворения им Вселенной — с мириадами звёзд, планет и прочих небесных сфер, но любовь к рисованию кружочков

сохранилась на всю жизнь. Они присутствуют на очень многих моих работах — иногда в виде иллюминаторов (всё-таки — сын лётчика!), иногда в виде планет или «чёрных дыр», иногда — как художественные многоточия...

Сейчас, когда я точно знаю, что Бог есть, я с увлечением работаю над графическими и живописными циклами, посвящёнными событиям Ветхого и Нового заветов, а также евангелистам, апостолам и другим персонажам христианского мира. Нет, это не религиозные работы, я человек не воцерковлённый — скорее верящий, чем верующий. Верящий в гуманизм учения Христа, ниспосланного нам Создателем и предпринявшего попытку сделать человечество лучше. За что, впоследствии, и пострадавшего от этих самых людей. Тут память подсказывает яркий по своему наивному цинизму слоган старухи Шапокляк: «Кто людям помогает — тот тратит время зря, хорошими делами прославиться нельзя!» Хотя в данном контексте подобная шутка мало уместна, ибо ни о какой славе Иисус не думал, у него была иная миссия.

Субъективными размышлениями об этой миссии и являются многие мои работы. Холст «Ангел одномоторный» из этого ряда. Сегодня уже трудно сказать,



«Ангел одномоторный». 2003.  
х.м. 80×70

что сподвигло меня в далёком 2003 году на такой сюжет. Возможно, военные воспоминания отца, о том, как он на одном работающим двигателе пытался доставить свой «раненый» Пе-2 до аэродрома. Но при чём тут тогда скомороши рога? Кощунство какое-то! Скорее всего, это просто моя ироническая авторская интерпретация ангельских иерархий: ангел одномоторный, ангел двухмоторный, реактивный архангел. Субъективный взгляд человека из мира дальнего на мир горний.

Я говорю и думаю на эти темы безо всякого ёрничанья и уж, тем более, без цинизма. Равно как и без пафоса и патетики. Просто по-человечески. С лёгкой иронией. Вот Адам и Ева со своим знаменитым яблоком (это лист из графического цикла «Ветхий завет»). Яблоко — известный символ жизни, символ молодости и бессмертия. Но оно испорчено червём-асpidом, посевшим раздор между райскими людьми и Создателем. Это привело к краху фантастической сказки — позорному изгнанию из Рая. Событие, казалось бы, драматичное, но если бы оно не произошло и Адам с Евой остались-таки в Раю, то нас с вами, читатель, здесь сейчас не было бы...

А вот другая работа — «Ной и машина времени». Мудрый Ной держит в руке голубя, который принес в клюве оливковую ветвь, что по легенде означает — потоп прекратился. Создатель (говоря современным языком) «обнулил» старое, допотопное время и запустил новую «машину времени»: в ней превратился фантастический корабль-ковчег, который виден позади Ноя и который, осев на мели, волею Всевышнего

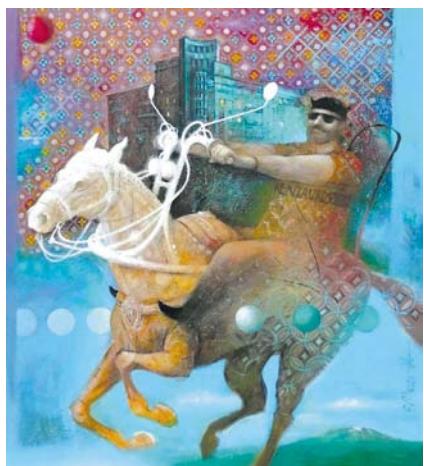


Цикл «Ветхий завет». «Адам и Ева». 2010.  
карт. см. т. 47×41

приспособлен теперь для иных целей. Он преображен в некое новое колесо истории. Новые паруса, новые ветры, новые мировоззрения.

