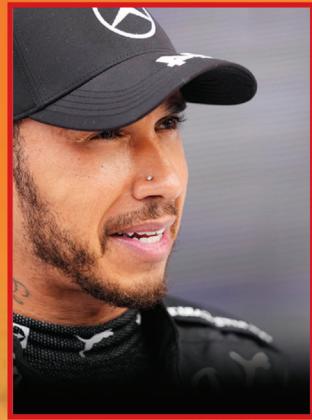


# ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

2022'2



Льюис Хамильтон:  
«Гало» спас мою  
жизнь!



Макс Ферстаппен:  
Несмотря на аварию,  
стал первым!



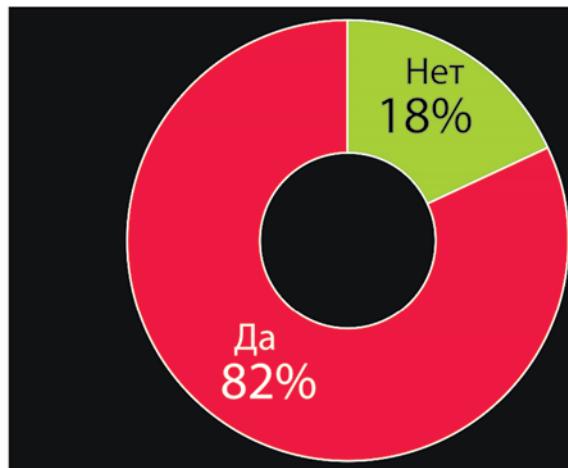
ТРАССА:  
Заряжанье дель Рейнхифло  
Круг: 26-й из 53  
Скорость: 362 км/час

## Климатологи не верят политикам ни на градус!

Почти две трети респондентов опроса ведущих учёных-климатологов, проведённого журналом *Nature*, скептически относятся к тому, что страны могут обуздать глобальное потепление, и ожидают, что к концу столетия в мире потеплеет как минимум на 3°C



Ожидаете ли вы увидеть катастрофические последствия изменения климата в течение своей жизни?



Испытываете ли вы тревогу, горе или другие страдания из-за опасений по поводу изменения климата?

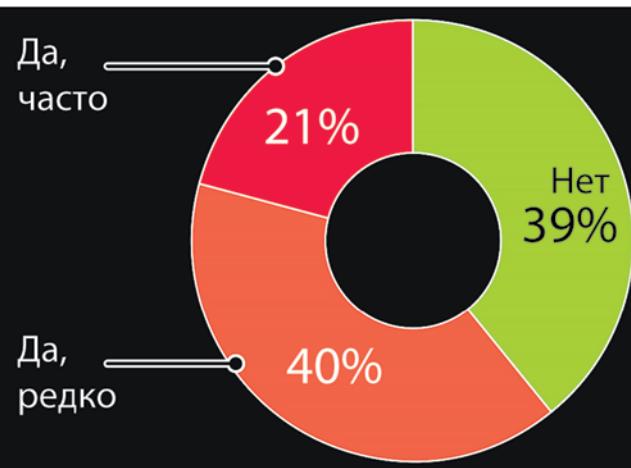


Иллюстрация: Getty Images

Анонимный опрос 233 ныне живущих авторов отчёта МГЭИК по климатологии за август 2021 года. Октябрьский опрос получил отклики от 92 учёных — около 40% группы

\* Включает 2 ответа между 2,7°C и 2,75°C Источник: *Nature* Перевод Татьяны Качуры © GRAPHIC NEWS © ТМ

# Как менялся климат в последнее полумиллиардое

Чтобы понять настоящее, надо всмотреться в прошлое. Этому правилу следуют историки, археологи, геологи и, конечно, климатологи. Изучая разрезы горных пород на суше и в океане, специалисты реконструируют климат далёкого прошлого. Даже вычисляют палеотемпературы и солёность океанских вод



**И**следуя разрезы горных пород на суше и морском дне, геологи реконструируют климат прошлого. Одним из «инструментов» расшифровки палеоклимата являются минералы, для которых хорошо известны их температурные поля стабильности. Так, карбонатные минералы как правило ассоциируются у геологов с тепловодными или умеренными обстановками. Внимание учёных Санкт-Петербургского университета привлёк икаит – водный карбонат кальция ( $\text{CaCO}_3 \bullet 6\text{H}_2\text{O}$ ), который в природе формируется при низких температурах: от  $-2$  до  $+7$  °C. Икаит находят во льдах Арктики и пещерах, а продукты его замещения (глендониты) – в морских отложениях по всему миру.

«Икаит и глендониты указывают на то, что осадочные породы формировались в холодных условиях. Несмотря на то, что глендониты изучают уже почти 200 лет, процесс их образования до сих пор вызывает множество споров среди учёных. Поэтому нашей целью было выяснить геохимические условия формирования икаита и его трансформации, а также уточнить его значение для реконструкции климата прошлого», – подчеркнул минералог, руководитель проекта «Водные карбонаты кальция и их псевдоморфозы как индикаторы климата: минералого-геохимическое исследование икаита, моногидрокальцита и глендонитов», доцент СПбГУ Олег Верещагин.

На основе научных публикаций, отчётов и музейных экспозиций коллектив исследователей обобщил данные находок и изотопных характеристик икаита и глендонитов за последние 540 миллионов лет истории Земли.

Полученная база включает в себя более 700 записей и показывает, что глендониты характерны для холодноводных сред, хотя их распределение весьма неравномерно в пространстве и времени.

Исследования показали, что в геологическом прошлом Земли формирование глендонитов в основном связано с холодноводными бассейнами. Однако их образование не происходило во время каждого оледенения или похолодания фанерозоя (геологическая эпоха, которая продолжается последние 540 миллионов лет). В то время как четвертичные (модерн 1 миллиона лет) глендониты и икаиты были описаны во всех основных океанских бассейнах, более древние проявления имеют неоднородное распределение, что может свидетельствовать в том числе о плохой сохранности самих карбонатов (икаита и глендонитов) и вмещающих их отложений.

Ранее учёные исследовали глендониты, отобранные из отложений на острове Сахалин. Общегеологические и геохимические данные показывают, что в этих образцах икаит кристаллизовался и преобразовывался в кальцит в морском бассейне при низких придонных температурах. Благодаря тому, что на ранних этапах трансформации глендониты являлись закрытой системой, все изотопно-геохимические характеристики хорошо сохранились. Эти данные могут быть использованы для реконструкций климатических условий прошлого – палеотемпературы и солёности воды. Полученные характеристики также помогут учёным усовершенствовать существующие климатические модели и уточнить климат прошлого.

## 1 КЛИМАТ И ЖИЗНЬ

КАК МЕНЯЛСЯ КЛИМАТ В ПОСЛЕДНЕЕ ПОЛУМИЛЛИАРДОЛЕТИЕ. Новая геологическая база данных поможет учёным реконструировать климат прошлого

## 4 УМЕЛЬЦЫ

**Ольга ЕРШОВА.** МОТОСОБАКА ИЗ КИРИШЕЙ: ВЕЗДЕХОДНА, ВСЕСЕЗОННА, ПЛАВАЕТ! Мотобуксировщик «Ростин» успешно преодолевает водные преграды, такие как небольшие реки, озёра, болота, ручьи. Этот мини-вездеход в комплекте с прицепом, обладает достаточной проходимостью на бездорожье и свойствами машины-амфибии. А прицеп может трансформироваться и в палатку, и в лодку, перевозить людей

## 9 ПАМЯТНИКИ ТЕХНИКИ

**Корней АРСЕНЬЕВ.** СУТЬ ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ

## 10 УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ

ХЭМИЛТОН И ФЕРСТАППЕН БЫЮТСЯ!.. ЗА ТИТУЛ! 100 против одного: Округлит ли Л. Хэмилтон число своих чемпионских титулов до ста? Или М. Ферстаппен впервые станет чемпионом мира Формулы-1?

## 11 Л. ХЭМИЛТОН: «ОРЕОЛ» СПАС МНЕ ЖИЗНЬ!

## 12 Андрей САВЧЕНКО. «ОРЕОЛ» БЕЗОПАСНОСТИ. Болид Макса Ферстаппена в полном смысле этого слова свалился на голову Льюиса Хэмилтона. Верхняя часть Mercedes полностью разрушена, а заднее колесо Red Bull проскользило по дуге безопасности, но не задело голову пилота!

## 14 ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ

**Сергей ГЕОРГИЕВ.** МНОГОЦЕЛЕВЫЕ ПАЛУБНЫЕ САМОЛЁТЫ БЕРИЕВ П-42 И ЯКОВЛЕВ ЯК-44. Авиагруппа помимо прочего должна была включать самолёты радиолокационного дозора и наведения, а также противолодочной обороны, которые следовало проектировать так, чтобы иметь резервы мощности и вместимости для наращивания заданных боевых качеств и расширения сферы применения. Опыта создания таких летательных аппаратов в СССР ещё не было

## 16 ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

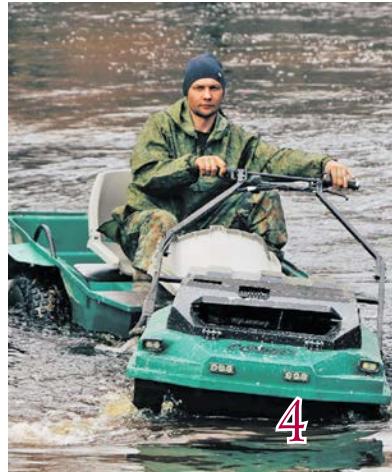
**Леонид КАУФМАН.** КАК ВЕРНУТЬ ЧИСТОТУ ОЗЁР. Часть 2. Об уникальных мировых проектах по защите крупнейших водоёмов планеты рассказывает наш обозреватель

## 28 ЭКОНОМИКА И ЭКОЛОГИЯ

ПЯТЬ МИЛЛИАРДОВ ЧЕЛОВЕК ОЩУТЯТ НЕХВАТКУ ВОДЫ УЖЕ К 2050 ГОДУ. Всемирная метеорологическая организация при ООН опубликовала доклад «Состояние климатического обслуживания 2021 года: вода» с предупреждением: количество мест на земном шаре с острой нехваткой питьевой воды увеличивается

## 30 МИЛЛИОН УГОЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

## 31 НА ТОЧКЕ ВЫБРАСЫВАНИЯ. Конференция в Глазго, посвящённая техногенному глобальному потеплению, заострила внимание мировой общественности на том, что если положение вещей в ближайшее время радикально не изменится, то к 2100 году мировая температура может повыситься на 3,1 градуса Цельсия по сравнению с доиндустриальной эпохой, что приведёт к климатической катастрофе



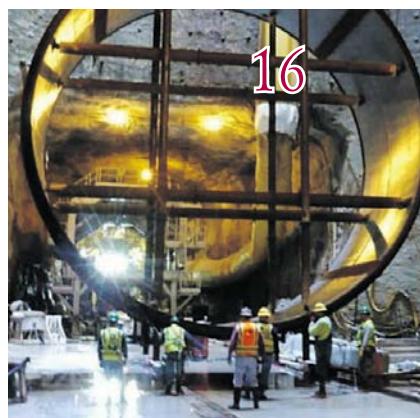
4



12



14



16

## 32 ВОЕННОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Сергей АЛЕКСАНДРОВ, наш спецкор. «ЧЕКМЕТ» В МИТТЕЛЬШПИЛЕ.

Новый лёгкий тактический истребитель КБ им. П. О. Сухого, представленный под заведомо экспортным названием «Checkmate» вызывает полезное чувство гордости, но нужно знать и его предысторию, и место среди других событий, связь с которыми далеко не очевидна...



## 44 ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

Люк МОНТАНЬЕ, первооткрыватель ВИЧ, лауреат Нобелевской премии: «ВВОДИМ АНТИТЕЛА ИЛИ СПОСОБСТВУЕМ ЗАРАЖЕНИЮ?» Идёт третий год борьбы с коварным вирусом, но пока нет ни одной страны, медики которой могли бы заявить, что победили Ковид-19. Ни локдауны, ни вакцинации-ревакцинации, ни куар-кодирование не помогают в той степени, на которую рассчитывают специалисты. И вот на этом фоне вдруг звучит громогласное заявление Люка Монтанье: «Вакцинация — огромная ошибка, последствия которой увидим позже!» Пробуем разобраться на чём основаны подобные суждения

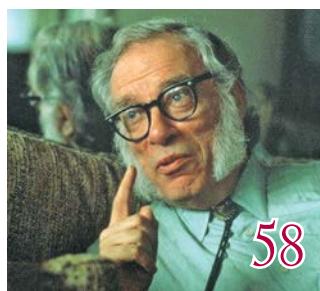
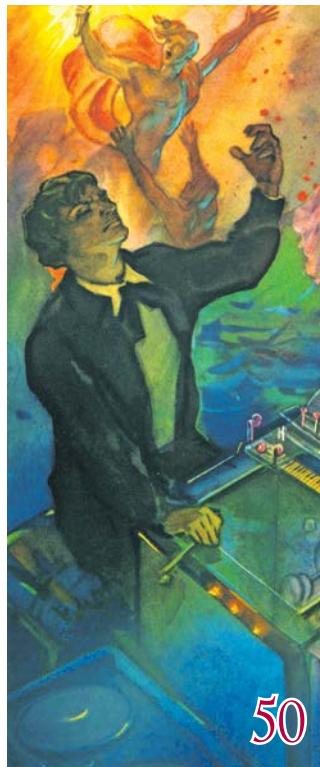
## 50 ШДЕДЕВРЫ ТЕХНИКИ

Игорь КИСЕЛЁВ. СИНТЕЗАТОР АНС — ПЕРВЫЙ И НЕПРЕВЗОЙДЁННЫЙ. Окончание.

Лаборатория синтетической звукозаписи была открыта на Мосфильме в год основания журнала «Техника-молодёжи» — 1933 г. Символично, что и первый рассказ о чудо-машине и её создателе, человеке жюльверновской фантазии изобретательности и предпримчивости Евгении Александровиче Мурзине, был также впервые опубликован на страницах ТМ

## 58 КНИЖНАЯ ОРБИТА

Александр РЕЧКИН. ВОСЬМОЙ ВЕЛИКИЙ ГРОССМЕЙСТЕР. Мир романов Азимова — это мир причудливого переплетения неожиданности и логичности. Вы никогда не угадаете, какая сила стоит за тем или иным событием во Вселенной, кто противостоит героям в их поисках истины, кто им помогает. Финалы романов Азимова всегда неожиданны



## Техника — молодёжи

Научно-популярный журнал

Периодичность — 16 номеров в год

С июля 1933 года

### Главный редактор

Александр Николаевич Перевозчиков

### Заместитель главного редактора

Валерий Поляков

### Научный редактор

Михаил Бирюков

### Юнкор Анастасия Жукова

### Дизайн и вёрстка Артём Полещук

### Обложка Елена Морозова

### Корректор Татьяна Качура

### Директор по развитию и рекламе

Анна Магомаева razvite.tn@yandex.ru

### Учредитель, издатель:

АО «КОРПОРАЦИЯ ВЕСТ»

Генеральный директор АО «Корпорация Вест» Ирина Нииттуронта +7 (965) 263-77-77

### Адрес издателя и редакции:

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

Для переписки: 141435 Московская область,

г. Химки, мкр-н Новогорск, а/я 1255

Эл. почта: tns\_tm@mail.ru

Реклама +7 (963) 782-64-26

### Сроки выхода:

в печать 10.01.2022; в свет 22.01.2022

### Отпечатано в типографии «Риммини»

г. Нижний Новгород, ул. Краснозвёздная, 7а

Заказ № 1658

### ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ НАШИХ ИЗДАНИЙ:

Каталог ПОЧТА РОССИИ

НЕизвестная История — ПМ505

Оружие — П9196

Техника — молодёжи — П9147

Подписка в редакции на бумажные, а также электронные версии ТМ, Оружие, НЕизвестная История см. на с. 29

### Свидетельство о регистрации СМИ:

ПИ № ФС 77-42314 выдано Роскомнадзором 11.10.2010.

Общедоступный выпуск для небогатых.

© «Техника — молодёжи» 2/2022 (1081)

ISSN 0320-331X Тираж: 26 380 экз.

Цена свободная

## Журнал «Техника — молодёжи»

(издаётся с 1933 г.)

приглашает

финансового партнёра,  
чтобы

представить  
новой аудитории  
знаменитый  
национальный бренд и  
воспользоваться  
новыми

технологическими  
возможностями.

Для связи: tns\_tm@mail.ru

# Мотособака из Киришей: вездеходна, всесезонна, плавает!

Ольга ЕРШОВА



Главный конструктор Сергей Коробов

**С**уществует множество модификаций мотобуксировщиков или, как их ещё часто называют, мотособак. Первые образцы мотобуксировочной техники появились ещё в 1950-х гг. В 1960-х гг. началось их серийное производство. В этой статье мы расскажем о единственных в своём роде плавающих мотобуксировщиках.

Конструктор Сергей Владимирович Коробов поставил перед собой задачу создать мини-вездеход в комплекте с прицепом, обладающий достаточной проходимостью на бездорожье и свойствами машины-амфибии\*. Сергей – не только профессиональный конструктор, но и любитель охоты и рыбалки, поэтому понимал, что такая амфибия будет полезна любителям активного отдыха.

При разработке мотобуксировщика был использован принцип работы мотоблока. Техника управляется из прицепа посредством рычага жёстко закреплённого на мотобуксировщике.

Мотобуксировщик плавающий с пружинной подвеской относится к малогабаритным транспортным средствам на гусеничном ходу и предназначен для буксировки по снегу, болотам, лесным дорогам прицепов, саней, волокуш и т.д. Среди распространённых в настоещее время мотобуксировщиков, которые исполь-

зуются в качестве средств малой механизации и вне-дорожных транспортных средств рыбаками, охотниками и туристами, нет конструкций, обладающих признаком плавучести.

Мотобуксировщик «Ростин» успешно преодолевает водные преграды, такие как небольшие реки, озёра, болота, ручьи.

Данная задача решается следующим образом. Мотобуксировщик состоит из металлической сварной рамы, гусеничного движителя, пружинной подвески, двигателя, трансмиссии и пластикового герметичного кузова.

Гусеничный двигатель состоит из двух резиновых гусениц, ведущих звёздочек (цевочного или зубчатого зацепления), направляющих, опорных, поддерживающих катков и рычажно-пружинной подвески. Рычаги выполнены из стального профиля, спереди которого приварены втулки, в которые запрессованы резинометаллические шарниры, через которые проходит болт, соединяющий рычаг с лонжероном. К задней части рычага приварена ось с двумя катками и имеется отверстие, через которое болтом крепится цилиндрическая пружина подвески, другая сторона пружины закреплена на лонжероне. К верхней части лонжерона крепятся поддерживающие ролики, вращающиеся на оси. К задней части лонжерона крепится механизм натяжения гусеницы опорными роликами. Ведущие звёздочки расположены

\* Кучеренко В. Киришская амфибия // Киришский факел. – 2019. – № 14. – С. 5.



Испытания плавающего мотобуксировщика

женены на ведущем валу, вращающемся в подшипниках, запрессованных в ступицах, приваренных к передней части рамы.

Рама представляет собой металлическую сварную конструкцию к верхней части которой крепится герметичный кузов, выполненный из высокопрочного пластика. В задней части кузова находится багажное отделение, в передней части расположена металлическая площадка, закреплённая через отверстия в кузове болтами к раме. На площадке закреплён двигатель с вариатором и два промежуточных вала с ведомым шкивом вариатора и двумя цепными передачами, передающими крутящий момент от двигателя на ведущий вал и далее на движитель. Ведущий вал расположен в передней части рамы таким образом, что центральная часть с ведомой цепной звёздочкой расположена внутри кузова, а концы вала выходят наружу, где на него крепятся приводные звёздочки движителя.

Мотобуксировщик оснащён фарами и шарнирно закреплённым к раме рулём. Герметичный кузов выполнен из высокопрочного пластика и имеет форму лодки, благодаря чему обеспечивается проходимость водных преград. Благодаря герметичности кузова узлы и механизмы, находящиеся внутри корпуса не подвержены попаданию частиц грязи, песка и пыли, а так же влаги, что увеличивает их срок службы и улучшает надежность мотобуксировщика.

Модель мотобуксировщика представлена на схеме 1.

В 2014 году создали первую модель мотобуксировщика. В процессе эксплуатации выяснилась необходимость усовершенствования мотобуксировщика. Часто возникала проблема «слетания» гусеницы. Конструктор решил использовать исключительно алюминиевые катки, в том числе и передние, в целях повышения износостойкости. Для лучшего уплотнения была установлена прижимная гайка. Катки стали герметичнее, а срок службы подшипников увеличился. Передний рычаг оснащён двумя пружинами, усиливающими подвеску. Благодаря им подвеска лучше сопротивляется при наезде на высокие препятствия, особенно на скорость, а значит — меньше деформируется. Теперь гусеница слетает редко.

В 2021 году Сергей Коробов разработал новый реверс-редуктор для плавающего мотобуксировщика. Реверс-редуктор — шестирёччатый. Цепь в реверсе

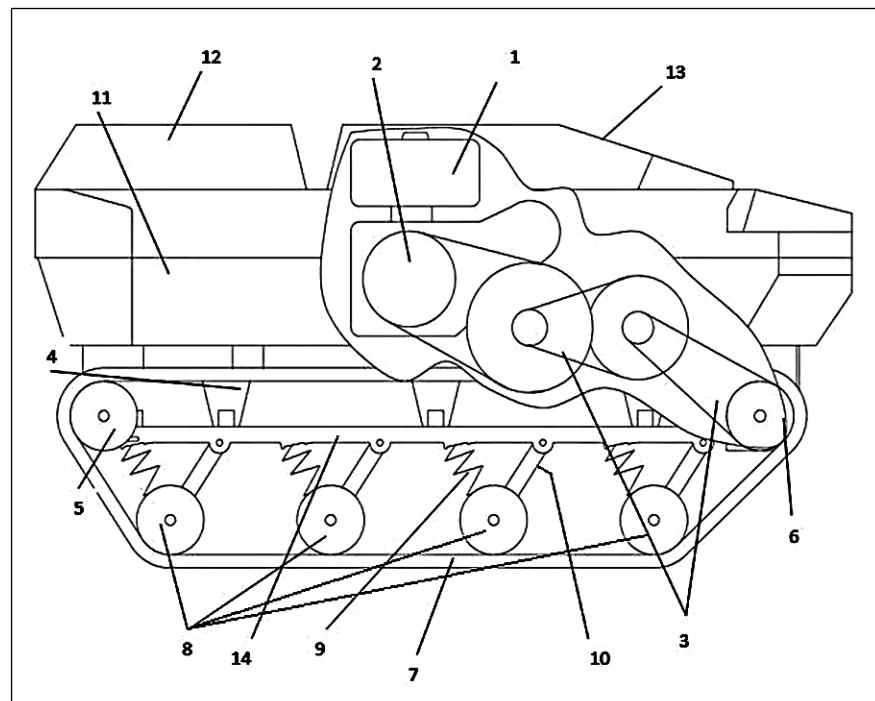


Схема 1. Вид на мотобуксировщик плавающий с пружинной подвеской сбоку (без реверс-редуктора)

1 — двигатель; 2 — вариатор; 3 — цепной привод; 4 — опорно-несущая рама; 5 — натяжитель гусеницы; 6 — ведущий вал с приводной звездой; 7 — гусеница; 8 — опорные катки; 9 — пружина подвески; 10 — рычаг подвески; 11 — кузов; 12 — багажный отсек; 13 — капот; 14 — лонжерон

не используется. Благодаря износостойким шестерням срок службы значительно увеличивается. Кроме того, обслуживать редуктор без цепей проще. Под звезду используется шпонка  $6 \times 6 \times 30$ , диаметр вала – 25 мм, длина посадки – 30 мм. Звезда  $Z = 13$ , шаг звезды – 12,7.

Можно использовать и другие звёзды, диаметром не более 100 мм. Передаточное число: 2,27 (вперёд и назад) до звезды. Норма заливки масла: 150–200 граммов (масло трансмиссионное). Реверс-редуктор оснащён окошком для контроля уровня масла, а также сливной и заливной пробкой, что существенно облегчает эксплуатацию. Высокоточные алюминиевые фланцы про-



Новый реверс-редуктор

изводятся на фрезерном станке. С их помощью детали фиксируются соосно, а значит, не возникает боя при движении техники. Плавные дисковые тормоза – ещё одно преимущество этого реверс-редуктора.

Реверс-редуктор оснащён вариатором «Сафари».

Его можно использовать и на других мотобуксировщиках. Для этого требуется вывести рукоятку рычага наверх. Существует возможность адаптации и для другой мототехники, оснащённой двигателями до 30 л.с., например, снегоходов.

Современные плавающие мотобуксировщики БКР имеют следующие технические характеристики.



БКР Ростин с прицепом



Использование мотобуксировщика Ростин для хозяйственных нужд

## Технические характеристики БКР-15

Мощность двигателя, л.с.	15
Объём двигателя, куб.см	420
Тактность двигателя	Четырёхтактный
Вид топлива	АИ-92
Расход топлива, л/ч	2,8
Объём топливного бака, л	6,5
Максимальная скорость, км/час	32
Охлаждение двигателя	Воздушное
Габаритные размеры мотобуксировщика (дл.хшир.хвыс.), мм	1650×940×910
Ширина 1-й гусеницы, мм	220
Трансмиссия	Вариатор «Сафари»
Тормозная система	Механическая
Система запуска	Ручной стартёр
Масса мотобуксировщика, кг	175
Максимальная масса буксируемого груза, кг	450
Грузоподъёмность на плаву, кг: Буксировщик/прицеп	30/180
Объём багажника, л	180
Страна производитель	Россия
Завод производитель	«РОСТИН»

Мотобуксировщик сочетает в себе функции мотовездехода, лодки, квадроцикла. БКР преодолевает грязь, болота, снег и водные преграды. В отличие от больших вездеходов, мотобуксировщик способен передвигаться в условиях ограниченных пространств (тропы, просеки). Он позволяет доставлять людей и грузы в труднодоступные места.

С 2014 по 2021 гг. проводились многочисленные испытания мотобуксировщиков в суровых условиях бездорожья, в том числе на Крайнем Севере — на Кольском полуострове. Плавающие мотобуксировщики — постоянные участники «Вездеход Трофи», где наш является единственным мотобуксировщиком среди крупной вездеходной техники.

В октябре 2019 года плавающий всесезонный мотобуксировщик БКР принял участие в международной машиностроительной выставке — MSV 2019.

Серьёзное преимущество мотобуксировочной техники в том, что, согласно российскому законодательству, для вождения мотобуксировщика не требуется водительское удостоверение. Всесезонные плавающие мини-вездеходы также не нужно регистрировать в ГИБДД и в Гостехнадзоре.

Запатентованная конструкция мотовездехода БКР позволяет решать широкий спектр различных задач



Мотобуксировщики Ростин



### Испытания БКР в Мурманской области

тобукировщиком, становится возможным за счёт герметичного кузова и пневматических колёс.

Также существует более простая модификация прицепа, которая имеет меньший вес, но не обладает таким широким функционалом (схема 2).

Все инновационные разработки ООО «Ростин» запатентованы в соответствии с российским законодательством.

Компания «Ростин» многократно отмечена среди конкурентов, удостоена награды «Бизнес, развивающий регион-2019»; победитель конкурса «Коммерциализация»

в любое время года. Модель мотобуксировщика была разработана для охотников и рыболовов. Теперь техника используется и в хозяйстве – для перевозок грузов, и для отдыха на природе. Предприятия и организации применяют БКР для решения производственных и коммерческих задач.

Мотобуксировщик оснащён многофункциональным прицепом, который может трансформироваться в палатку и лодку. Основное назначение прицепа – использование его в связке с плавающим мотобуксировщиком. С его помощью перевозят грузы до 450 кг на сушке и до 300 кг на плаву. К мотобуксировщику возможно присоединить сразу два прицепа для перевозки людей и грузов. Прицеп универсален. Он может использоваться не только с мотобуксировщиками, но и с квадроциклами, снегоходами, вездеходами и прочей мототехникой.

Среди распространённых в настоящее время прицепов для мотобуксировщиков, которые используются рыбаками, охотниками и туристами, не выявлено запатентованных конструкций, обладающих признаком плавучести.

Преодоление водных преград, таких как небольшие реки, озёра, болота, ручьи в связке с плавающим мо-

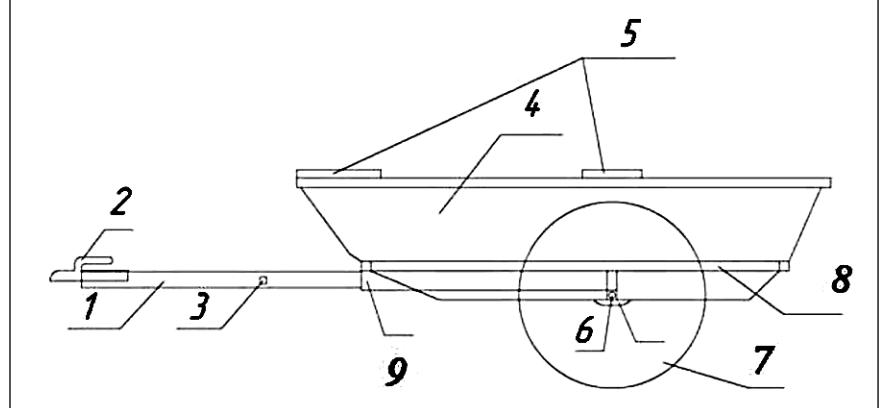


Схема 2. Прицеп для мотобуксировщика

1 – дышло; 2 – сцепное устройство; 3 – подножка для водителя; 4 – кузов прицепа; 5 – сиденья для водителя; 6 – съёмная ось колеса; 7 – пневматические колёса; 8 – рама; 9 – направляющая дышла

Фонда содействия инновациям; победитель в номинации «Лучший производственный проект-2020»; победа в региональном этапе конкурса «Бизнес-успех»; приглашена на финал форума «БИЗНЕС УСПЕХ» в Москву.

В 2020 году ПК «Ростин» получила грант Фонда содействия инновациям, благодаря которому стала возможной закупка современного оборудования.

Сейчас в г. Кириши Ленинградской области ведётся серийное производство плавающих мотобуксировщиков. ■

# В ЧЁМ СУТЬ ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ?

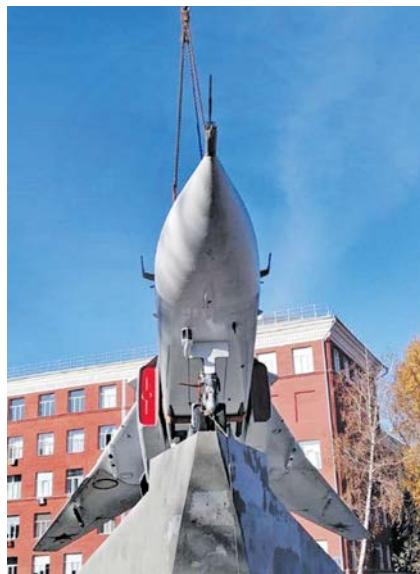
Корней АРСЕНЬЕВ



Суть вопроса продемонстрировали выпускники НЭТИ-НГТУ, открывшие сквер Авиастроителей в Новосибирске. Его украшением и центральным объектом стал реактивный фронтовой истребитель бомбардировщик Су-24, установленный на постаменте между корпусами НГТУ НЭТИ

Самолёт, а также все работы по его транспортировке с территории НАПО им. Чкалова, сооружение постамента и работы по установке боевой машины — это подарок Ассоциации выпускников НЭТИ-НГТУ к 70-летию вуза.

Длина самолёта около 22 метров, вес — 22 тонны. Это сложный технический объект, в создании которого участвовали выпускники НГТУ НЭТИ разных лет — в 1960–70–80-е годы. По мнению директора Ассоциации выпускников вуза В. Пономарёва, самолёт воплощает всю суть подготовки инженерных специалистов в НГТУ НЭТИ. За способность нанесения ядерного удара в НАТО его прозвали ядерным «фехтоваль-



Установка на постамент

щиком». Бомбардировщики этого типа активно применялись на афганской войне, в чеченских кампаниях, военных операциях ВКС РФ в Сирии и во многих других международных конфликтах.

«Сам самолёт, его транспортировка и установка на постамент — это уникальный подарок Ассоциации выпускников родному вузу и уникальная операция, также профинансированная нашими выпускниками, — рассказал Владимир Пономарёв. — Торжественное открытие проходило с участием руководства города Новосибирска, кстати, и мэр Анатолий Локоть и председатель Горсовета Дмитрий Асанцев — наши выпускники».



Перевозили самолёт ночью, чтобы избежать пробок

Добудет ли действующий чемпион мира Л. Хэмилтон 100-й титул чемпиона мира?  
Или М. Ферстаппен впервые станет чемпионом Формулы 1?!

# 1000 промтыв

## 1000 днозо:



окт 10 Турция  
Иstanbul Park Tuzla У Хэмилтона и Ферстаппена было два драматических столкновения в этом сезоне — в Сильверстоуне и Монце, следующее поле боя — Гран-при Турции



ОСТАВШИЕСЯ ГОНКИ: Хэмилтон стремится добавить 100-ю победу в гонках F1, обеспеченную в России, поскольку Ферстаппен впервые в истории нацелился на титул чемпиона F1

окт 24	США	нояб 07	Мексика	нояб 14	Бразилия
	Остин, Техас		Мехико-Сити		Сан-Паулу
нояб 21	Катар	дек 05	С.Аравия	дек 12	Абу-Даби
	Лусаил		Джидда		Яс Марина

Источник: FIA Иллюстрации: Getty Images Перевод Татьяны Качуры © GRAPHIC NEWS ©Техника-молодёжи

## Хэмилтон: «Ореол» спас мою жизнь!

Семикратный чемпион мира Льюис Хэмилтон похвалил систему безопасности «Ореол», которой болиды Ф1 оснащены, начиная с 2018 года. «Она спасла мне жизнь!» — воскликнул легендарный гонщик, потрясённый столкновением с болидом Макса Ферстаппена из Red Bull на Гран-при Италии

### ЖУРНАЛ АВАРИЙ

Круг 26/53

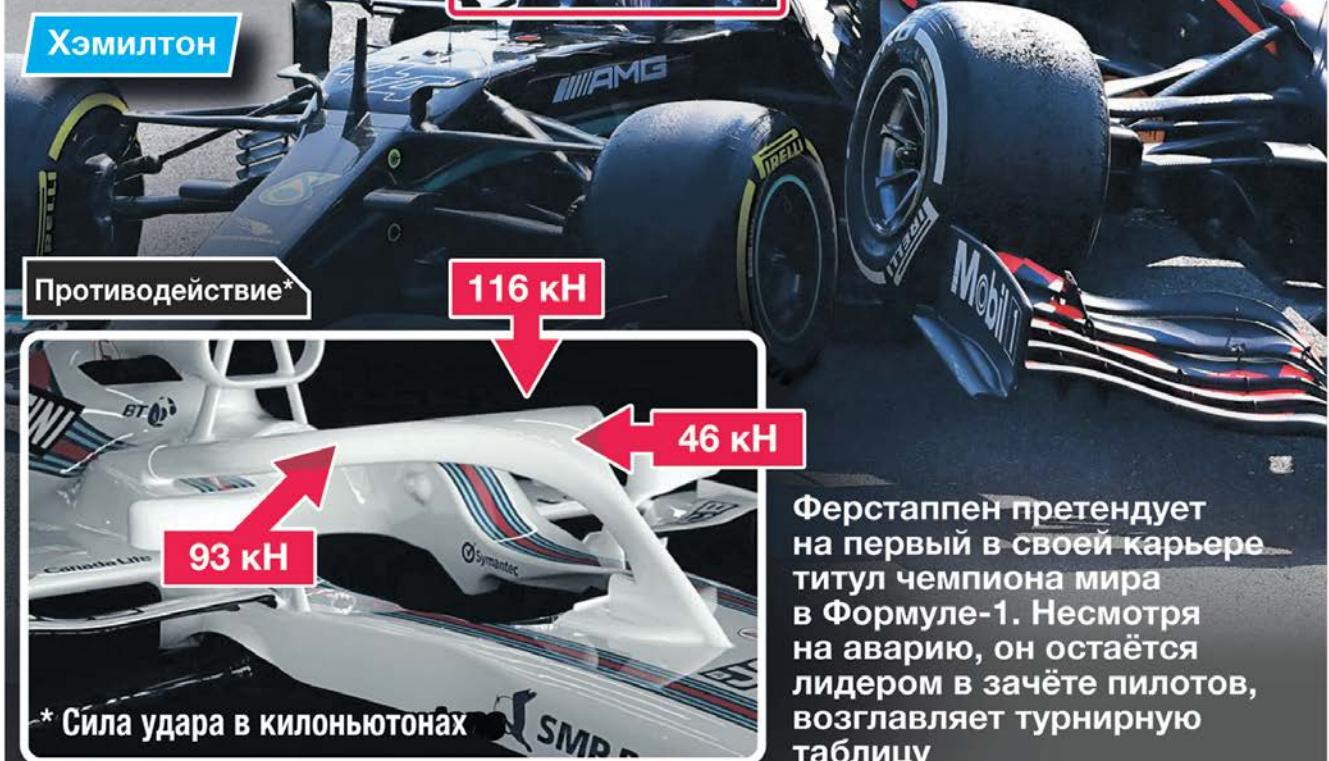
Трасса Варианте дель Реттифилло

Скорость 362 км/ч

Ферстаппен

#### Как работает «Ореол»

Устройство защищает пилота, находящегося в кокпите болида: отбрасывает в сторону обломки при аварии. Увеличивает вес автомобиля на 14 кг



Источник: FIA Иллюстрации: Getty Images Перевод Татьяны Качуры © GRAPHIC NEWS © TM

Андрей САВЧЕНКО

# Ореол безопасности



Авария с участием Ферстаппена и Хэмилтона

На Гран-при Италии 2021 года в Монце болид Макса Ферстаппена буквально свалился на Mercedes Хэмилтона. Верхняя часть машины Льюиса полностью разрушена, а заднее колесо Red Bull проскользило по дуге безопасности и не задело голову пилота. Забавно – ведь именно босс семикратного чемпиона в 2018 году страстно желал разделаться с ореолом безопасности самым радикальным способом

Разработки дополнительной системы защиты головы гонщика начались ещё в 2012 году. Из-за участившихся в последнее время аварий Формулы 1 руководители ассоциации гонщиков GPDA (в составе Дженсона Баттона, Себастьяна Феттеля и Алекса Вурца) в декабре 2015 года направили Жану Тодту, президенту Международной автомобильной федерации (FIA), письмо, в котором призвали найти решения данной проблемы.

Сразу после этого письма FIA обратились к техническим специалистам, чтобы они изучили вопрос.

Вскоре немецкая компания CP Autosport предложила дугу безопасности Halo (с английского буквально «ореол»). Дуга безопасности была выполнена из титана пятого класса, который используется в аэрокос-

мической промышленности и известен своей высокой прочностью и жёсткостью при относительно небольшом весе.

Параллельно с её разработкой тестировались два других варианта – Aeroscreen («Аэроскрин») и Shield («Щит»). Проект лобового стекла Aeroscreen выглядел многообещающим, но вопросы с видимостью, особенно в ночных гонках, остались. Прозрачный купол Shield сильно искажал вид из кабины. По словам гонщика Себастьяна Феттеля, после проезда по трассе на машине со «щитом» у него закружилась голова.

Как показали испытания, именно система Halo является оптимальным решением. При столкновении машины с машиной «ореол» позволяет снизить на-

грузку на опасную зону в 15 раз. На тестах при столкновении машины с препятствием «ореол» предотвращал контакт шлема пилота со стеклом или барьером.

Систему защиты головы Halo ещё в начале сезона 2016 года во время предсезонных тестов испытывали пилоты команды Ferrari Кими Райкконен и Себастьян Феттель. Конструкция представляет собой дугу с тремя точками крепления: по бокам кокпита и прямо перед пилотом. После итальянского коллектива систему Halo на своих машинах опробовали другие команды Формулы 1.

Летом 2017 года FIA официально заявила, система защиты головы гонщиков будет обязательной.

Дополнительный элемент должен быть установлен на всех болидах Формулы 1 с 2018 года.

Поначалу многие спортивные команды и гонщики негативно восприняли введение этой системы, поскольку она не только портит внешний вид болида, но и вряд ли сможет обеспечить защиту гонщика от мелких предметов, как пружина, прилетевшая в шлем Фелипе Массы на Гран-При в Венгрии 2009 года, из-за чего он пропустил остаток сезона.

Так, Тото Вольф, руководитель AMG Mercedes Motorsport, никогда не скрывал, что ему не нра-



Кими Райкконен на предсезонных тестах системы Halo

вится внешний вид дополнительной защиты головы Halo, которая появилась на машинах в 2018 году. В одном из интервью Вольф заявил следующее: «Если бы у меня был выбор, я бы отпилил Гало бензопилой».

Появилась информация о том, что в следующем году в болидах Формулы 1 будет использоваться новая версия системы защиты головы Halo. Во время разработки новой версии Halo создатели опирались на уроки аварии Романа Грожана в Бахрейне и другие опасные инциденты. ■



Halo спасла от травм, как минимум, четырёх гонщиков Формулы 1

MOTORSPORT  
AZERBAIJAN

# Многоцелевые палубные самолёты Бериев П-42 и Яковлев Як-44

**Сергей ГЕОРГИЕВ, рис. Арина ШЕПСА**

**Н**аряду с развитием сравнительно небольших авианесущих крейсеров проекта 1143, начало которым положил «Киев», предназначенный для базирования самолётов вертикального взлёта и посадки и вертолётов, а завершил «Адмирал Флота Советского Союза Кузнецов», оснащённый трамплином и аэрофинишером, в СССР задумывались и гораздо более мощные корабли. Их многочисленная и разнообразная авиаагруппа помимо прочего должна была включать самолёты радиолокационного дозора и наведения, а также противолодочной обороны, которые следовало проектировать так, чтобы иметь резервы мощности и вместимости для наращивания заданных боевых качеств и расширения сферы применения.

Опыта создания таких летательных аппаратов в СССР ещё не было, потому разрабатывавшие их Объединённое конструкторское бюро морского самолётостроения имени Г. М. Бериева, которым руководил А. К. Константинов, и Московский машиностроительный завод «Скорость» Генерального конструктора А. С. Яковлева ориентировались на лучшие американские машины такого назначения.

Но речь об их копировании не шла, мало того, следовало создать ряд модификаций, которые могли бы вести разведку морских целей и радиосистем противника с их подавлением, самостоятельно уничтожать слабозащищённые суда, доставлять на авианесущий крейсер срочные грузы и оказывать помощь терпящим бедствие.

Таганрогское ОКБ МС начало работу по Постановлению ЦК КПСС и Совмина СССР от 5 июня 1971 года, а в следующем году проект П-42 был закончен. Следует отметить, что его «прототип» противолодочный Локхид YS-3 «Викинг» тогда только появился и о нём почти ничего толком не знали. Советский самолёт в той же компоновке стал крупнее и тяжелее и при сравнении противолодочном вооружении выиграл в дальности полёта, но S-3 нёс противокорабельные и другие ракеты, а у нас это пока только прорабатывалось.

С двумя экономичными двухконтурными турбореактивными двигателями Д-36 разработки Запорожского моторостроительного КБ «Прогресс» взлёт с палубы был возможен только при помощи катапульты, а с ней плохо компоновалось остальное вооружение

и оборудование ТАКР, и это привело к закрытию проекта П-42.

Яковлев творчески переработал самолёт дальнего радиолокационного обнаружения и управления Грумман Е-2 «Хокай». Рассмотрев ряд радиолокационных комплексов, он выбрал Э-700 с надфюзеляжной антенной. Он сопровождал на любых углах азимута и места до 150 самолётов и крылатых ракет любого существующего типа и наводил на них до 40 истребителей или зенитных ракетных комплексов. Истребитель-бомбардировщик F-18 обнаруживали с дистанции 250 км, стратегическую крылатую ракету AGM-86B или U/RGM-109 — за 220 км, а рубеж захвата противокорабельных ракет всех типов превышал дальность их пуска.

В сравнении с американским Е-2 увеличили площадь крыла, объём фюзеляжа и запас топлива — это дало рост продолжительности патрулирования и площади просматриваемого пространства. Два принципиально новых винто-вентиляторных двигателя Д-27, также разработанные в ЗМКБ «Прогресс», сочетали хорошие показатели тяги и экономичности и позволяли самолёту взлетать без катапульты.