Вообще-то разъяснять картины художников — дело неблагодарное. Сразу исчезают те недосказанности и эфемерный флер субъективной оценки произведения, которые знакомы любому зрителю, с любым уровнем культуры и со своей личной Вселенной. Очень часто художника просят: расскажите, что это вы нарисовали. Но тогда логично попросить писателя: нарисуйте, что это вы написали. Нелепо? Конечно! Каждый зритель видит в картине своё — и в этом многообразии работы автора. А посему лишний раз «умничать» и раскрывать содержание других своих работ я бы не хотел. У зрителя, после знакомства с картиной, должно остаться послевкусие, ведь он ещё какое-то время будет мысленно общаться с холстом или картоном, подсознательно анализировать увиденное. А ежели всё разложено по полочкам — тайна исчезает, а значит и пропадает интерес. Я, признаться, давно хожу с таким послевкусием после встречи сleonardovskoy «Джокондой», и мне не нужна никакая искусствоведческая заумь на её счёт. Там одно сфумато чего стоит! А вот послевкусия от встречи с «Чёрным квадратом» Малевича почему-то не случилось, не оказалось там вселенной...

Мой отец, будучи художником-любителем, категорически не хотел, чтобы я становился профессионалом в этой области, не без основания полагая, что вся эта художественная братия морально весьма неустойчива, к тому же имеет пристрастие к вредным

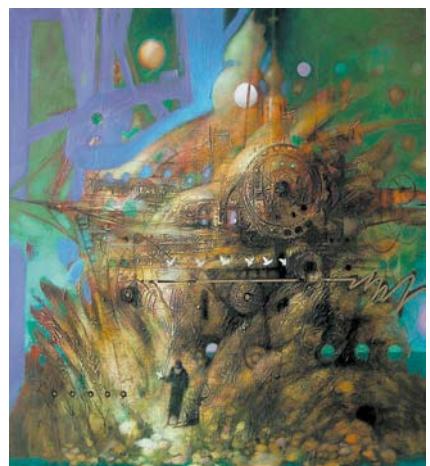


**Цикл «Креатуры».**  
**Лист «Креатура №6».**  
 бум. смешанная техника. 57×83  
 (в начале статьи)

**«Евразия. Кентавр».** 2008.  
 х. м. акр. 100×100 (слева)

**«Ной и машина времени».** 2002.  
 х.м. 80×80 (справа)

**«Жёлтая подводная лодка»**  
 (совместно с К. Мосиенко). 2019.  
 х.м. акр. 200×300 (внизу)



привычкам. Поэтому я закончил технический вуз. Далось мне это нелегко. Экзамены были пыткой! Часто удавалось добиться результата только со второго, а то и с третьего захода. Помню свои мучения при сдаче сопромата. Моя гуманитарная логика никак не принимала сию ужасную дисциплину, ассоциирующуюся у меня только с последними тремя буквами этого страшного слова. Преподавателя звали Сталина Петровна. Она долго и внимательно рассматривала мои рисунки, сделанные за время подготовки к ответу на билет, не нашла там никакой связи с сопроматом и вздохнув озвучила вердикт: «За картинки – пять,

за экзамен – неуд». Страшную дисциплину я сдал только с третьего захода. Для меня это был фантастический успех!

Художник – моя профессия уже много лет. Много лет в тиши мастерской я продолжаю создавать свою Вселенную. Началась эта работа в давно не существующем бабушкином доме. На стене мастерской висит портрет отца в образе фантастического лётчика-ангела. Отец строго смотрит на меня, подняв на лоб свои авиационные очки времён Великой Отечественной войны. Молчит. А я так и не пойму – доволен он тем, что я стал художником, или нет. ■



# ПОДПИСКА – 2021

**«ТЕХНИКА – МОЛОДЁЖИ», «ОРУЖИЕ», а теперь ещё и «НЕИЗВЕСТНАЯ ИСТОРИЯ»!**

Сайт и робокасса пока на ремонте, к нашему великому сожалению.