Работа по Як-44 началась в 1979-м и в 1991 году проект успешно прошёл защиту, а натурный макет «обкатали» на палубе ТАКР «Кузнецов». Для этого корабля он оказался великократ, но отечественные корабельные на достигнутом останавливаться не собирались. Вслед за «Кузнецовым» должны были строиться ещё более совершенные и мощные авиаматки — паротурбинный «Варяг» и атомный «Ульяновск». Последний и должен был получить четыре самолёта Як-44 в модификации РЛДН, а затем и остальные варианты.

Строительство шло быстро: к середине 1991 года готовность строящегося в Николаеве «Ульяновска» достигла 18,3%, но уже прошёл «парад супернитевтов», и к концу года Советский Союз распался. России он оказался не нужен, Украине — не по карману, и его уничтожили, затратив на разделку сумму, равную 80% от израсходованного на постройку.

Наступало новое время и ещё не вполне готовый «Кузнецов» спешно уходил в Североморск. Его палубные истребители Су-33 дополнят вертолёты — противолодочные Ка-27 и радиолокационного дозора Ка-31, которые хотя и уступали винто-вентиляторному Як-44, но поставленные задачи всё же решали.

Палубный противолодочный самолёт  
Бериев П-42 – аванпроект 1972 г.



### ТТХ П-42

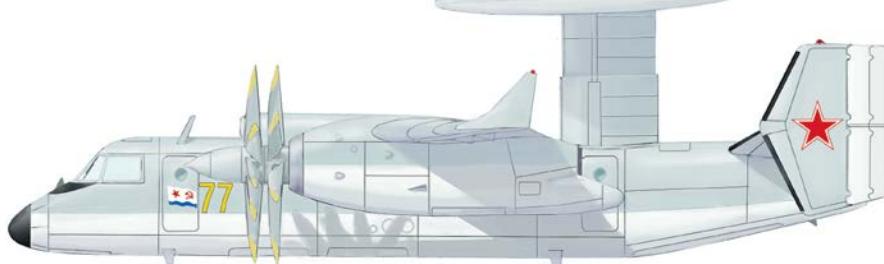
Двигатели: два ТРДД Д-36 по 6500 кгс на взлёте.  
Вес взлётный нормальный 29 000 кг, топлива – 6500 кг.  
Скорость максимальная 850 км/ч, время патрулирования на радиусе 600 км – 2,5–3 ч.  
Размах крыла 25,3 м, сложенного – 12 м, длина 20 м.  
Противолодочное вооружение: торпеды АТ-2, ракеты АПР-2М, ПЛАБ в т.ч. ядерные и РГБ.  
Экипаж 3 человека.

Палубный самолёт радиолокационного дозора и наведения Яковлев Як-44 – проект и натурный макет 1991 г.



### ТТХ Як-44

Двигатели: два ВВД Д-27 по 14 000 э.л.с. на взлёте.  
Вес пустого 21 200 кг, взлётный нормальный – 30 400, перегрузочный – 40 000 кг.  
Скорость крейсерская 680 км/ч, патрулирования – 500–650 км/ч, высота патрулирования 3000–11 000 м, продолжительность полёта до 12 ч, патрулирования – 3,5–6,5 ч, посадочная скорость 185 км/ч.  
Размах крыла 25,7 м, сложенного – 12,5 м, площадь – 88 кв.м, длина 20,39 м. Основное оборудование – РЛПК Э-700.  
Экипаж 6 человек.



Леонид КАУФМАН

# КАК ВЕРНУТЬ ЧИСТОТУ ОЗЁР

Ураганы, проливные дожди, паводки, особенно участившиеся в последнее время, приводят к катастрофическим переливам канализационных систем.

Чтобы управлять сбросами сточных вод, превышающими производительность очистных сооружений, на берегах Великих озёр строят гигантские туннели, временно принимающих излишки сбросов, санитарно-судоходные каналы. Завершая инженерное обозрение, начатое в одном из предыдущих номеров (см. ТМ №15 за 2021 год), мы расскажем о решении проблем сброса бытовых и ливневых стоков в озеро Мичиган, а затем и о том, как с сезонными ливневыми стоками справляются на берегах великих российских озёр

## Часть 2

### Чикаго

**П**роблемы сброса бытовых и ливневых стоков встали перед Чикаго, штат Иллинойс начиная с середины XIX века, когда 5% городского населения погибло в ходе эпидемии холеры. При разработке схемы канализации рассматривались различные варианты и реализованы решения, предотвращающие сброс сточных вод через реку Чикаго в озеро Мичиган – преимущественный источник питьевой воды региона (рис. 1).

Был построен санитарно-судоходный канал (Sanitary and Ship) и выполнен поворот потока рек Чикаго и Дэс Плейнес, что позволило сбрасывать сточные воды в реку Миссисипи. Канал, даже по сегодняшним стандартам – весьма значительное сооружение, был завершён в 1999 году после 18 лет строительства. В 1910 году другой канал – Норт Шор (North Shore Channel), был построен, чтобы присоединить к системе северную ветвь (North Branch) реки Чикаго. Третий канал – Калумет-Сэг (Calumet-Sag Channel) в 1911–1922 годах был пройдён от реки Калумет на запад. Эти работы завершили поворот всей системы таким образом, чтобы

сточные воды, ранее сбрасываемые в озеро Мичиган, теперь текли к реке Миссисипи (рис. 1), которая заканчивается в Мексиканском заливе.

Однако, когда система была создана, возникла проблема загрязнения этими стоками речных вод притоков Миссисипи. Предполагалось, что при необходимости они будут разбавляться водой озера Мичиган. На деле оказалось, что в сухую погоду такое разбавление было недостаточно эффективным, а в дождливую иногда система реверсировалась и тогда стоки попадали в озеро. Для решения этой проблемы были построены три больших комплекса очистных сооружений производительностью 3,8, 1,1 и 0,9 млн куб.м/сутки, которые минимизировали загрязнение рек, текущих к Миссисипи.

Но, даже после строительства очистных сооружений, сохранилась высокая степень загрязненности около 115 км водных путей, что потребовало строительства дополнительной комбинации туннелей санитарной и ливневой канализации. Эти туннели обеспечивают сбор и накопление стоков на период, в течение которого очистные сооружения не могут справиться с поступающим потоком. Такое решение позволяет защи-

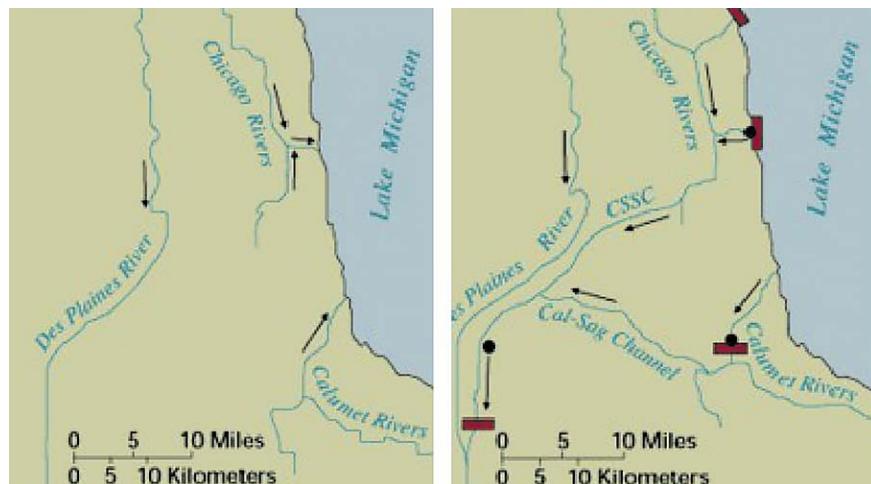


Рис. 1. Разворот сточных вод от озера Мичиган к реке Миссисипи  
Слева — до разворота, справа — после поворота.

Стрелками показано направление потока, красными прямоугольниками — структуры управления потоком, чёрными кругами — измерители скорости течения

[https://en.wikipedia.org/wiki/Chicago\\_Sanitary\\_and\\_Ship\\_Canal](https://en.wikipedia.org/wiki/Chicago_Sanitary_and_Ship_Canal)

тить источник питьевой воды — озеро Мичиган — от сброса в него сточных потоков, уменьшить загрязнение внутренних притоков региона, избежать затопления подвалов зданий канализационными водами. Тем не менее в XX веке переполнение системы сточных вод в Чикаго, вызванное ростом мощёных поверхностей улиц, стало обычным явлением, и неочищенные воды попадали в озеро Мичиган более 100 дней в году.

С этой целью был разработан проект TARP — Tunnel and Reservoir Plan (Проект туннелей и резервуаров), предназначенный для перехвата избыточного потока объединённой канализации, его сбора и перекачки в очистные сооружения (рис. 2, 3).

Его первая фаза — контроль загрязнения речных систем сточными

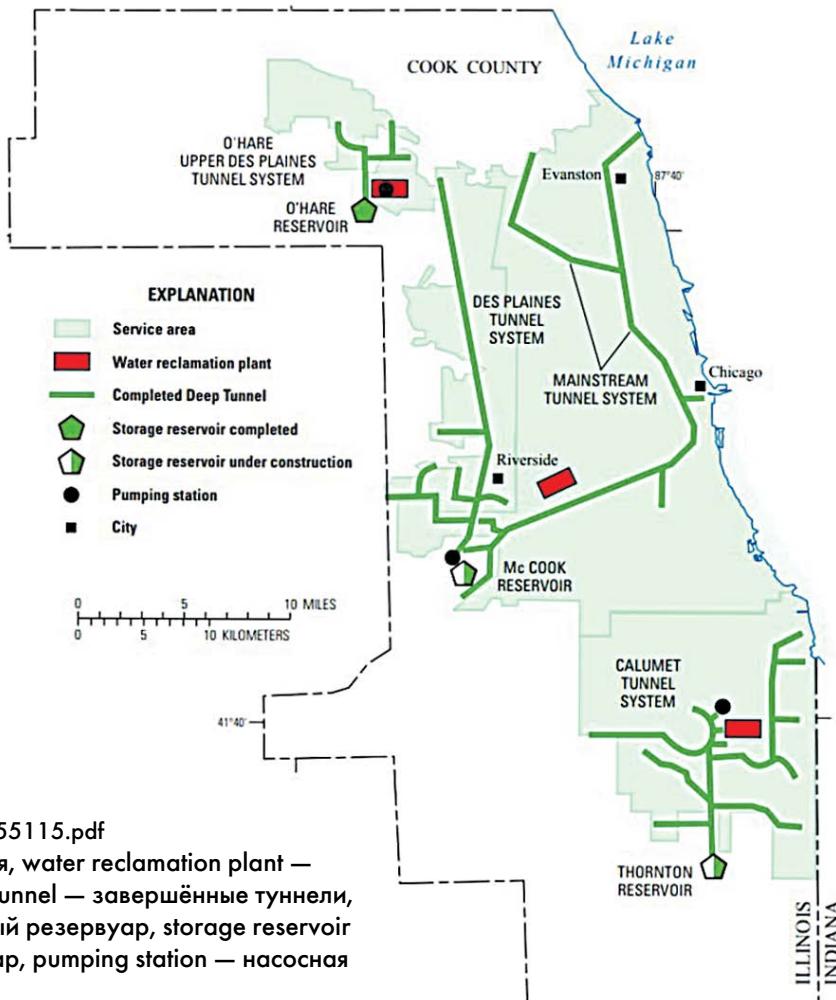


Рис. 2. Проект TARP

<https://pubs.usgs.gov/sir/2015/5115/sir20155115.pdf>

service area — обслуживаемая территория, water reclamation plant — установки очистки воды, completed deep tunnel — завершённые туннели, storage reservoir completed — завершённый резервуар, storage reservoir under construction — строящийся резервуар, pumping station — насосная станция, city — город

водами включает 176,1 км туннелей с внутренним диаметром 2,7–10,1 м, расположенных на глубине 90–110 м, 252 вертикальных стволов доступа к туннелям, три насосных станции, более 700 наземных собирающих и регулирующих структур и километры трубопроводов.

В общий объём этой фазы входили туннельные системы (новые и существующие):

Верхняя Дес Плейнес	10,5 км,
Мейнстрим	65,0 км,
Дес Плейнс	41,0 км
Калумет	58,5 км
Торренс Авеню	13,0 км
Малый Калумет	12,3 км

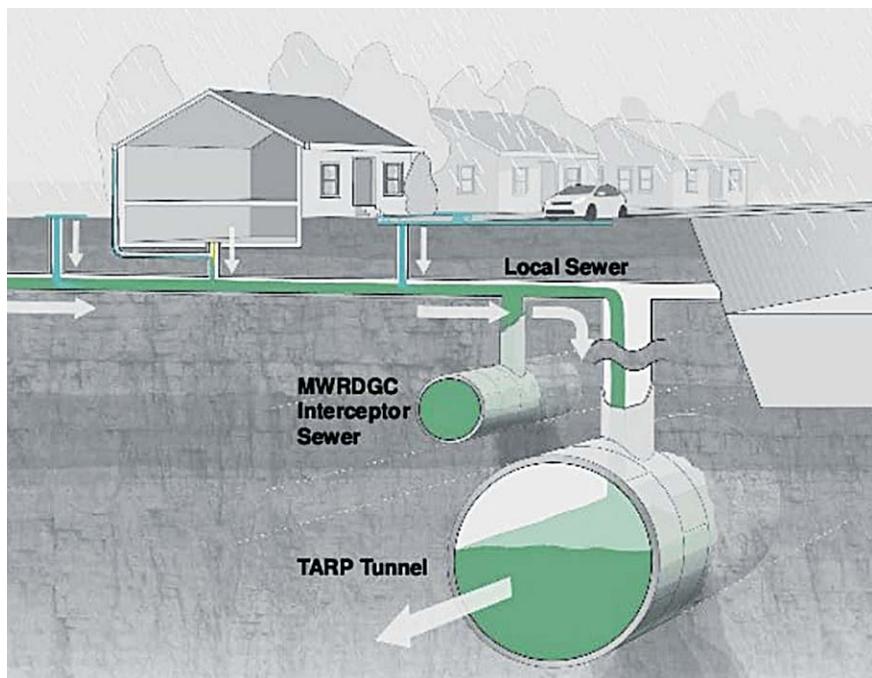


Рис. 3. Концептуальная схема проекта TARP

<https://www.slideshare.net/KevinLovell-PMP/tunnelandreservoirplangreatlakes>  
 local sewer — локальная система канализации, MWRDGC (Metropolitan Water Reclamation District of Greater Chicago)  
 interceptor sewer — коллектор сточных вод проекта улучшения водного хозяйства Большого Чикаго, TARP Tunnel — туннель проекта TARP

применялись набрызгбетон с толщиной слоя 0,3 м (рис. 6) и металлические стержни (рис. 7).

Некоторые участки туннелей по технологии или из-за качества почв требовали усиленной крепи. В этих местах устанавливались мон-

Фаза была завершена в 2006 году. Туннели создали ёмкость 9,5 млн куб.м для сбора ливневых вод и последующей её откачки в очистные сооружения, имеющие ограниченную производительность. Созданная система дала возможность перехватить и очистить около 85% комбинированного потока сточных вод.

Туннели и стволы доступа к ним проходились почти полностью по слою доломита общей мощностью 100–130 м за исключением участков на малой глубине, где экскавация велась по ледниковым отложениям. Верхняя граница доломитов находится на глубине 24–30 м. Свойства доломита позволили для проходки



Рис. 4. Момент соединения туннелей буровой туннельной машиной  
<https://interestingengineering.com/chicagos-deep-tunnel-project-holds-17-5-billion-gallons>

туннелей применить около 30 буровых туннельных машин с домкратными распорными устройствами (Gripper TBM) (рис. 4, 5). В качестве временной крепи



Рис. 5. Распорные домкраты буровой туннельной машины проекта TARP  
[http://vtchillinois.edu/files/2015/04/applied\\_tarp6-boring.sm\\_.jpg](http://vtchillinois.edu/files/2015/04/applied_tarp6-boring.sm_.jpg)



Рис. 6. Набрызгбетонные работы в туннеле  
<https://tunnelingshortcourse.com/2017-presentations/hirner-chicago-tunneling.pdf>

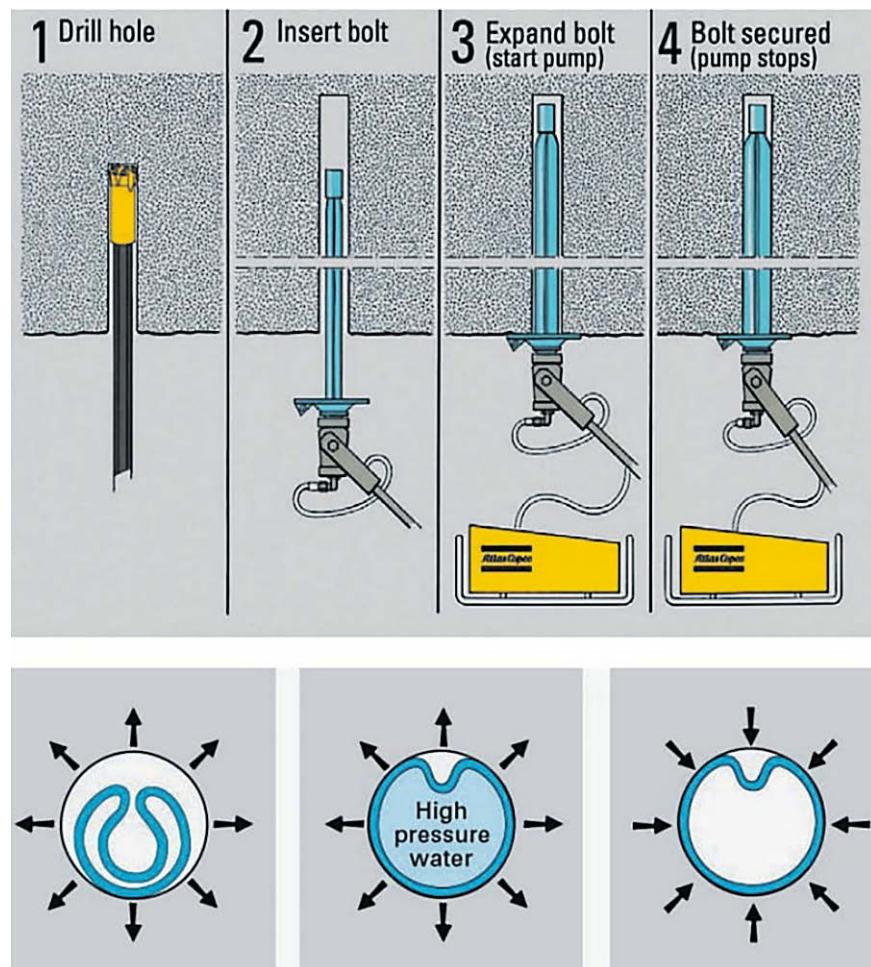


Рис. 7. Металлические стержни, расширяемые в скважине водой высокого давления

[https://miningandblasting.files.wordpress.com/2009/09/mining\\_methods\\_underground\\_mining.pdf](https://miningandblasting.files.wordpress.com/2009/09/mining_methods_underground_mining.pdf)  
 drill hole — скважина, insert bolt — установка стержня, expand bolt (start pump) — расширение стержня (начало закачки воды), bolt secured (pump stops) — закрепление болта (окончание закачки), Atlas Copco — фирма-изготовитель (надпись на оборудовании), high pressure water — вода высокого давления

нолитная железобетонная крепь. Транспортировка породы от туннельной машины проводилась ленточными конвейерами как по туннелям, так и по вертикальному стволу (конвейерами специальной конструкции) (рис. 8, 9).

Возможные варианты строительства стволов доступа к геотехническим туннелям показаны на рис. 10, 11. На рис. 12 показаны примеры сочленений такого ствола с туннелем.

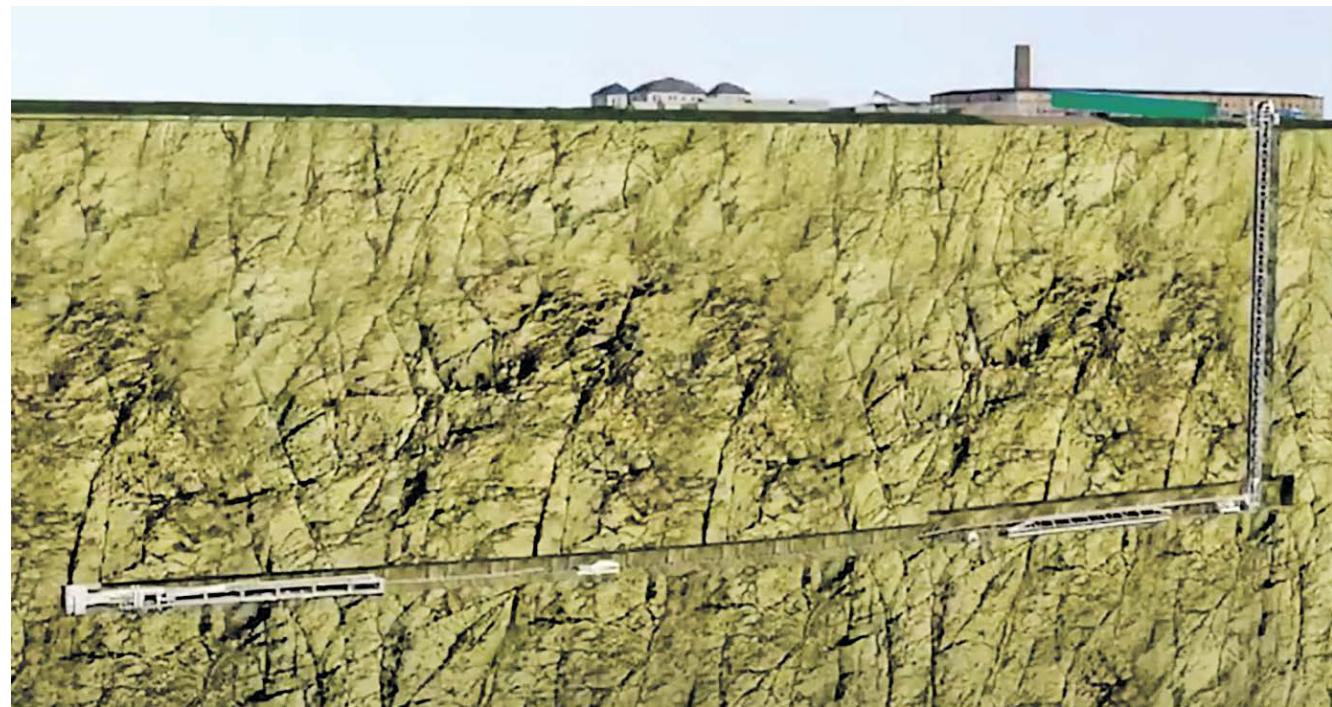


Рис. 8. Схема конвейрного транспорта породы (в том числе, по вертикальному стволу доступа), отбитой буровой туннельной машиной

<https://www.youtube.com/watch?v=MAWHozcOSdw>



Рис. 9. Ленточный конвейер (фирмы «Роббинс») в вертикальном стволе доступа к туннелю  
<https://www.tunneltalk.com/Discussion-Forum-Apr2015-TBMs-plus-continuous-conveyors-form-a-speedy-combination.php>



Рис. 10. Один из вариантов проходки ствола доступа к туннелю  
<http://www.planete-tp.com/en/invisible-works-essential-and-complex-r178.html>



Рис. 11. Установка крепи методом «стена в грунте» при проходке ствола доступа к туннелю  
[ClearwaterProjectLA/videos/1178231749042800](https://www.youtube.com/watch?v=1178231749042800)



Рис. 12. Сопряжения стволов доступа с горизонтальным туннелем  
<http://cdn.wspgroup.com/8kzmue/drop-structure-design-for-wastewater-and-stormwater-collection-systems.pdf>  
 access through tunnel crown — доступ через кровлю туннеля, offset access from main tunnel — доступ через боковую сбойку от главного туннеля

Вторая фаза проекта TARP — контроль потоков сточных вод (сегодня называемая Chicago Underflow Plan — План подземных потоков Чикаго) включает строительство трёх главных резервуаров на поверхности: О'Хейр (названный в 2015 году именем бывшего главного инспектора Совета по очистке воды Большого Чикаго Глории Алитто Маджевской), Мак Кук, Торnton (рис. 13, 14) с общим объёмом хранения 51,8 млн куб. м и 34 км дополнительных туннелей. Особенности дизайна комплекса подземных выработок, примыкающих к резервуару, показаны на рис. 15–19. Эта стадия находится в работе с 1990 года, её объекты постепенно сдаются в работу, полностью проект будет закончен в 2029 году.

Наглядным примером эффективности осуществляемых решений проекта TARP может служить состояние



Рис. 13. Резервуар Торnton

<https://interestingengineering.com/chicagos-deep-tunnel-project-holds-17-5-billion>

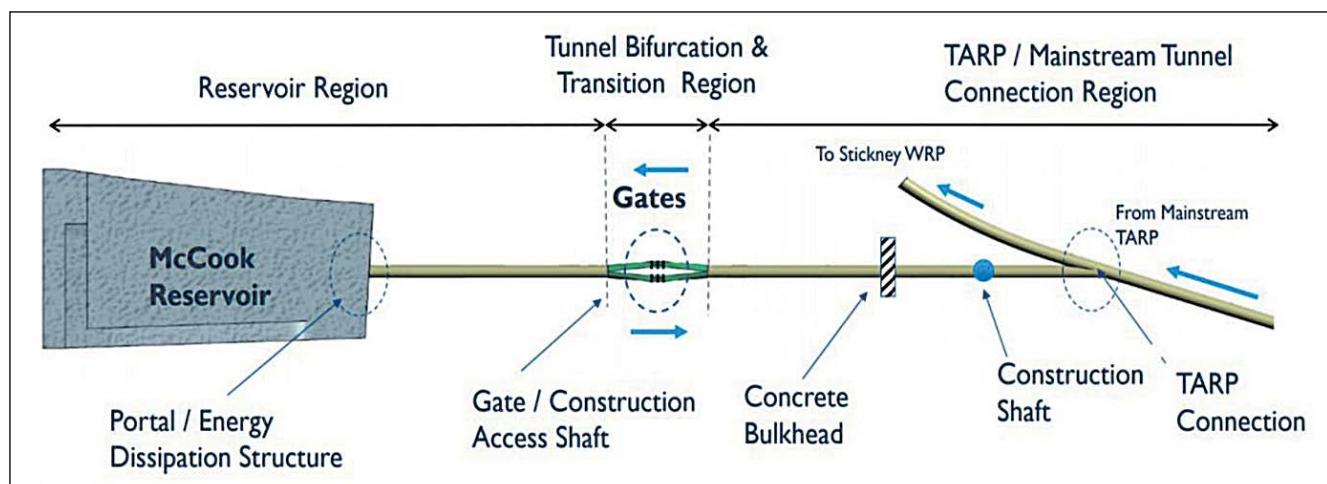


Рис. 14. Пример примыкания туннеля к резервуару и развоения туннеля для установки герметических ворот

<https://tunnelingshortcourse.com/pdfs/chicago-tarp-phase-2.pdf>  
 reservoir region — регион резервуара, tunnel bifurcation & transition region — развоение туннеля и переходной участок, Mainstream tunnel connection region — участок соединения с основным туннелем, gates — ворота, to Stickney WRP — к установке очистки сточных вод Стикни, from Mainstream TARP — от основного туннеля, portal/energy dissipation structure — портал/структуря рассеивания энергии, gate/construction access shaft — ворота/ствол для доступа и строительства, concrete bulkhead — бетонная перемычка, construction shaft — ствол для строительства, TARP connection — соединение с TARP



Рис. 15.  
 Бифуркация (развоение)  
 туннеля, примыкающего  
 к резервуару McCook  
<https://tunnelingshortcourse.com/2017-presentations/hirner-chicago-tunneling.pdf>



Рис. 16. Строительство полости для герметических ворот туннеля резервуара McCook  
<https://tunnelingshortcourse.com/2017-presentations/hirner-chicago-tunneling.pdf>



Рис. 17. Спуск к туннелю герметических ворот, которые дают возможность гидравлически контролировать туннели, управлять системами и оптимизировать хранение воды

<https://tunnelingshortcourse.com/2017-presentations/hirner-chicago-tunneling.pdf>

улиц Чикаго. До реализации этих решений более 1400 га площади улиц были замощены непроницаемым покрытием, не связанным с городской канализационной



Рис. 18. Место установки герметических ворот  
<https://tunnelingshortcourse.com/2017-presentations/hirner-chicago-tunneling.pdf>

системой, вода на улицах застаивалась, а затем проникала в подвалы домов. С 2006 года ведутся работы по установке на этих улицах проницаемых покрытий, через которые вода поступает к установке её очистки. Состояние улиц Чикаго до и после реализации решений TARP показано на рис. 20.



Рис. 19. Установка крепи диаметром 6,6 м в туннеле, примыкающем к резервуару McCook  
<https://national-welding.com/wp-content/uploads/resources/Steel-Tunnel-Liner-McCook-33-Foot-Dia-Main-Line-Bifurcation-for-the-Chicago-TARP-IL.pdf>

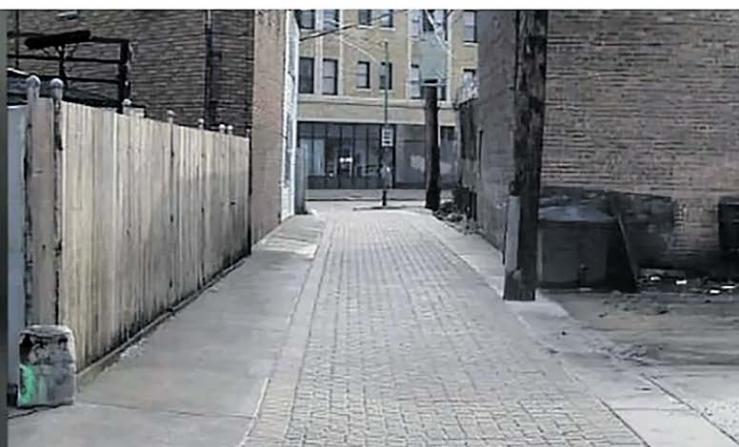


Рис. 20. Состояние улиц Чикаго до (вверху) и после (внизу) реализации проекта TARP  
<https://www.youtube.com/watch?v=-qjOeojvsFQ>

Проект TARP получил множество призов и наград научных и строительных ассоциаций и объединений. При строительстве туннелей было поставлено несколько производственных рекордов. Например, туннельная машина «Роббинс» диаметром около 5,5 м на туннеле Калумет в 2003 году достигла подвигания забоя 51 м за одну смену продолжительностью 8 часов, и 2136 м за месяц.

## Милуоки

До создания системы туннелей регион большого Милуоки загрязнял озеро Мичиган в среднем 50–60 разливами (переполнениями канализационных и ливневых вод) (рис. 21).

В Милуоки большая часть территории обслуживается отдельными канализационными системами, когда ливневые и санитарные сточные воды собираются по отдельным трубам и не смешиваются. Однако, примерно 6% территории города и прилегающей деревни Шорвуд (Shorewood) обслуживается комбинированной канализационной системой.



Рис. 21. Сброс ливневых вод в гавань Милуоки  
<https://www.milwaukee.com/heres-whats-being-done-with-sewage-released-into-rivers-during-heavy-rainfall/>

Необходимость системы туннелей определялась тем, что сооружения по очистке воды могут эффективно очищать только определенное количество сточной воды в сутки (например для Милуоки около 2,4 млн куб. м). Когда в канализацию попадает больше воды, чем может обработать очистное сооружение, её избыток нужно где-то хранить, чтобы не вызвать затопление подвалов или переполнение канализации.

В 1979 году после тщательного планирования и общественного обсуждения началось строительство системы программы борьбы с загрязнением воды (Water Pollution Abatement Program – WPAP) с целью ремонта и расширения всей системы транспортировки и очистки сточных вод (рис. 22, 23). При проходке

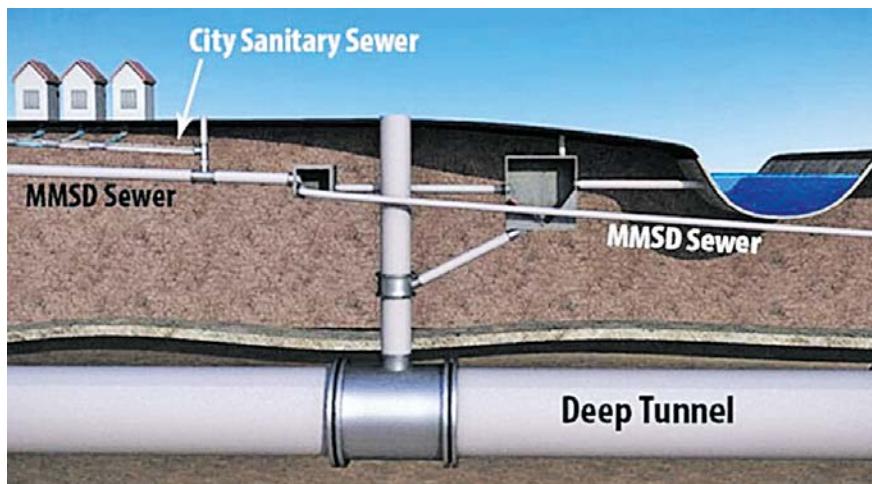


Рис. 22. Концептуальная схема расположения Глубокого тоннеля  
<https://www.mmsd.com/what-we-do/wastewater-treatment/deep-tunnel>  
 city sanitary sewer — городской санитарный трубопровод, MMSD (Milwaukee Metropolitan Sewerage District) sewer — канализационная система

туннелей использовалась буровая туннельная машина (рис. 24, 25).

Строительство туннелей показало, что условия проходческих работ оказались более сложными, чем пред-

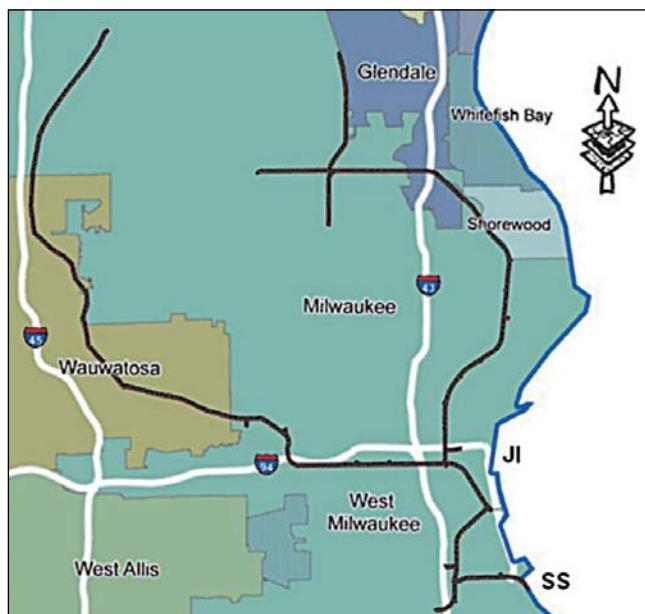


Рис. 23. Расположение Глубокого тоннеля в Милуоки  
[Milwaukee\\_WWF\\_CaseStudy.pdf](https://www.wwf.org.uk/casestudies/milwaukee-case-study.pdf)

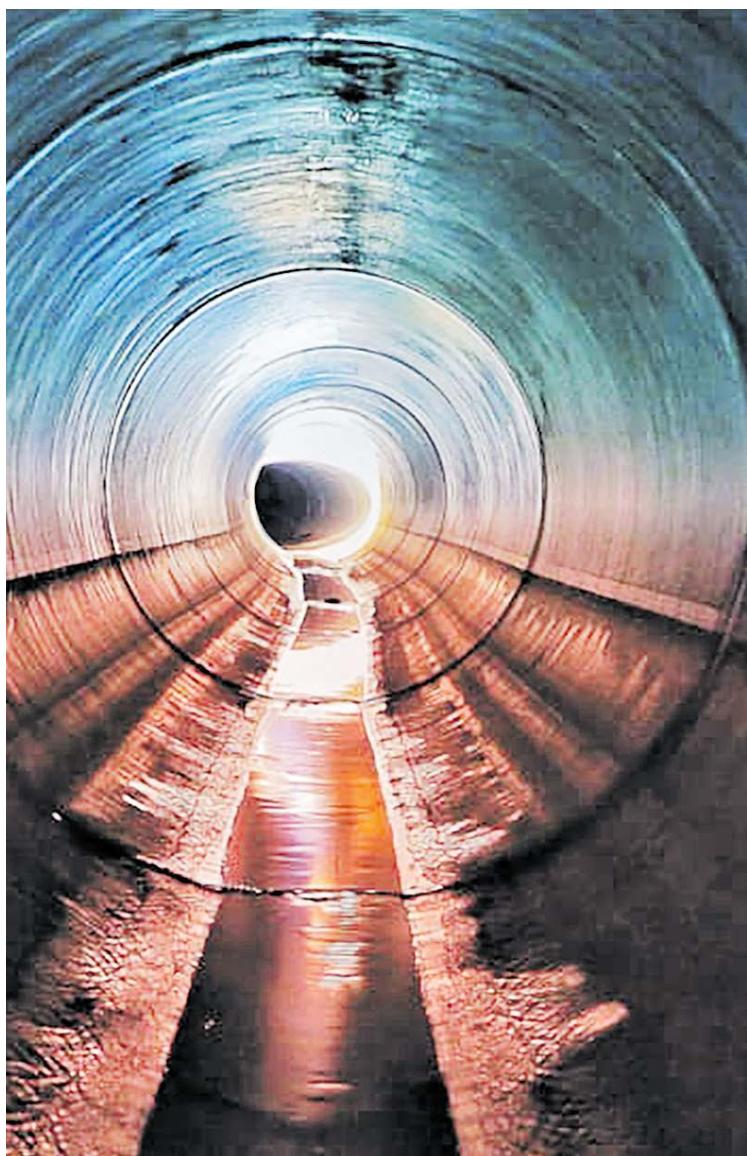


Рис. 24. Буровая туннельная машина, применявшаяся в Глубоком тоннеле  
<https://www.mmsd.com/what-we-do/wastewater-treatment/deep-tunnel>

Рис. 25. Участок тоннеля сточных вод в Милуоки после установки сегментной крепи  
<https://www.milwaukeemag.com/heres-whats-being-done-with-sewage-released-into-rivers-during-heavy-rainfall/>

усматривались проектом, а их стоимость — более высокой из-за карстовой природы доломитов, в которых эти туннели размещались. Карстовые явления — растворение, выщелачивание доломитов с последующим вымыванием накопленного материала приводят к образованию в них пустот. Обрушения пород, их оседание, прорывы воды потребовали больших работ по тампонажу цементным раствором трещиноватых зон и установке крепи на 45% длины туннелей, задержки строительства на 9 месяцев и перерасхода общей сметы на \$50 млн.

Строительные работы проводились в три этапа:

Этап 1 (1993 г.):
Длина — 31,2 км, диаметр — от 5,1 м до 9,6 м, глубина от 82,5 м до 102 м.
Объём хранения — 1,78 млн куб. м.
Этап 2 (2006 г.):
Длина 11,38 км, диаметр 6,0 м, глубина от 36 до 49,5 м.
Объём хранения — 0,39 млн куб. м.
Этап 3 (2010 г.):
Длина — 3,2 км, диаметр 6,3 м, глубина 90–97,5 м.
Объём хранения — 0,12 млн куб. м.



Рис. 26. Строительство Глубокого туннеля в Милуоки  
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-12-05/how-milwaukee-built-a-superlative-sewer-system>

Туннельная сеть региона Милуоки в 1993 году была построена (рис. 26). Туннели связали комбинированные системы канализации Милуоки и Шорвуда. В общую сеть входят также две установки очистки сточных вод.

## Заключение

Исторически сложившиеся на берегах Великих озёр комбинированные канализационные системы регулярными переливами ставят под угрозу общественное здоровье, ухудшают качество воды и препятствуют снабжению населения пресной водой. Большинство из них нуждается в ремонте и реконструкции. Эти работы требуют больших расходов и затрат времени. В последние годы федеральные власти и муниципалитеты продолжают выделять средства, необходимые для финансирования строительных проектов. Такими проектами предусмотрено управление сбросами сточных вод и строительство туннелей, временно принимающих излишки сбросов, превышающих производительность очистных сооружений.

Автор понимает, что нашему читателю хотелось бы знать, как решаются аналогичные описанным экологические проблемы для российских великих озёр — Байкала, Ладоги и Онеги. Вспомним, с какой целью в американских прибрежных городах сооружаются глубокие туннели. Они сглаживают, демпфируют потоки сточных вод в периоды дождей или таяния снегов, когда очистные сооружения, построенные из расчёта усреднённых объёмов притока не справляются с ним

в такие критические периоды. Переливы канализационной системы приходится сбрасывать без очистки, загрязняя окружающую среду, иногда катастрофически. Конечно, альтернативой может быть строительство очистных станций, рассчитанных на максимально возможные сточные нагрузки, но это решение с точки зрения экономики — не самый лучший выход. Наземные помещения станции, дорогостоящее оборудование, размещение станции в стеснённых городских условиях требуют средств на поддержание и обслуживание гораздо больших, чем туннель, временно принимавший излишки сточных вод с тем, чтобы после стабилизации обстановки направить их на разгрузившиеся очистные станции. Применение туннелей-коллекторов позволяет выровнять сезонные пиковые нагрузки на канализационную систему и стабилизировать её работу.

В каких же условиях находятся сбросы сточных вод городов, расположенных на берегах российских великих озёр? Как справляются они с сезонными ливневыми притоками? Далее приводятся сведения из Википедии, местной и федеральной прессы. Выводы читатель может сделать сам.



Байкальский вариант гарема товарища Сухова

**1. Озеро Байкал.** Главный приток Байкала, река Селенга, несёт порядка 30 куб.км загрязнённой воды в год. Предприятия по добыче золота и других полезных ископаемых, крупные города – Улан-Батор, Улан-Удэ, Селенгинск и другие загрязняют реку сточными водами промышленного и коммунально-бытового характера. Очистные сооружения устарели и не справляются с нагрузкой. В воду попадают тяжёлые металлы, продукты нефтепереработки, минеральные удобрения, агрохимикаты и пестициды с полей и угодий, биологические отходы – фекалии, остатки пищи. Всё это ухудшает состояние реки и самого озера.

Большинство очистных сооружений в небольших населённых пунктах бассейна озера Байкал на территории Республики Бурятия находится в аварийном состоянии, а в ряде населённых пунктов очистные сооружения канализации или сами системы канализации вообще отсутствуют. Часть загрязнения вод озера Байкал поступает из Забайкальского края по рекам Чикой и Хилок – главных притоков Селенги.

Серьёзную экологическую угрозу озеру Байкал представляют производственные и бытовые отходы. Лишь небольшая часть накапливающихся отходов производства подвергается утилизации. Одним из примеров тяжёлых экологических последствий являются отходы ликвидированных предприятий, накопленные в 1934–2001 годах в период деятельности Джидинского вольфрам-молибденового комбината.

В результате его работы около трети территории города Закаменска подверглось повышенному загрязнению, а в озеро Байкал до сих пор попадают различные химические элементы высокого класса опасности. В результате сбросов загрязняющих веществ река Модонкуль в районе Закаменска по гидрохимическим показателям до сих пор характеризуется, как самая загрязнённая река региона. Помимо основных источников загрязнений, появляются и локальные. Так,

существует угроза попадания в Байкал канализационных стоков от прибрежных гостиниц.

Ежегодно на берегах Байкала увеличиваются объёмы мусора и сливаемых неочищенных сточных вод, но для защиты озера от растущей антропогенной нагрузки делается крайне мало. По мнению опрошенных ТАСС экспертов в области охраны природы и представителей органов власти, для решения экологической проблемы необходимо регулировать стабильно растущий поток туристов и создавать инфраструктуру. Однако если к организации турпотоков байкальские регионы уже приступают, то строительство мусоросортировочных комплексов, очистных сооружений и прочих объектов упирается в противоречия законодательства.

В центральной экологической зоне Байкальской природной территории работает всего 12 очистных сооружений, а при их эксплуатации допускаются многочисленные нарушения законов и санитарных нормативов. Очистных сооружений не хватает, а новые не строятся, хотя они и предусмотрены различными местными и федеральными решениями.