Мы вручную будем рассыпать заказанные вами электронные и бумажные версии журналов, чтобы не сорвать подписку-2021.

В ожидании, пока будет окончательно восстановлен сайт ТМ, предлагаем следующее:

1. ВЫБРАТЬ из нижеприведённого списка интересующие вас журналы.

2. ПЕРЕЧИСЛИТЬ на карту самозанятого № 2202 2018 9982 4839 (Александр Николаевич П.) подписные суммы в соответствии с ценами на выбранные вами издания.

3. СООБЩИТЬ ваши Ф.И.О. и адрес, куда доставлять — не забудьте указать ваш почтовый индекс, а также название журнала и период подписки (1-й или 2-й квартал, 1-е или 2-е полугодие, годовая подписка)

— либо на электронную почту редакции: [irinafin@list.ru](mailto:irinafin@list.ru), [tns\\_tm@mail.ru](mailto:tns_tm@mail.ru)

— либо на адрес склада: 141435 Московская область, г. Химки, мк-рн Новогорск, а/я 1255. **Перевозчиков А.Н.**

**Телефон +7 (965) 263-77-77**

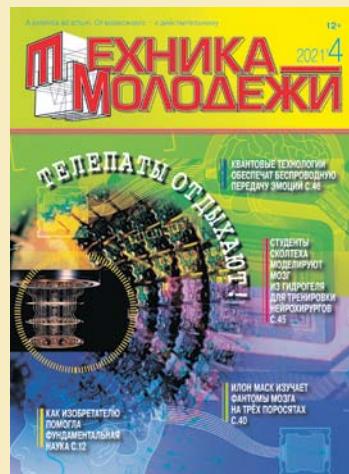
## Цены на редакционную подписку на 2021 год (руб.)

	Цена за 1 экз. (любой номер)	Подписка на 1 квартал (4 номера)	Цена за полугодовой комплект (8 номеров)	Цена за год за 16 номеров (со скидкой)
<b>ТЕХНИКА – МОЛОДЁЖИ</b> , бумага	<b>300,00</b>	<b>1 200,00</b>	<b>2 400,00</b>	—
<b>ТЕХНИКА – МОЛОДЁЖИ</b> , бумага	—	—	—	<b>4 400,00</b>
<b>ТЕХНИКА – МОЛОДЁЖИ</b> , эл. версия	<b>200,00</b>	<b>800,00</b>	<b>1 600,00</b>	—
<b>ТЕХНИКА – МОЛОДЁЖИ</b> , эл. версия	—	—	—	<b>2 992,00</b>

**Полный DVD-архив «ТЕХНИКА – МОЛОДЁЖИ» (1933–2018 гг.) стоит 2200 руб.**

	320,00	1 280,00	2 560,00	—
<b>ОРУЖИЕ</b> , бумага	—	—	—	<b>4 800,00</b>
<b>ОРУЖИЕ</b> , бумага	<b>210,00</b>	<b>840,00</b>	<b>1 680,00</b>	—
<b>ОРУЖИЕ</b> , эл. версия	—	—	—	<b>3 000,00</b>

	Цена за 1 экз.	Цена 1-е полугодие (3 номера)	Цена 2-е полугодие (6 номеров)	Цена за год за 9 номеров (со скидкой)
<b>НЕИЗВЕСТНАЯ ИСТОРИЯ</b> , бумага	<b>250,00</b>	<b>750,00</b>	<b>1 500,00</b>	—
<b>НЕИЗВЕСТНАЯ ИСТОРИЯ</b>	—	—	—	<b>1 980,00</b>
<b>НЕИЗВЕСТНАЯ ИСТОРИЯ</b> , эл. версия	<b>200,00</b>	<b>600,00</b>	<b>1 200,00</b>	—
<b>НЕИЗВЕСТНАЯ ИСТОРИЯ</b> , эл. версия	—	—	—	<b>1 620,00</b>



## ПОЗДРАВЛЯЕМ!

Вы становитесь «авторизованным» подписчиком Издательского дома «ТЕХНИКА – МОЛОДЁЖИ» и с опережением на неделю до сдачи тиражей в печать (!), сможете насладиться чтением электронной версии выбранного вами издания.