**2. Ладожское и Онежское озёра.** Исследования показывают, что в Ладожском озере растёт число источников загрязнений. Около 600 промышленных предприятий (Волховский алюминиевый завод, ТЭЦ, котельные, нефтехимические и асфальтобитумные производства, автотранспорт, горячие свалки), в том числе целлюлозно-бумажные комбинаты Сясьский, Светогорский и Приозёрский (закрыт в 1986 году) и несколько сотен сельскохозяйственных предприятий сбрасывают неконтролируемые промышленные стоки в Ладогу и её притоки. Из них единицы имеют современные очистные сооружения.

Забор питьевой воды из Ладоги превышает 370 млн куб.м в год. Население использует лишь около 30 мил-

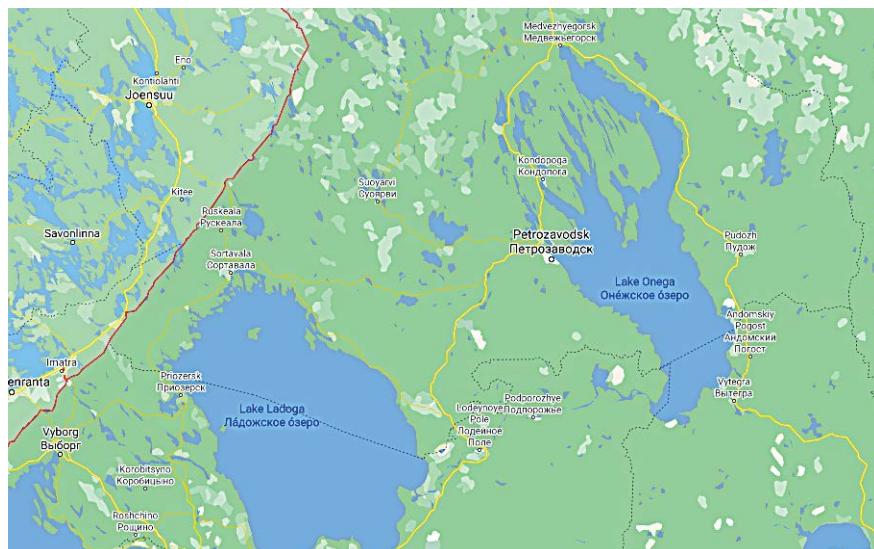


Рис. 27. Ладожское и Онежское озёра.

<https://www.google.com/maps/place/Murmansk,+Murmansk+Oblast,+Russia/@61.1777924,33.7707044,7z/data=!4m5!3m4!1s0x44341030ed0c22d5:0x98c6ba30cbc321a5!8m2!3d68.973311!>

лионов. Остальное приходится на долю целлюлозно-бумажных комбинатов, расположенных у озера. Они стараются разбавлять этой водой отходы производственной деятельности. В озеро сбрасывается около 330 млн куб.м стоков, из них неочищенных – 30 миллионов (данные за 2017 год).

В Онежское озеро сбрасывается за год более 150 млн куб. м использованной воды, из них около 70 млн куб. м

нечистот. На берегах Онеги есть города, где вообще отсутствуют очистные сооружения, например, Медвежьегорск (рис. 27). Ежегодно город отправляет в Онежское озеро 720 тыс. куб.м канализационных стоков. В Петрозаводске озеро загрязняют водами ливневой канализации. Весь объём сбрасывается без очистки. При этом мониторинг показывает, что в этих стоках превышены допустимые показатели по нефтепродуктам, свинцу, марганцу и аммонию. Стоимость новой ливневой канализации – 8 миллиардов рублей. Таких огромных денег в городском бюджете нет.

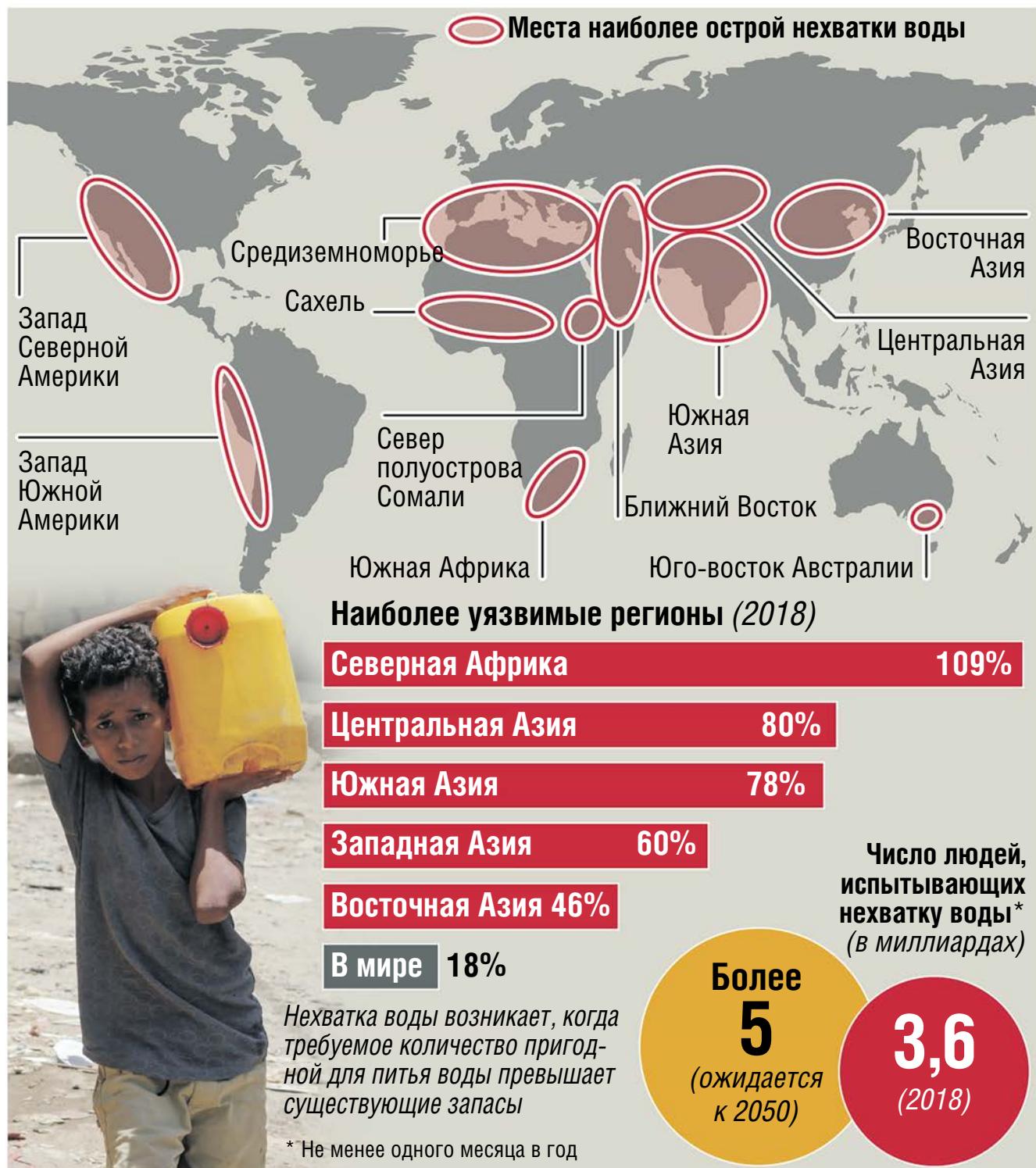
Всё это ухудшает экологическую ситуацию. Эксперты полагают, что необходимо разработать федеральный приоритетный проект по охране Ладожско-Онежского водного бас-

сейна, по аналогии с проектом оздоровления реки Волги, на который правительство России готово выделить более 200 миллиардов рублей. Чтобы получить бюджетные средства, прежде всего на строительство очистных сооружений в районах, нужно не только разработать проект, но и пройти экспертизу. Кроме того, по мнению специалистов, необходимо соблюсти баланс между сохранением экологии и экономическим развитием территорий. ■



# Пять миллиардов человек ощутят нехватку воды уже к 2050 году, —

предупреждает Всемирная метеорологическая организация при ООН в докладе «Состояние климатического обслуживания 2021 года: вода»





ПОДПИСКА  
в редакции

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

# НЕизвестная История

# Оружие

**Выберите и сообщите** название журнала, адрес доставки с индексом и период подписки — год, полугодие, квартал — на е-почту [tns\\_tm@mail.ru](mailto:tns_tm@mail.ru) или адрес:  
141435, Московская обл., г. Химки, мкр-н Новогорск, а/я 1255,  
А.Н. Перевозчиков Тел: +7 (965) 263-7777

**Перечислите** на карту (Сбера) самозанятого № 2202 2018 9982 4839  
(Александр Николаевич П.) стоимость подписки на выбранную  
печатную/электронную версию

## Цены на редакционную подписку на 2021—2022 гг. (руб.) с доставкой

	Цена за 1 экз. (любой номер) печатная/эл. версия	Подписка на 1 квартал (за 4 номера) печатная/эл. версия	Цена за полугодовой комплект (за 8 номеров) печатная/эл. версия	Цена за год (за 16 номеров со скидкой) печатная/эл. версия
ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ	300/200	1 200/800	2 400/1 600	4 400/2992
Полный DVD-архив «ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ» (1933—2018 гг.) стоит 2500 руб.				
ОРУЖИЕ	320/210	1 280/840	2 560/1 680	4 800/3 000
НЕИЗВЕСТНАЯ ИСТОРИЯ	250/200	750/600	1 500/1 200	2800/2200

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

**ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ — П9147**

**ОРУЖИЕ — П9196**

**НЕИЗВЕСТНАЯ ИСТОРИЯ — ПМ505**

### Внимание!

В печатном каталоге Почты России  
наши издания не присутствуют, но вы  
их можете найти в печатном (зелёном)  
каталоге «Пресса России» по индексам:

**ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ — 72098**

**ОРУЖИЕ — 26109**

**НЕИЗВЕСТНАЯ ИСТОРИЯ — 79121**

До встречи  
на страницах наших журналов,  
Главный редактор — Президент  
Издательского дома  
«ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ»

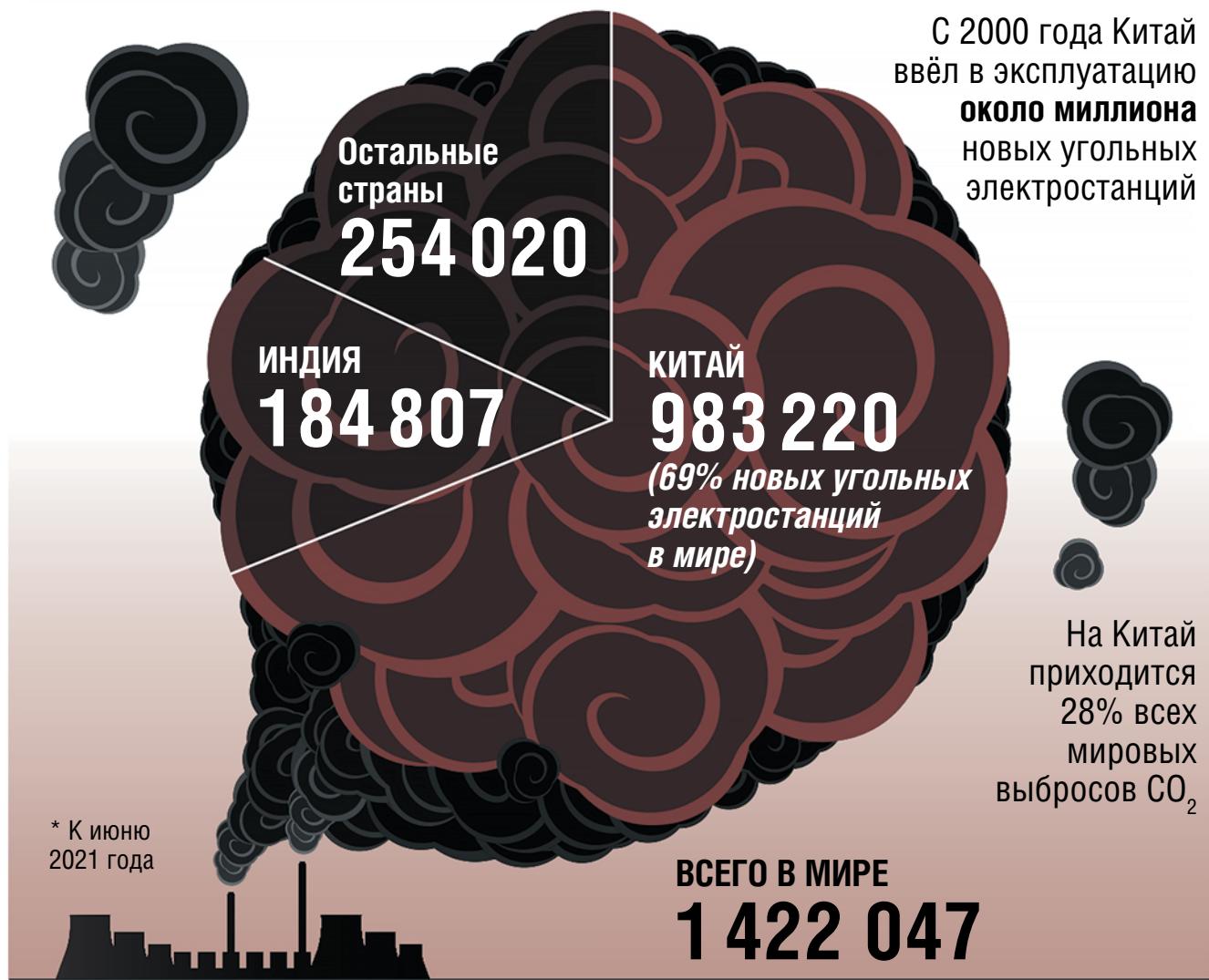
<https://podpiska.pchta.ru>

А.Н. ПЕРЕВОЗЧИКОВ *Перевозчиков*



# Миллион угольных электростанций, накрывших Поднебесную чёрными раскатами дыма, воздвиг Китай для снабжения энергии своей растущей экономики темпами, опережающими весь остальной мир. И продолжает их строить!

НОВЫЕ УГОЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ, 2000–2021\*





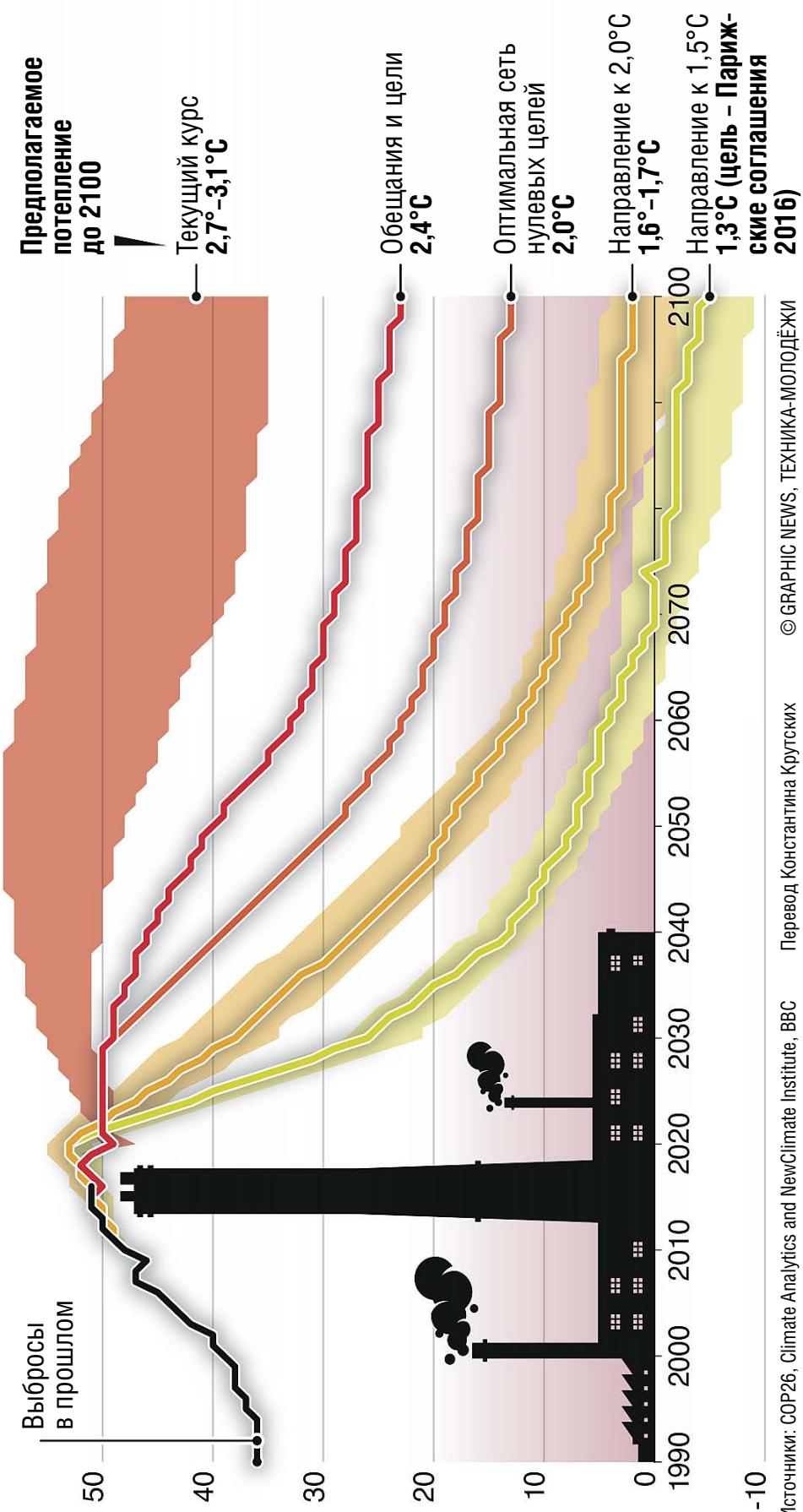
## UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE UK 2021

# НА ТОЧКЕ ВБРАСЫВАНИЯ

## Мировые прогнозы до 2100 года

Конференция, посвящённая глобальному потеплению, призвана предотвратить климатическую катастрофу. Если положение вещей не изменится радикально в ближайшее время, то к 2100 году мировая температура может повыситься на 3,1 градуса Цельсия по сравнению с доиндустриальной эпохой. Прогнозы по выбросам и потеплению основаны на обещаниях и текущем курсе

► Выбросы газа, вызывающего глобальный парниковый эффект,  $CO_2$  Гт/год (эквивалент в гигатоннах  $CO_2$ )



© GRAPHIC NEWS, TECHNIKA-MOLODEZHI

Источники: COP26, Climate Analytics and NewClimate Institute, BBC

Перевод Константина Крутских



**Сергей АЛЕКСАНДРОВ,**  
наш спецкор

# «ЧЕКМЕТ»

Иные события вызывают чувство законной гордости за свою страну. Чувство гордости сугубо полезно для здоровья, как физического, так и психического — и то, и другое в наши дни немаловажно. Однако чтобы через какое-то время полезное чувство гордости не сменилось на некие противоположные чувства, сугубо вредные, нужно знать не только событие, но и его предысторию, и место среди других событий, связь с которыми далеко не очевидна.

Главной и сенсационной новостью очередного московского Международного аэрокосмического салона 2021 года, безусловно, стал новый лёгкий тактический истребитель КБ им. П. О. Сухого, представленный под заведомо экспортным названием «Checkmate» (дословный перевод — «шах и мат», сокращённый — всё-таки «мат»!).

Вызывает уважение тот факт, что, несмотря на существование сайта госзакупок и многие другие обстоятельства, авиастроителям практически до самого конца, до размещения самолёта в выставочном ангаре, удалось скрыть не только облик новой машины, но даже и самый факт столь далёкого продвижения работ по ней: представлен не макет — представлен опытный экземпляр, лётный или нелётный — другой вопрос.

Но особенно новый самолёт интересен даже не сам по себе (хотя и сам по себе — тоже), а огромным количеством сопутствующих обстоятельств, многие из которых имеют давнюю историю, без знания которой невозможно понимание происходящего...



Итак, первая особенность нового самолёта — количество двигателей.



# В МИТЕЛЬШПИЛЕ





Первые 20 лет своей истории самолёт-истребитель, появившийся в небе Первой мировой войны, был почти исключительно одномоторным. Нет, военные фантасты — вроде пресловутого Дж. Дуэ — и авиастроители периодически предлагали концепцию эдакого «воздушного крейсера», крупного многомоторного самолёта, оснащённого большим количеством стрелковых точек. Всё очень просто: неподвижно в фюзеляже можно было установить гораздо более мощное вооружение, чем в поворотных башнях. А маневренность, необходимая для наведения такого вооружения, позволяет и уходить от башенных стрелков.

Однако в середине 1930-х годов однодвигательные истребители подошли к потолку своего развития. Рост скорости требовал опережающего роста мощности мотора, а этому существует естественный предел, связанный с располагаемыми материалами. Да, кстати, и масса истребителей росла — по мере роста мощности вооружения и появления на борту всё нового и нового оборудования (пушки, радиостанция, кислородное оборудование). Выход нашли — как показалось — в том, чтобы делать двухмоторные истребители как одномоторные, т.е. такие же высокоманевренные. И к концу 1930-х годов во всех авиастроящих странах появились двухмоторные истребители — правда, удачных среди них было мало, и конкуренцию одномоторным машинам они, в общем, не составили. Зато уже в годы Второй мировой появилась область, в которой многомоторные истребители сразу и навсегда обошли одномоторные: первые самолётные радиолокаторы, позволяющие успешно сбивать цели ночью и в тумане, влезали только в большие двухмоторные самолёты, да ёщё и, зачастую, требовали дополнительного члена экипажа — оператора.

Как ни покажется странным, лучшим двухмоторным истребителем «поршневой» эры мог бы стать американский «летающий блин» XF5U-1 (см. «ТМ» № 10 за 1998 г.). Двигатели прятались в довольно толстом крыле, сочетание дискового крыла и огромных винтов давало рекордную скорость и фантастическую маневренность, но фирма «Воут» опоздала: пока дислокёт доводили, закончилась Вторая мировая война и наступила эра реактивной авиации, сулившая совсем новые возможности...

Полетевший в 1946-м МиГ-9 наглядно показал, что для реактивных машин число двигателей, в общем, не важно — важна их суммарная тяга. А разместить их можно так, что сопротивление воздуха если и возрастёт, но не критично. И в дальнейшем число двигателей определялось, скорее, тем, что могла в данный конкретный момент предложить промышленность. Нередко опытные образцы самолётов-истребителей одновременно делались в одно- и двухдвигательном варианте, а выбор делался по результатам испытаний и, опять же, с учётом возможностей двигателестроителей. В других случаях число двигателей менялось

в процессе некоего эволюционного развития: так, не очень удачный одномоторный перехватчик Су-11 «в несколько приёмов» превратился в двухмоторный Су-15, составивший основу истребительной авиации Войск ПВО.

Где-то в 1960-х в США вывели, как считается, формулу идеального парка тактических самолётов (ибо многоцелевые истребители постепенно становились и фронтовыми бомбардировщиками) по критерию «стоимость-эффективность». Рассчитали, что где-то 1/4—1/3 должны составлять «самолёты предельных параметров», гарантированно уничтожающие любого воздушного противника (и очень дорогие). Осталь-



МиГ-9



Су-15

ные 2/3—3/4 — машины, не уступающие (а то и превосходящие) в маневренности и скорости, но с меньшей дальностью полёта, с меньшим вооружением и, возможно, с меньшей дальностью применения оружия (которая в значительной степени определяется диаметром антенны бортового радиолокатора), а потому — существенно более дешёвые. И достаточно логично получилось, что первые предполагались двухдвигательными, вторые — однодвигательными, причём совсем здорово, если двигатели были одни и те же!

Первой такой парой в американских ВВС стали F-15 и F-16. Второй, хотя формально это и не планировалось — F-22 и F-35. Самолёты 5-го поколения



F-15 и F-16



F-22 и F-35

создавались в рамках разных, последовательно выполнявшихся программ (ATF, затем JSF), однако в результате получилась именно эта теоретическая «идеальная пара».

В нашей стране ситуация была сложнее. Чисто опять же формально такой парой можно посчитать МиГ-25П и МиГ-23, хотя это самолёты совершенно разного назначения. Да и 25-й МиГ со своими уникальными скоростными и высотными данными никогда не предполагался как многоцелевой самолёт, хотя достаточно успешно проявил себя в этом качестве (а МиГ-25РБ, с теми же двигателями и большей частью планера, никак не является истребителем).

А строго под идею «идеальной пары» делались «тяжёлый» Су-27 и «лёгкий» МиГ-29. Однако вот о снижении стоимости здесь говорить крайне сложно, разве что об экономии на аэродинамических исследованиях: аэродинамика самолётов была очень похожей. Но число двигателей на них было одинаковым — по 2 штуки, что потребовало создания двух разных силовых агрегатов разной тяги. С точки зрения загрузки производственной кооперации и сохранения научно-

конструкторской школы (а так же рабочих мест, о чём в тот момент точно не думали) решение понятное, но вот к стоимости этого отношения не имеет... В результате, когда после «перестройки», вопрос о стоимости был всё же поставлен, обосновать сохранение парка МиГ-29 (который постепенно становится всё менее «лёгким») оказалось крайне сложно.

Где-то в это же время в недрах главного заказчика — советских (потом российских) ВВС родилось неоднозначное решение: боевой самолёт не должен быть однодвигательным! На первый взгляд — логично: при отказе или боевом повреждении одного двигателя самолёт вернётся на базу (или, хотя бы, на свою территорию) на втором. Однако при ближайшем рассмотрении всё получалось сложнее.

Во-первых, высокая вероятность отказа турбореактивных двигателей осталась в прошлом. Для 1950-х — 1960-х годов это была серьёзная проблема, но уже в 1970-х — 1980-х отказ двигателя мог стать только результатом каких-то грубейших нарушений условий эксплуатации (а в этом случае, как показала практика, не помогут не только два, но и 4 силовых агрегата).



МиГ-25П и МиГ-23



Су-27 и МиГ-29

Во-вторых, для того, чтобы самолёт вернулся после боевых повреждений, самого по себе только увеличения числа двигателей недостаточно. Второй силовой агрегат помогает в случае Су-25, у которого двигатели разнесены и разделены топливным баком, заполненным пенополиуретаном, и бронеплитой (сначала поставили две, но оказалось, что достаточно одной). А на Су-15, Су-24, МиГ-25, Ту-22М (а так же F-15 и F-22) двигатели разделены только панелью фюзеляжа, и если один из них будет повреждён огнём противника, то разлетающиеся осколки разбьют и второй. У Су-27 и МиГ-29 двигатели разнесены, но разделены пустым пространством, которое тоже не удержит осколки.

К тому же есть и боевая практика. За годы эры реактивной авиации одномоторные самолёты воевали, и воевали много. И в мире, и созданные в нашей стране. И статистика потерь не подтверждает существенных преимуществ двухдвигательных тактических самолётов перед однодвигательными.

Но решение было принято и, в изменившихся экономических условиях, воплощено в жизнь. В середине 1990-х российские ВВС сняли с вооружения однодви-

гательные боевые самолёты — все модификации МиГ-23, МиГ-27 и Су-17. Справедливо рассудив, что при наличии достаточного, как тогда считалось, количества МиГ-29, Су-27, Су-24 и Су-25, на содержание немалого парка машин с меньшей боевой мощью просто нет денег.

Правда, уже в Чечне «внезапно» выяснилось, что штурмовик Су-25 и бомбардировщик Су-24 — не вполне адекватная замена истребителям-бомбардировщикам Су-17 и МиГ-27, а новейший Су-34, при всей своей высочайшей результативности несколько дороговат... К тому же при ликвидации одномоторных самолётов забыли, что на них есть немалое количество потенциальных зарубежных потребителей, много десятилетий эксплуатировавших именно советскую боевую технику, и готовых делать это и впредь. Но на ситуацию это на протяжении полутора десятилетий не влияло. Ничего не известно на данный момент и об изменении точки зрения наших ВВС (теперь уже ВКС) на количество двигателей на боевом самолёте.

Впрочем, у ВКС есть и более серьёзные причины не торопиться пересматривать свои взгляды. Как уже сказано, лёгких (предположительно — однодвигательных)



Су-34

тактических самолётов должно быть в 2–3 раза больше, чем тяжёлых двухдвигательных. Что означает и потребность в соответствующем количестве лётчиков. А это уже проблема: по многим (и прежде всего – социальным) причинам число поступающих в лётные училища, а тем более – заканчивающих их, постоянно уменьшается. Уменьшалось оно и резко – «р-р-реформаторскими» действиями бывшего руководства Минобороны РФ.

Затем, лётчик лётчику рознь: однодвигательный лёгкий тактический самолёт требует «классического истребителя», воздушного бойца, скорее высоко мотивированного авантюриста, чем послушного клерка, умеющего и любящего летать, а не безропотно выполняющего команды автопилота и диспетчера. Это «несколько» противоречит господствующему сейчас подходу к подготовке гражданских пилотов, а значит, в какой-то степени, и принципам подготовки лётчиков вообще.

А система массовой подготовки пилотов, позволившей Советскому Союзу иметь необходимый кадровый резерв в годы Великой Отечественной войны (выпускников аэроклубов нужно было учить воевать в воздухе, но летать они уже умели!), была в глубоком кризисе уже к началу 1970-х годов... «Техника – молодёжи», кстати, била тревогу много раз, но увы – робкие попытки реанимации этой системы были похоронены «перестройкой».

Если военные о стоимости самолётов долгое время не очень задумывались, то про самолётостроителей этого сказать нельзя. Да и вообще, взаимоотношения военной промышленности и армейского заказчика в нашей стране часто характеризуются словами первых: «мы вам дадим не то, что вам хочется, а то, что вам надо». Это очень неоднозначная фраза, иногда приводящая к весьма сомнительным результатам, однако в некоторых случаях она безусловно работает. И если

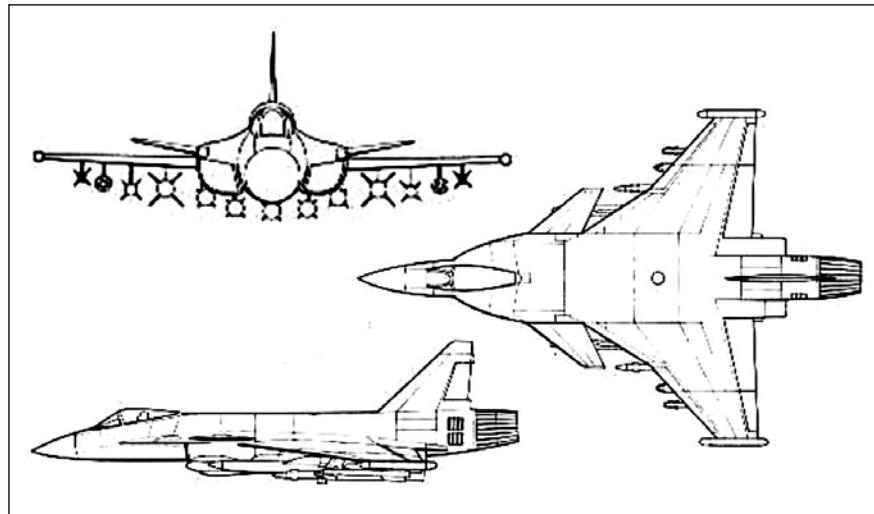
военные не хотели видеть в воздухе однодвигательные самолёты, то с кульманов (а потом и дисплеев) конструкторов они не исчезали.

Не будем вспоминать о совсем экзотическом Т-12/Ш-90, заслуживающем отдельного рассказа. Но к концу 1980-х в КБ им. П. О. Сухого родился проект, объединяющий «линии» Су-17, Су-25 и Су-27 – тактику применения первого, защищённость второго и аэродинамику третьего. Истребитель-бомбардировщик (хотя больше бомбардировщик, чем истребитель) С-37 – первый с таким названием – был



Т-12/Ш-90

сделан по схеме «утка». Под крылом (на основе Су-27), плавно «перетекающим» в фюзеляж, на 18 точках подвески планировалось нести до 8,3 т вооружения. Сверхзвуковые обводы скрывали 800 кг брони, защищающей лётчика и наиболее ответственные агрегаты. Понятно, что 1990–1992 годы – не самое подходящее время для развёртывания производства нового самолёта в истории нашей страны, поэтому от того С-37 сохранились только фотографии модели, показанной на международной оружейной выставке в Дубае в 1991-м. Однако до сих пор непонятно, какой двигатель – а требовалась тяга более 18 т! – на него планировалось установить? Силовых агрегатов такой тяги, предназначенных для установки на истребители, в Советском Союзе тогда не было. И почему один, а не два? Есть мнение, что С-37 (как и упомянутый Т-12) создавался в расчёте на большую войну, в которой каждый мотор будет наперечёт, а авиадвигательных заводов может уже и не быть...



С-37

«Бомбардировочный» задел С-37 пригодился для модернизации Су-25 и создания Су-34. А на — теперь уже — дисплеях конструкторов ОКБ им. Сухого надолго обосновался другой однодвигательный самолёт.

Напомню, что в 1980-х стартовал конкурс на новый учебно-тренировочный самолёт для ВВС. Главной задачей новой «учебной партии» была подготовка лётчиков для машин 4-го поколения (Су-27 и МиГ-29), радикально отличающихся по своим маневренным возможностям. Через 20 (двадцать!) лет он завершился принятием на вооружение Як-130. Вторым известным, построенным и успешно полетевшим, участником конкурса был МиГ-АТ — но на воспроизведение особенностей пилотирования машин 4-го поколения он не тянулся... Однако участвовали ещё, по крайней мере, два конструкторских коллектива. И если ЭМЗ им. В. М. Мясищева изначально имел мало шансов, то ОКБ им. П. О. Сухого...

Команда М. П. Симонова опять сработала по принципу «мы вам дадим не то, что вы просите, а то, что вам нужно». Заказчик хотел самолёт с маневренностью и особенностями пилотирования истребителей 4-го поколения, двухмоторный, но дозвуковой. «Суховцы» предложили... одномоторный и сверхзвуковой С-54 (второй с этим названием). Мало того! На рубеже веков предложение разрослось до семейства: учебно-тренировочный самолёт, лёгкий истребитель (в пару к Су-27, но гораздо легче МиГ-29, действительно ЛЁГКИЙ) и лёгкий палубный истребитель (каковых на авианесущих кораблях можно разместить больше, чем замечательных, но громоздких Су-33). Заказчик интереса не проявил: требованиям не соответствует, у КБ есть чем заниматься (Су-30, Су-34, модернизация Су-25, а тут ещё «Суперджет»...), денег в стране нет («вливания» в оборонку начались только в 2006-м). И потом, было уже понятно, что, несмотря на колоссальный модернизационный потенциал схемы Су-27, она страдает: как бы ни хотелось этого избежать, требования

радиолокационной малозаметности уже нельзя было не учитывать, а у машин 4-го поколения с этим «всё сложно».

Сегодня ситуация качественно изменилась.

Во-первых, теперь ОКБ им. П. О. Сухого действует не само по себе, а в составе Объединённой авиастроительной корпорации — составной части госкорпорации «Ростех». А госкорпорации — попытка (насколько удачная — другой вопрос) в конкретных социально-экономических условиях восстановить советскую систему отраслевых министерств, которые — а отнюдь

не отдельные КБ и заводы — только и можно считать функциональными аналогами — конкурентами западных, например, авиастроительных фирм. Т.е. — что было ПОЛНОСТЬЮ проигнорировано в перестройку и позже — с «Боингом» или «Локхидом» нужно сравнивать не КБ (или даже кооперацию) Ильюшина или Сухого, а советский Минавипром В ЦЕЛОМ. И выделение из него отдельных КБ и заводов как самостоятельных хозяйственных единиц было «расчленением живого», со вполне предсказуемым результатом. Чтобы это осознать, потребовалось 15 лет... Короче, у «суховцев» появилась финансово-экономическая возможность довести инициативный проект до высокой степени готовности, и только потом предложить его заказчикам.

Во-вторых, при создании истребителя 5-го поколения Т-50/Су-57 был наработан колоссальный научно-технический задел, совсем новый. И новые самолёты других классов теперь можно создавать уже на новой научно-технической базе... Правда, здесь не всё так просто...

В третьих, пришло осознание ситуации на мировом авиационном рынке. Советские однодвигательные самолёты — МиГ-21, МиГ-23, МиГ-27, Су-17 — которыми вооружены ВВС многих стран мира, неизбежно и неуклонно стареют. Уже не только морально, но и физически. Эксплуатанты этого авиапарка были бы не прочь приобрести взамен новые советские/российские машины — но той же весовой категории, и с тем же количеством двигателей! А у России их нет, зато есть у Китая (и даже у Южной Кореи и Турции что-то на подъёде). Они, может, будут и похуже (хотя с китайским машинами это уже спорно), но они 1) будут и 2) дешёвыми. Это ОЧЕНЬ БОЛЬШОЙ рынок, и не будем забывать, что страна, покупающая у кого-то боевые самолёты, неизбежно жертвует частью своего суверенитета в пользу продавца/изготовителя!

Числом двигателей и стелс-обводами перечень новшеств нового самолёта отнюдь не исчерпывается. Прежде всего, уникальная для нашей авиации аэродинамическая схема «бесхвостка», без горизонтального оперения. Не то, чтобы она вообще была неизвестна в Советском Союзе: по такой схеме построены воздушно-космические «Буран» и «Спираль», историкам хорошо известны работы Б. И. Черановского и А. С. Москалёва 1930-х – 1940-х годов, «бесхвостками» на некоторых этапах полёта являются «трансформеры» Т-4 и Ту-144. Наконец, для отработки оживального крыла Ту-144 на базе МиГ-21 была создана экспериментальная «бесхвостка» А-144 (МиГ-21И)... Но это, конечно, нельзя сравнивать с опытом, накопленным по этой схеме Францией и США – в этих странах бесхвостые сверхзвуковые истребители выпускались массовыми сериями, а французские ещё и поставлялись во многие страны мира.

В принципе, достоинства и недостатки этой схемы хорошо и давно известны. Высокоманевренный «бесхвостый» истребитель создать можно – просто («просто»!!!) надо учитывать особенности схемы. Но для этого их – особенности – нужно не просто знать, а чувствовать, представлять особенности поведения машины с такими обводами на всех режимах полёта. Т.е. иметь большой практический опыт работы хотя бы с моделями такой схемы в аэродинамических трубах. Или... использовать чужой опыт, который, между прочим, нужно не просто изучить, но и освоить.

Впрочем, можно ли считать «Checkmate» «бесхвосткой»? Двухкилевое вертикальное оперение имеет очень большую V-образность и, пожалуй, может использоваться для стабилизации и управления в вертикальной плоскости. Но это только гипотеза, да, к тому же, в нашей стране V-образное хвостовое оперение применялось только на планёрах О. К. Антонова постройки 1950-х – 1960-х годов. А ещё – хорошо заметные на фотографиях управляющие поверхности – даже не знаю, как их назвать – между соплом двигателя и килями, далеко позади задней кромки крыльев...

А вот что бесспорно – «Checkmate» будет первым отечественным самолётом с изоэнтропическим воздухозаборником. И вот это – новость, по значению не меньшая, чем количество двигателей и общая схема.

Воздухозаборник – важнейшая часть конструкции любого самолёта, претендующего на звание сверхзвукового. Дело в том, что неизбежные скачки уплотнения при приближении скорости к числу Маха, равному 1, садятся не только на крылья и нос машины, но и на кромки воздухозаборников. И если те неправильно спроектированы, то в момент, когда для преодоления «звукового барьера» нужна максимальная тяга (а значит и максимальный расход воздуха), воздухозаборник может наоборот «запереться» ударными волнами, и двигатель просто заглох-

**Checkmate**  
(в переводе с англ. — «Шах и мат»)



**7400 кг**  
максимальная боевая нагрузка

**2900 км**  
дальность полета без подвесных топливных баков

**1**  
количество двигателей

**до 5**  
авиационных средств поражения (в малозаметной конфигурации)

**Легкий тактический истребитель пятого поколения.**

**Главная премьера МАКС-2021**

Обладает малой заметностью и высокими летно-техническими характеристиками. Способен одновременно атаковать шесть и сопровождать до 30 воздушных целей, а также две наземных или морских цели.

Разработан компанией «Сухой» Объединенной авиастроительной корпорации (входит в Ростех)



нет. И хорошо, если при этом не возникнут резонансные колебания – помпаж – разрушающие и двигатель, и самолёт. К помпажу ведёт и прорыв в боковой воздухозаборник (а они сейчас все такие, уступили носовую часть прицельным комплексам) турбулентного пограничного слоя воздуха. Поэтому воздухозаборники сверхзвуковых самолётов – регулируемые, с системой изменения геометрии и «слива» пограничного слоя. Первое настолько важно, что отказ от регулирования профиля воздухозаборника при изменении скорости полёта может привести к утрате выхода возможности выхода на сверхзвук, как это произошло, например, со стратегическим бомбардировщиком B-1. Первый вариант – B-1A – был сверхзвуковым, но после трансформации в B-1B – с учётом требований малозаметности, которые с регулируемыми воздухозаборниками плохо совместимы – сверхзвуковым быть перестал...

Естественно, ни создателей ни эксплуатантов самолётов эта ситуация категорически не устраивает: механика изменения геометрии воздухозаборников тяжёлая, сложная (и в отработке, и в эксплуатации), требует точного управления, синхронизированного с работой двигателей и учитывающего приборную (относительно окружающего воздуха) скорость полёта. Да и требования радиолокационной малозаметности опять же... В 1990-х, вроде бы, нашли решение: так называемый изоэнтропический воздухозаборник, который скачки уплотнения не запирают вплоть до скорости в 2,23 Маха. В нём место регулируемой рампы (или подвижного центрального тела) занимает неподвижный выступ «поверхности изоэнтропического сжатия», разворачивающий поток таким образом, что турбулентный пограничный слой уходит за обечайку (тоже необычной формы). Чтобы не запереться скачками уплотнения, воздухозаборник делают переразмеренным, а излишки (по сравнению с потребностями двигателя) поступающего в него воздуха сливают через специальные регулируемые окна.

Впервые такой воздухозаборник был применён в конструкции американских истребителей, создававшихся во второй половине 1990-х по программе (тогда ещё конкурсной) JSF. Победителя этого конкурса



JSF F-35

мы очень хорошо знаем — это пресловутый F-35 фирмы «Локхид-Мартин», который многие называют самым большим провалом американских BBC и авиастроения. Это, конечно, не так: самолёт производится, поставляется инозаказчикам (вообще-то, программа изначально была международной, с долевым финансированием), воюет... Но по первоначальному замыслу JSF должен был полностью заменить в американских BBC, ВМФ и корпусе морской пехоты ВСЕ самолёты F-16, A-6, A-10, A-8 («Харриер», производившийся по лицензии в США) и даже F-18, который был лёгким при рождении, но давно уже перешёл в другую «весовую категорию». Участвующие в программе Великобритания, Испания и Италия планировали заменить ими свои «Харриеры». И всё это — при фиксированной стоимости ВСЕЙ программы! Вот этого — не получи-

лось. И уже не получится — все эти самолёты (кроме A-6 — они уже списаны) будут заменять машины уже 6-го поколения, когда они появятся. Но это — победитель, а в конкурсе был и побеждённый.

И внешний вид побеждённого X-32 («Боинг») «что-то напоминает». «Бесхвостка», вертикальное оперение с большой V-образностью, очень характерной формы (только уже совсем огромный) воздухозаборник, единственный двигатель... Самолёт вполне успешно прошёл испытания... 20 лет назад. Но конкурс проиграл. Почему?



X-32 («Боинг»)

«Харриеры» можно заменить только самолётами вертикального взлёта и посадки, и в программе JSF предусматривалась такая возможность. Собственно, создавались сразу три максимально унифицированных самолёта: обычный, палубный с нормальными взлётом и посадкой, и вертикально взлетающий. Но если конструкторы «Локхида» вдохновлялись опытом советских Як-38/141, и использовали — в дополнение к поворотному соплу главного двигателя — дополнительный, только не двигатель, а вентилятор с приводом от того же главного двигателя, то «Боинг» использовал британский задел (напомню, Великобритания в программе участвует). Вертикальный взлёт обеспечивала только реактивная струя двигателя, перенаправляемая в специальные подъёмные сопла под центром тяжести. Но для этого силовой агрегат пришлось перенести вперёд и оснастить воздухозаборником, которого хватило и на вертикальный взлёт... Самолёт получился, успешно летал, но в таком виде не имел запасов на модернизацию, и в частности — на увеличение взлётной массы, практически неизбежное уже при переходе от опытных машин к серийным, а тем более — при реальной эксплуатации. У «локхидовской» («яковлевской») схемы такой запас есть.