Бумажные журналы будут разосланы вам в день их выхода из печати.

Вам это интересно?

**Спец-  
предложение  
для ТЕХ,  
кто подписывается  
в редакции!**

Вы можете заказать любые журналы, начиная с первого номера текущего года. Оплатившие годовую подписку получат бонус в виде очередного номера досрочно, прямо в день отправления оригинал-макета в типографию, что на три недели раньше выхода бумажной версии журнала в свет.

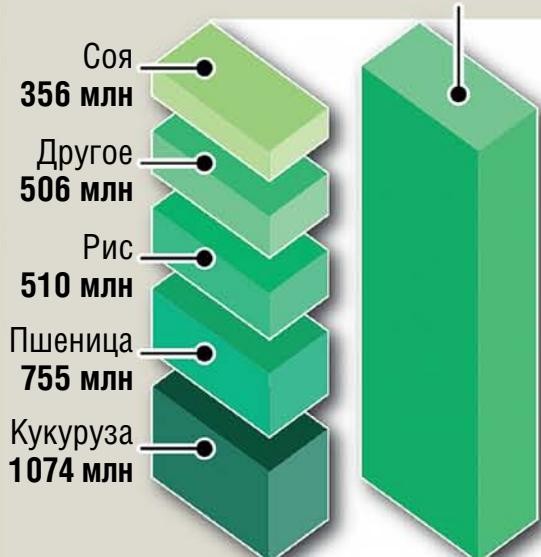
**Здоровья, успехов и приятного чтения!  
До встречи на страницах журнала!**

**С уважением,  
Александр Николаевич Перевозчиков  
главный редактор ТМ**

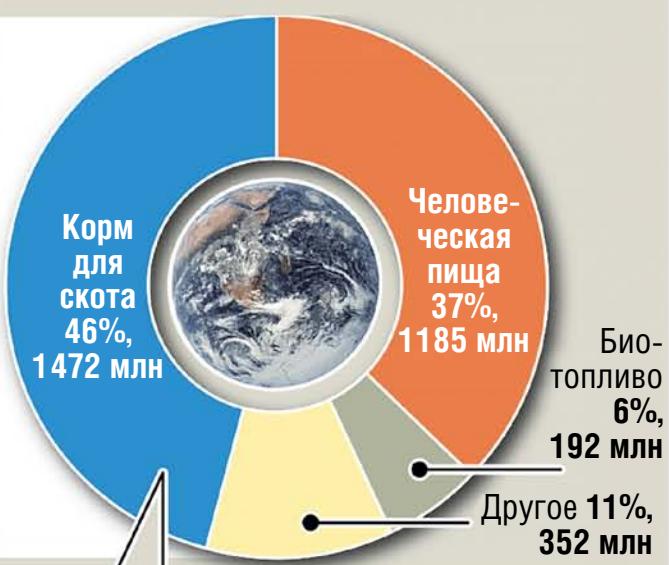
# Бургер для веганов – уже в Европе!

В Европе вырастили альтернативу Burger King. Согласно данным ОЭСР (Организации экономического сотрудничества и развития), в 2018 г. европейцы употребили в пищу более 71 кг мяса на человека. В 2000 г. каждый съел не более 65 кг

**Мировой урожай (2018 г., в т)**



**Потребление (2018 г., в долях)**



**Кормушка для животных (Мировое поголовье домашнего скота, 2018 г.)**



**Прогнозируемые суммы на мировом мясном рынке**

**2030 г.: Рыночная доля культивированного и растительного мяса может превысить 28%, или \$390 млрд**