ОКБ Сухого может сколько угодно утверждать, что X-32 НИКАК не повлиял на облик «Шахмат», однако верится в это слабо. Да, когда-то сравнивая B-1 и Ту-160, я писал, что аэродинамика — и в Африке аэродинамика. Но в случае со стратегическими бомбардировщиками, во-первых, это подтверждено

документально: известно, когда и каким образом наши авиаконструкторы пришли к 4-моторному «стратегу» классической схемы с поворотными консолями, и ту-полевцы (а ещё раньше – мясищевцы!) обогнали конструкторов «Рокуэлла». Во-вторых, детальное сравне-



Ту-160 и B-1

ние Ту-160 и B-1 наглядно показывает всё различие конструкторских школ. В результате, в нашей стране появился самолёт, производство которого восстанавливается после 30-летнего перерыва, и который даже сейчас не «соответствует» мировому уровню, а определяет его. А за океаном – крайне неудачная машина, какие-то боевые возможности которой придали только боеприпасы нового поколения с индивидуальным спутниковым наведением...

С «Шахматами» ситуация качественно другая. Во-первых, заокеанский «прототип» прекрасно и в деталях известен не только специалистам, но даже любителям авиации уже два десятилетия. А во-вторых, как уже говорилось, многие детали конструкции в нашей стране, нашими авиастроителями не освоены. Например, в России есть специалисты, которые знают – теоретически – как работает и должен быть устроен изоэнтропический воздухозаборник. Но по крайней мере 10 лет назад, работали они не в ОКБ Сухого и не в ЦАГИ, а в ВУЗах. И знание их было именно теоретическим, а не конструкторским... Опыт создания бесхвостых воздушно-космических самолётов мало применим для высокоманевренных истребителей.

Так что здесь скорее можно предположить (предложить!) что в ОКБ Сухого каким-то образом попал программный пакет, которым когда-то на «Боинге» обсчитывали аэродинамику X-32. И у российских специалистов хватило не просто квалификации, но и таланта, чтобы грамотно применить американскую разработку. Между прочим, это далеко не так просто, как кому-то может показаться. И получается не у всех, и не всегда.

Хотелось бы, чтобы у наших – получилось. Не всё же дальнему зарубежью использовать краденые или купленные по дешёвке советские разработки! Да и сред-

ства, опять же... Никакое математическое моделирование само по себе не способно (по крайней мере, пока – и неизвестно, как надолго) полностью заменить «трубные» эксперименты, продувки, а «трубные» эксперименты... В лучшие времена аэродинамические трубы

ЦАГИ работали исключительно по ночам: только тогда удавалось передать всю потребную мощность на вентиляторы и компрессоры в Жуковский без того, чтобы обесточить не только Москву и область, но и весь Центральный промышленный район! И это только работа, а ведь



аэродинамические трубы, особенно – транс- и сверхзвуковые, нужно было ещё построить, содержать в работоспособном состоянии... Конечно, без своих продувок не обойтись: хорошо видно, что детальное исполнение заимствованных конструктивных решений отличается, и весьма сильно. Но зарубежный опыт поможет «спрятать трассу», экономя время, а главное – деньги.

Кстати, величайшие мастера использования чужого опыта – китайцы – изоэнтропический воздухозаборник уже освоили и даже заменили им традиционный управляемый узел на своём истребителе J-10.



J-10

Но то, что самолёт получится и пойдёт в серию, совершенно не означает, что мы увидим «Шахматы» или Су-75 в рядах наших ВКС. Напомню: о том, что российские военные отказались от требования двухмоторности боевых самолётов, ничего не известно!



Су-75

Отечественные эксперты как молитву повторяют слова о том, что для экспорта высокотехнологичного оружия (каковым, безусловно, является самолёт-истребитель) необходимо, чтобы это оружие стояло на вооружении страны-экспортера. В какой-то степени эта «аксиома» опирается на печальный опыт американского экспортного истребителя F-20. Созданную специально на экспорт глубокую модификацию успешно продававшегося по всему миру F-5 не купил вообще никто! Однако...



F-5

Опыт российских экспортёров вооружений и военной техники последних 30 лет полностью опровергает эту «истину». Наоборот, образцы, созданные и отработанные в рамках международных контрактов для поставки в армии других стран, потом, после

некоторых доработок, поступали и в Российскую армию.

Су-30МК с буквами, соответственно, «К», «И» и «М» начали поступать в BBC Китая, Индии и Малайзии в тот момент, когда у нас этих машин (ещё без «М») было не более десятка, и все они эксплуатировались не в строевых частях, а в учебном Центре боевого применения истребительной авиации ПВО...

Защищённый многоцелевой автомобиль «Тигр» был создан по заказу одной из стран Персидского залива, и только потом начал поступать в ВС и МВД...

Зенитные ракетно-артиллерийские комплексы «Панцирь» тоже сначала поступили на вооружение в одной из арабских стран, и только гораздо позже уже доработанный по результатам эксплуатации «Панцирь-С» пошёл в Российскую армию...

Производство индо-российской крылатой ракеты «Брамос» началось, когда её российский прототип «Оникс» ещё проходил испытания, и до его принятия на вооружение было ещё далеко...

Перечень игнорируемых «экспертами» достижений российских оружейных экспортёров может быть продолжен, но и этого достаточно, чтобы никак не связывать коммерческий успех нового истребителя и его появление в ВКС России. ■

**Люк Монтанье, первооткрыватель ВИЧ,  
лауреат Нобелевской премии:**

# «Мы вводим антитела или способствуем заражению?»

Считай, два года длится битва современной медицины с коварным коронавирусом. Уже можно подвести хотя бы некоторые предварительные итоги. А они неутешительные: бойцы в «красной зоне», несмотря на свои героические усилия, пока это сражение проигрывают. Рекордные показатели числа заболевших и умерших во всём мире о том свидетельствуют. И нет

ни одной страны, специалисты которой могли бы заявить, что они победили коварного врага. Локдауны, призывы ходить в масках и поменьше контактировать друг с другом, а также вакцинации и ревакцинации, если и помогают, то недостаточно хорошо. И на этом фоне вдобавок ко всему появляется вдруг громогласное заявление нобелевского лауреата Люка Монтанье: «Вакцинация – огромная ошибка, последствия которой мы увидим позже»...

Тут волей-неволей хочется разобраться, что к чёму и, хотя мы и не специалисты, понять, на чём основаны те или другие суждения



**Н**ачнём со сведений о главном герое этой истории. Люк Антуан Монтанье – французский вирусолог, профессор, лауреат Нобелевской премии 2008 года по физиологии и медицине за открытие ви- руса иммунодефицита (ВИЧ) в 1983 году, кавалер ордена Почётного Легиона, кавалер национального ордена «За заслуги», обладатель более чем 10 других почётных премий и званий, полное перечисление которых заняло бы добрую половину статьи.

В последние годы учёный подвергается прессингу со стороны части «научного сообщества» за ряд смелых гипотез о свойствах ДНК. Ещё в 2010 году Люк Монтанье заявил, что вынужден «бежать из атмосферы интеллектуального террора во Франции». А вот какое интервью 88-летний учёный дал одному из французских изданий в мае нынешнего года.

**Год назад вы обратили внимание общественности на то, что вирус, вероятно, имеет лабораторное происхождение. Вы всех успокоили, сказав, что ничего страшного нет, так как природа делает своё дело, и вирус постепенно будет становиться менее патогенным. Но если всё это так, откуда взялись различные варианты этого вируса? Получается, что вакцинированные просто сильнее распространяют COVID-19...**

Всё очень просто. Вирус приобрел большое количество вариантов именно из-за вакцинации. Он обладает способностью меняться, как и все остальные РНК-содержащие вирусы. Грипп, например. Разве что геном гриппа состоит из 8 сегментов. Очень редко встречается вирус с одной единственной цепочкой РНК, несущей на себе такое количество генов, как в случае с «короной».

Тут всё на грани. Потому что репликация РНК происходит по механизму ДНК. Четыре основания копируются с помощью фермента. Появляются дополнительные основания через водородную связь, и таким образом создается новая цепочка, которая привязывается к старой. То есть репликация РНК-содержащего вируса происходит, как у ДНК-вирусов.



Лауреат Нобелевской премии Люк Монтанье, французский вирусолог, обвинил массовую вакцинацию в создании новых штаммов и назвал её «ненужной»

И я это доказал. Этому была посвящена моя работа в шестидесятых годах XX века. Я показал, что двойная цепь РНК делает вирусы этого типа не только более заразными, но и устойчивыми к рибонуклеазам, — ферментам, катализирующими деградацию РНК.

В случае с «короной» формируется крайне стабильная двойная цепочка РНК. Её, эту цепочку очень сложно разрушить. Она слишком крепка. Молекула этого вируса гораздо более прочная, чем другие, потому что в ней содержится меньше жидкости. ДНК тоже строится за счёт молекул воды, но плотность ДНК равняется — 1,7, в то время как у РНК плотность — 2.

**Понятно, меньше молекул воды — большая плотность. В итоге вот какое отличие между ними на молекулярном уровне: рибоза вместо дезоксирибозы, то есть на одну -ОН группу меньше. То, о чём вы говорили год назад, получило подтверждение...**

Да, у вируса есть природная основа. И китайцы могут этим манипулировать. Когда мы смотрим на график ВОЗ, мы видим, что с момента вакцинации в январе, график заражений резко стремится вверх, как и график смертей, особенно среди молодого населения. От тромбоза и так далее.

**Какое ваше мнение о массовой вакцинации (а мы сейчас находимся на этапе очередной волны массовой инфекции и вакцинации)? Может, лучше бы и без вакцинации проводить эффективное и недорогое лечение?**

Вакцинация — огромная ошибка, как с научной, так и с медицинской точек зрения. Последствия её мы увидим позже. Именно благодаря вакцинации появляются новые варианты вируса. Проследим последовательность событий. Сначала вирус, как известно, был выявлен в Китае. Создаётся вакцина против китайского штамма. Что остаётся делать вирусу? Он либо умирает, либо ищет возможность выжить. Он муттирует, и новые



Рабочие моменты

вирусные варианты являются результатом вакцинации. Вы можете видеть и сейчас в разных странах, график смертности повышается пропорционально графику вакцинации. Всё большее количество привитых всё же попадают в больницу с «короной». Это говорит о том, что вирус муттирует, и мы получаем всё новые «версии» вируса, устойчивые к вакцинам.

**Если это так, то можно ли и стоит ли вакцинироваться в период эпидемии?**

Нет, не надо. Многие медики об этом знают, но молчат! Эпидемиологи в курсе! Вводя антитела, они сами создают благоприятные условия вирусу для так называемого естественного отбора. Это, во-первых. А во-вторых, эти люди не могут или не хотят понять, что природа пользуется такими средствами, которыми не пользуются они.

Специалисты «Пфайзера» говорят, чтобы сохранять информационную РНК (РНК-посредник) в организме как можно дольше, его надо обогащать Г-Ц (Гуанин – Цитозин). Однако связи, скреплённые с помощью цитозина, крепче, чем связи, скреплённые аденином. Природа использует концепт, знакомый художникам, но не деятелям науки. Это гармоничная последовательность чисел.

Варианты вируса проявляются согласно последовательности Фибоначчи. Генетический код нарушен. Правила генетического кода определяют, какой аминокислоте соответствует триплет (три подряд идущих нуклеотида) в РНК посреднике. Нуклеотиды могут меняться, особенно последний. Можно заменить один на другой, не меняя при этом код. То есть аминокислота никуда не денется. Но её варианты множатся по принципу последовательности Фибоначчи. И тут уже одна и та же вакцина не поможет.

Ты произвёл вакцину на один вариант вируса, а он уже меняется на другой. А что делают, между тем, власти? Они вводят всевозможные допуски и пропуски, а то и напрямую понуждают работников всё большего количества профессий вакцинироваться. Дескать, вот мы достигнем уровня в 80% вакцинированных и эпидемия пойдет на спад.

Однако это не так. Пример Израиля тому свидетельство. Там, насколько мне известно, идёт уже третья волна всеобщей ревакцинации.

И это только начало. Потом, года через 2–3, мы ещё поглядим, что будет дальше, например, с ростом онкологических заболеваний и так далее.

### А что через два-три года произойдёт с РНК-посредником?

Я думаю, что произойдёт репликация РНК (копирование данных с одного источника на другой.). Причём, возможно, репликация уже произошла через вакцину, либо она произойдёт позже. У нас нет возможности помешать формированию стабильной двойной цепи РНК в клетке. Это игра в лотерею. И какие будут последствия? Неизвестно. Никто не скажет. Мы узнали про 150 доз различных вакцин, но по факту это всё равно, как если бы людям вкалывали безобидный физраствор...

### Вакцинация победит ковид или наоборот? Что не так с вакцинами и учёными?

Та же вакцина «Пфайзер» растворяется в физрастворе, но специалисты что-то намудрили с упаковками, и их сложно отличить. Из-за этого вся путаница. В целом, оказывается, с одной стороны, мы вводим анти-

тела, а с другой, — и некоторые случаи это подтверждают — мы способствуем заражению. Всё больше привитых повторно заражаются после введения вакцины.

### Если вас попросят вакцинироваться, как вы поступите?

Я отказываюсь вакцинироваться. Это моё убеждение, я не должен вакцинироваться. Что касается множества врачей общей практики, то пусть ведут себя как медики, а не как бараны. Я понимаю, что на них давят, и они действуют из страха. Им говорят: если вы не вакцинируете, значит, вы плохой врач.



Выполнение плана

Затем учёный ещё раз подчеркнул, что из-за непроверенности вакцин «мы рискуем получить абсолютно непредсказуемые последствия, например, рак в органах, где клетки начнут бесконтрольно размножаться. Мы тут играем в учёников чародеев».

«Те, кто предлагает подобную вакцину, определённо, уже провели немало исследований на животных, — добавил он. — Но этого недостаточно, чтобы перейти к использованию такой вакцины на человеке. Нельзя, чтобы человек стал подопытным «кроликом», чтобы дети использовались как таковые. Это абсолютно неэтично. Нельзя допустить, чтобы были смерти из-за вакцин».

На вопрос журналиста, считает ли он, что через такие вакцины есть риск «отравить» последующие поколения, Люк Монтанье ответил: «Мы не можем предсказать, что произойдёт через одно, два, три, четыре, пять поколений после вакцинации. Ведь это на век вперёд»...

По мнению учёного, вакцинация — лишь одно из решений «проблемы коронавируса», но оно не единственное. Уже существует лекарственная терапия, и она стоит недорого. Например, антибиотик азитромицин и другие вещества, например, терапия, основанная на лечебном

действии некоторых растений, помогающих против малярии. Необходимо действовать, и потому «крайне важно знать происхождение коронавируса».

Далее разговор зашёл о том, что коллегу Монтанье, профессора Фортиана на какое-то время поместили в спецклинику словно сумасшедшего. А ещё одного медика, который пытался лечить нетрадиционно, даже посадили в тюрьму.

Реакция Монтанье была такова. Ситуация с Фортианом ещё породила некий протест в обществе, в ре-

ратории Ухани для создания вакцины от СПИДа. Об этом говорит строение вируса, но ни о каком намерении создать биологическое оружие речи идти не может. «Мы имеем дело с преждевременным и грубым вмешательством в сферу природы, с которой наука ещё не умеет работать, — подчеркнул Монтанье. — Эта трагическая ошибка должна стать уроком на будущее»...

Напомним также, что профессор Фуртийан принял участие в нашумевшем документальном фильме Hold-Up, retour sur un chaos («Грабёж: размышления о хаосе»), представившем пандемию коронавируса, как спланированную акцию неоглобалистских элит, чтобы заработать на всеобщей панике.

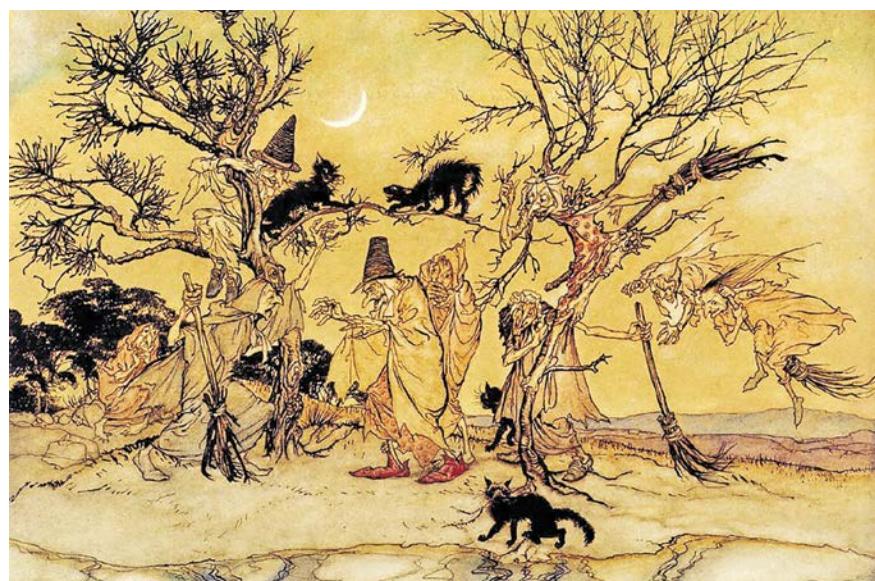
Давая интервью создателю документальной ленты, профессор Фуртийан утверждал, что коронавирус был сконструирован при участии института Пастера. Ибо, по словам профессора, институт зарегистрировал в 2004 году патент под названием «Новый штамм коронавируса SARS и его применение».

Заметим, что обвинения в адрес института Пастера профессор Фуртийан начал выдвигать ещё весной 2020 года. Институт Пастера в ответ заявил, что новый штамм коронавируса был, дескать, сконструирован для создания вакцины против SARS-CoV-1.

Гражданское общество Франции считает, что арест фармацевта, кстати, «активно отстаивающего свою позицию католика», связан именно с высказываниями профессора Фуртийана о ситуации вокруг коронавируса. Хотя власти и попытались сделать вид, что его арест связан с обвинениями годичной давности против фармацевта из-за «не разрешённых минздравом испытаний». Речь шла об испытаниях пластиря, по словам профессора, улучшающего сон и помогающего при болезни Паркинсона и Альцгеймера.

Между тем, нынешняя эпидемия COVID-19 — это, по мнению всё большего числа медиков, попытка природы избавиться от примитивного вмешательства человека в её тончайшую ткань

Те, кто понял и принял факт, тихой сапой пытаются наладить производство лекарств против ковида. Так в том же Израиле недавно прошёл эксперимент, к которому привлекли 12 добровольцев, уже больных коронавирусом в разной степени тяжести. Двое сразу отказались от участия в эксперименте и умерли при попытках спасти их традиционными методами. Ещё одна старая женщина скончалась в начале эксперимента. Зато остальные 9 человек прошли курс лечения и через 12 дней были признаны здоровыми.



Риски вакцинации

зультате которого произошло вот что. Когда 77-летний профессор Жан-Бернар Фуртийан 7 декабря 2020 года был задержан и помещён без своего согласия в психиатрическую больницу Ле Мас Керирон в городке Юзес департамента Гар, данный факт вызвал в соцсетях и отчасти в прессе много шума. Для протестной акции в городок Юзес приехало много неравнодушных граждан. В итоге 18 декабря судья по вопросам свободы и содержания под стражей посетил больницу и постановил выпустить профессора на свободу.

А вот во втором случае вообще никто никак не реагировал. Между тем, человек лишь kleил пластыри на кожу, но разве это преступление? По официальным данным, напрямую из-за вакцины в Европе умерло уже 10 тысяч человек. «Это не я придумал, это официальное число смертей, связанных с всеобщей вакцинацией, — сказал Монтанье. — Так кого же стоит в тюрьму сажать?..»

К сказанному нобелевским лауреатом, открывшим вирус иммунодефицита человека и способствовавшему его некоторому обузданию, можно добавить следующее. Профессор Люк Монтанье не сомневается, что COVID-19 — результат экспериментирования в лабо-

Авторы эксперимента пока не хотят раскрывать ни его деталей, ни тем более состава изобретённых ими лекарств, пока не убедятся при последующих исследованиях, что созданные ими средства действительно эффективны и не закрепят свой мировой приоритет соответствующими юридическими документами.

А вот группа экспертов из Абердинского университета в Шотландии и Университета Суэцкого канала в Египте расхрабрилась до того, что сообщила, будто яды скорпионов содержат удивительный «коктейль» из биологически активных пептидов, многие из которых являются очень сильнодействующими нейротоксинами. А некоторые обладают даже сильной антибактериальной и противовирусной активностью и, как считается, играют роль в защите ядовитой железы от микробной инфекции. Эти пептиды могут послужить хорошей отправной точкой для разработки новых противокоронавирусных препаратов, пишет *Medical Xpress*.

Яд скорпиона – очень сложная смесь, содержащая сотни токсинов, и их анализ требует кропотливых экспериментов. После очистки и идентификации ядовитые пептиды будут синтезированы и структурно модифицированы для придания лекарственных свойств с использованием специальных ферментов. «В Египте широко распространены несколько видов скорпионов, в том числе самые токсичные в мире. Их яды ещё не полностью изучены и могут представлять собой неортодоксальный источник новых лекарств», – отметил профессор Абдель-Рахман.

Тем временем и из США начали поступать первые известия о применении медикаментозных и не только средств при лечении ковида и обеззараживании окружающей среды. Как пишет журнал *Scientific Reports*, американские учёные и инженеры создали светильник, видимый синий свет которого подавляет инфекцию и репликацию коронавируса SARS-CoV-2, вызывающего COVID-19, не только в помещении, но и в клетках человека.

Исследователи исходили из того, что ультрафиолет широко используется для стерилизации. Однако при высоких дозах облучения он может вызывать повреждение геномов млекопитающих, вызывая мутации и нарушая ДНК.

«Смягчение инфекции SARS-CoV-2 с помощью световой терапии требует базовых знаний о том, какое сочетание длины волны и доз света наиболее эффективно препятствует вирусной инфекции и репликации, сводя к минимуму повреждение тканей и клеток хозяина», – говорится в публикации.

Безопасный для человека диапазон волн синего цвета определённой плотности был подобран экспериментально. Удалось подобрать частоту, которая убивает вирус SARS-CoV-2 независимо от того, находится он внутри живой клетки или за её пределами.

Для успешности эксперимента были созданы трёхмерные клеточные модели из донорских клеток, полученных из бронхов и трахеи одного и того же человека. Созданные модели имели толщину 3–4 слоя клеток мукозилиарного эпителия, их подвергали воздействию света длины волн 385, 405 и 425 нанометров.

Первые показали снижение жизнеспособности клеток на 50%, вторые – на 25%, в то время как волны длиной 425 нанометров в видимой части спектра не причиняли вреда тканям.

Для закрепления результатов было изучено влияние синего света с длиной волны 425 нанометров на клетки Vero E6, которые обычно используются для оценки цитотоксических свойств потенциальных агентов против SARS-CoV-2. В итоге низких доз такого света было достаточно, чтобы снизить вирусную нагрузку. Высокие дозы показали снижение инфицирования на 99,9% без негативного воздействия на жизнеспособность неинфицированных клеток. Для инактивации коронавируса MERS потребовались значительно более высокие дозы света.



Американцы придумали светильник, видимый синий свет которого подавляет инфекцию и репликацию коронавируса SARS-CoV-2, вызывающего COVID-19, не только в помещении, но и в клетках человека

Таковы некоторые сведения по данной проблеме из-за границы. А что творится в России? Недавно глава Роспотребнадзора Анна Попова заявила, что новый штамм коронавируса АУ.4.2 обнаружен в Москве и Подмосковье. По её словам, в столичном регионе отмечены три таких случая. Специалисты наблюдают за мутировавшими вариантами коронавируса.

Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» впервые показал фотографии «Дельта»-штамма коронавируса. Академик РАН, эпидемиолог Вадим Покровский призвал соблюдать противоэпидемические меры и отметил, что они могут сдержать распространение любого штамма вируса.

Президент В. В. Путин в одном из своих выступлений прямо указал на необходимость направить в регионы



дополнительные средства для приобретения лекарств против ковида.

В стране тем временем продолжается масштабная кампания по вакцинации. Граждан прививают бесплатно. Зарегистрировано уже пять вакцин от коронавируса. Прежде всего, это «Спутник V», ставший первой в РФ и мире вакциной от COVID-19, как утверждают его создатели. Причём академик Александр Гинцбург заявил, что вакцина годится для прививок даже беременных, кормящих матерей, а также детей с самого малого возраста. Набирают обороты выпуски вакцин «Спутник Лайт», «ЭпивакКорона» «ЭпивакКорона-Н» и «Ковивак».



В лабораториях пытаются создать всё более эффективные лекарства от ковида. Получится ли это? С разными видами гриппа мы хотя и воюем постоянно, но не можем похвастать, что одержали решающую победу, ни при помощи вакцин, ни при помощи лекарств...

На 4-й обложке см. также инфографику, посвящённую открытию штамма коронавируса «Омикрон»

Затем, видимо, спохватившись, директор Национального исследовательского центра эпидемиологии и микробиологии имени Гамалеи Александр Гинцбург добавил, что иммунизация «Спутником V» и затем ревакцинация назальной вакциной, вероятно, будет давать защиту даже от заражения коронавирусом. При использовании назальной вакцины удастся создать барьер на пути вируса. Таким образом, SARS-CoV-2 не сможет попасть в организм человека через главные входные ворота — нос. Местный иммунитет не позволит.

Но к сказанному академиком, наверное, стоит добавить, что в 2022 году НИИ гриппа имени Смородинцева только намерен зарегистрировать назальную вакцину от гриппа и коронавируса.

Новая вакцина будет называться «Корфлювек». В её основе ослабленный гриппозный вектор. Ожидается, что препарат будет двойного действия. То, что вакцина назальная, то есть, капается в нос, по оценкам разработчиков должно повысить её эффективность за счёт того, что она будет закрывать для вирусов дыхательные пути, которые являются входными воротами для гриппа и коронавируса. Также разработчики рассчитывают, что вакцина будет эффективна против разных штаммов гриппа и коронавируса. Ныне они ищут добровольцев, чтобы на них продолжить испытания.

Словом, улита едет, когда-то будет... А пока нас лечат то длинными выходными, то особыми мерами безопасности... А ещё ходят слухи, что нам осталось перетерпеть ещё год-полтора. За это время эпидемия, возможно, затихнет сама собой.

Станислав СЛАВИН

Игорь КИСЕЛЁВ

# Синтезатор АНС — первый и непре- взойдённый

Окончание.  
Начало см. в № 14 за 2021 г.

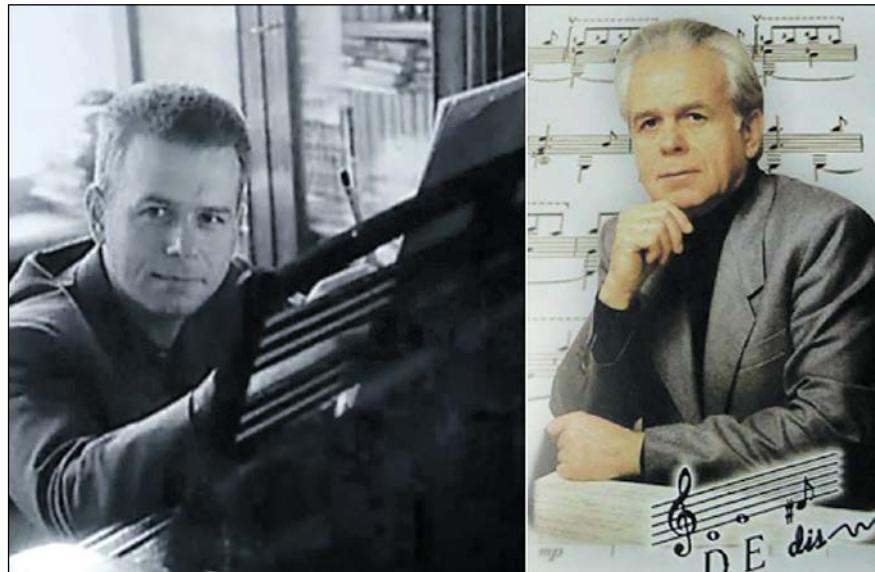


Потом в студию начал заходить седоватый крепыш со светлыми внимательными глазами. Крейчи запомнилось, что он никогда не улыбался — даже если шутил. Очень чётко и логично мыслил — сказывалось математическое образование. Звали его необычно, но имя очень подходило — Эдисон. Эдисон Денисов. Он держал себя так, что никому не приходило в голову назвать его, например, Эдик — только Эдисон или Эдисон Васильевич.

Ещё пришли Шандор Калош, в 1964 г. окончивший аспирантуру Московской консерватории по классу композиции у Юрия Шапорина. С 1967 г. он регулярно работал в области электронной музыки.

И Олег Булошкин, и Александр Немtin, учившие инженера и музыканта Крейчи композиторской науке... Эти два товарища долго мучились, уча меня композиции, но своего добились...

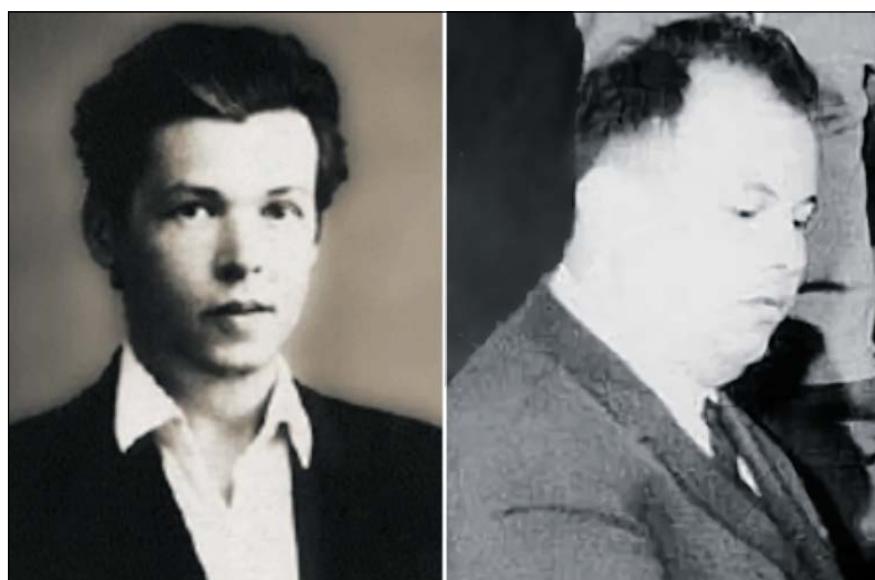
В 1969-м в студию подтянулся Альфред Шнитке — он написал на АНСе «Электронный поток» для пластинки, которую пробил в «Мелодии» Евгений Александрович Мурzin. Это его единственное электронное произведение, если не считать отдельные опыты в киномузыке. Запись его происходила в Музее Скрябина... В студию его привёл Эдуард Артемьев, можно сказать, по знакомству — они вместе учились. Альфред позвонил ему — «Можно у вас побывать, посмотреть?». Так он оказался среди нас, работавших с АНСом. Для него это растянулось на год, или чуть больше, он работал чуть ли не ежедневно, но сочинил только одно это произведение. И потом Альфред сказал, что «этого монстра», АНС, не чувствует. Позже, Шнитке появился на телекранах — в перестройку, уже тяжелобольным, потому запомнился измождённым лицом, измученным взглядом. А тогда это был молодой, худощавый, очень интеллигентный человек. И волосы ещё носил не до плеч. Длинные, по моде, но не до плеч... Альфред Гарриевич так и остался во многом загадкой



Никакой он никому ни Эдичка, а Эдиссон Васильевич — только так!

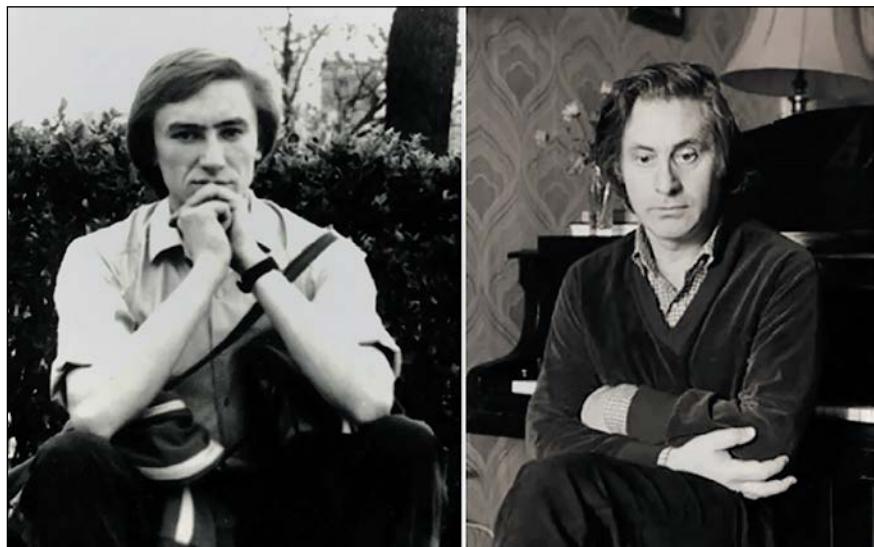


Шандор Каллош — в нём было что-то и от Пётефи, и от Листа...



Олег Булошкин, и Александр Немtin, учившие инженера и музыканта Крейчи композиторской науке

даже для проницательного Артемьева, но за музыку к «Сказке странствий» можно простить и непонимание всего его остального...



Альфред Гарриевич так и остался, во многом, загадкой даже для проницательного Артемьева, но за музыку к «Сказке странствий» можно простить и непонимание всего его остального

Все показывали в студии свою музыку, о ней спорили. Мурзин слушал, но восторгов не выражал, это была малая толика от им задуманного. Он любил Скрябина. И джаз. Кстати, сам ни одним инструментом не владел. Но Страдивари тоже на скрипке не играл...

Первая пластинка с музыкой, придуманной, и записанной на АНСе, вышла на фирме грамзаписи «Мелодия» в 1969-м. Первый наш винил носил короткое название «АНС – Электронная музыка» – но «блин» оказался не комом, и Мурзин просто влюбился в этот релиз, что был, по сути, рекламным проспектом дебютов молодых композиторов, только начавших осваивать возможности нового инструмента. Альбом откры



Композитор Александр Клевицкий

Композитор Александр Клевицкий вспоминает, что тоже был одним из первых, кто стал активно осваивать возможности электроники в сочинении. Когда-то, будучи 14-летним пареньком, учеником Московской хоровой капеллы мальчиков, расположившейся в Староконюшенном переулке на Арбате, он пришел в Музей Скрябина посмотреть на АНС – первый синтезатор. И познакомился с двумя великолепными людьми – Евгением Мурзиным и Эдуардом Артемьевым, которые мне показали, как работает это устройство. Там был оптический принцип фиксации звука, рисовались звуковые волны на стекле, и эта огромная машина издавала невероятные для моего уха звуки. Это всё было в новинку, тогда только всё начиналось, появлялись первые электроинструменты.

Первая пластинка с музыкой, придуманной, и записанной на АНСе, вышла на фирме грамзаписи «Мелодия» в 1969-м. Диск носил короткое название «АНС – Электронная музыка»



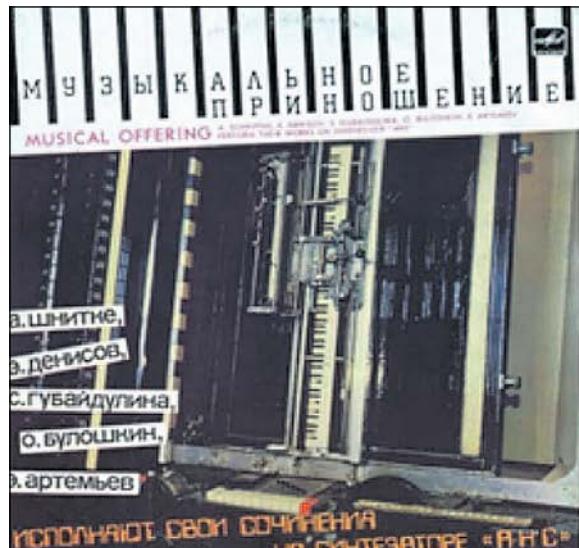
вался впечатляющей сонорной композицией, написанной Артемьевым и Крейчи в качестве саундтрека к фильму «Космос» — она и до сих пор звучит весьма футуристично. Но дальше, чтобы не пугать неподготовленную аудиторию, электронная музыка возвращалась к традиции: хоральной прелюдии до-мажор Баха, переложенной для АНСа Александром Немтиным, и лёгким эстрадным зарисовкам, сделанным Станиславом Крейчи, с явным расчётом на одобрение любителей песни «Шумел камыш». Мурзин гордился этим альбомом, показывал всем гостям студии, и уже тогда задумал его более экспериментальное продолжение, предложив сделать по сочинению для синтезатора всем композиторам, интересовавшимся АНСом, в том числе и новообращённым, Губайдулиной, Шнитке и Денисову.

Но Мурзин, начиная с 1969 года, тяжело заболел. И, зная о своей болезни, загнал себя работой. Задумал книгу о проблемах эстетики, к которым он испытывал интерес, писал, торопился, боялся не успеть — умер

АНСе экспериментальные произведения, назвав компиляцию «Музыкальное приношение». Но эта удача, в итоге, обернулась ударом по коллективу. Была страшная цензура. Для того времени музыка звучала необычно, даже, новаторски, так что, художественный совет, принимавший решение о дальнейшей судьбе пластинки, после её прослушивания, был несколько обескуражен.

Они не решались её выпускать и обратились к генеральному директору фирмы «Мелодия» Николаю Морхову, впоследствии, замминистру культуры. Ему принесли список произведений: «Шнитке? Нет, не пойдёт. Я даже слушать это не буду». Альбом ушёл «в стол», и прошло много лет, пока Эдуард Артемьев не посодействовал выпуску альбома. Большая удача, что материал никуда не пропал за эти годы. Из-за неоднозначного отношения режима к модернистским увлечениям пластинка была издана только в 1990 году, спустя почти 20 лет.

А дальше, по воспоминаниям Крейчи, АНС, так трудно родившись, и даже получив известность, оказы-ва-



«Музыкальное приношение» оказалось жертвоприношением во всех смыслах — им отчитались за проделанную работу по искоренению ереси в отдельно взятом очаге культуры...

в 1970-м... Ушёл главный движитель, основная фигура, тот, кто инициировал поиск и всегда находил нужные пути. Помимо смерти Мурзина, свою роль сыграло и то, что изменился, так сказать, идеологический расклад. Вокруг лаборатории концентрировались те композиторы, которых причисляли к «музыкальному андерграунду». Восторжествовал традиционный путь, консервативный, все те, кто собирался заниматься электронной музыкой, причислялись к «музыкальным диссидентам». Их прижимали внутри страны, давая некоторым возможность работать для кинематографа, мультипликации, время от времени отпуская за рубеж, как некую экспортную «продукцию»...

Выполняя волю своего кумира и руководителя, в 1971 году композиторы записали сочинённые на

ется ни у дел, и становится понятным, что ещё не родился второй Мурзин, чтобы его вести дальше в люди. Дочь Мурзина, Юлия Евгеньевна, наверное, имела право сказать: «Если бы отец был жив, он бы что-нибудь придумал! С его-то связями, с его умением убеждать — отец рассматривал жизненные проблемы, как инженерные задачи...»

Про человека, который сменил Евгения Мурзина, наверное, плохого уже не скажешь. Он сделал для студии немало, но... он был другим. Дипломатичный Мурзин, например, отправляя подчинённого по министерским кабинетам, наставлял: «Ивану Ивановичу надо сказать то-то. Петру Петровичу — это. И ни в коем случае не говорить про... Повтори! Лишь когда сотрудник всё повторял правильно, Мурзин благословлял его в поход.

Тот, кто сменил Мурзина, напротив, был по характеру эмоциональным, взрывным. Дураку в глаза резал: ты — дурак! Качество симпатичное, однако, крайне непродуктивное, если отвечаешь за дело... Словом, очень скоро против студии было настроено всё начальство. Заодно подкапывала технологическая революция: появились японские и английские студийные синтезаторы. В чём-то они уступали АНСу, но в чём-то превосходили: были компактнее, удобнее в работе, с привычной клавиатурой. Не за горами были и концертные синтезаторы, зарождалась целая индустрия. И, вдобавок ко всему этому, в одном западногерманском журнале появилась статья о советских композиторах-авангардистах. В статье писалось, что в Советском Союзе их главные произведения не исполняются, и приютом для гонимых экспериментаторов является студия электронной музыки.

В 1972 году студию окончательно закрыли, как не нужное подразделение. Вся хранившаяся там фонотека была разгромлена и не сохранилась. Но Мурзин успел в больнице написать книгу, где обобщил все свои теоретические изыскания в области эстетики электронной музыки. АНС вместе с Крейчи переехал в МГУ им. Ломоносова. Долгое время в подвале журфака располагалась большая студия, где на АНСе проводились научные исследования по слуховому восприятию сложных звуковых образов: компьютерные технологии были тогда на недостаточно продвинутом уровне, а вот АНС как раз позволял синтезировать слова и различные звуки. Ночной крик совы, или перекличка дельфинов — АНС умел это делать, но это было и всё...



Ночной крик совы, или перекличка дельфинов — АНС умел это делать, но это было и всё...

В сентябре 2002 записывать АНС приехала британская экспериментальная музыкальная группа «Coil». Мне позвонил Андрей Смирнов, основатель «Термен-центра», с которым мы плотно сотрудничали, и сообщил, что музыканты очень хотят увидеть инструмент.



Британская экспериментальная музыкальная группа «Coil». Их интересовали разносторонние возможности синтезатора: от релаксационных и медитативных — до весьма изощрённых и опасных для психики звуков

Уже на следующее утро мы все прибыли в студию: Джон Бэланс, Питер Кристоферсон, Оссиан Браун, Тайлор-сандра и друг коллектива, наш соотечественник Иван Павлов. Поскольку АНС можно свободно подключить к любому компьютеру, записать музыку, а потом доработать её дома, у каждого участника был с собой



На альбоме другого известного экспериментального проекта Bad Sector в 2006 году был снова использован АНС

ноутбук. Целый день они провели, рисуя на АНСе. Позже выпустили диск ANS с записанными в подвале МГУ наработками, и прислали мне копию альбома, куда вошли семь безымянных их композиций. «Coil» интересовали разносторонние возможности синтезатора: от релаксационных и медитативных — до весьма изощрённых, и опасных для психики, звуков.

Всё шло спокойно до тех пор, пока в 2003 году университетское начальство не решило, что помещение используется не по назначению, и нужно заняться его перепланировкой. Мне позвонил человек, представился прорабом строительного участка и заявил, что его

в Московскую консерваторию имени П. И. Чайковского, где он стоял до 2006 года.

С 2006 года единственный экземпляр синтезатора АНС, дважды чудом спасённый от уничтожения, стоит в музыкальной сокровищнице страны, музее Глинки



Хранилище всего, что звучит, приняло в свои стены и нерукопожатный АНС...

бригада находится на «объекте» и сносит стены: «У вас тут какой-то огромный буфет. Если он вам не нужен, мы его сегодня распилим и вынесем». Я помчался спасать инструмент. Два дня ушло на полную его разборку на составные части. Вместе с директором «Термен-центра» Андреем Смирновым мы вывезли «АНС» на хранение

среди патефонов, музыкальных шкатулок и других динозавров звуковых технологий.

Позже была организована серия экскурсий «Музыка Космоса», где экспонировались уже два необычных отечественных инструмента вместе: терменвокс и АНС.



Экскурсии «Музыка космоса» — воплощённая мечта Александра Скрябина, где звук и видео играют в одну игру



Артемьев младший получил электронику, практически, уже в генах — от Артемьева старшего

Два сольных диска с АНСом помог издать сын Эдуарда, Артемий Артемьев, владелец лейбла «Electroshock Records». Также он переиздал диск «Музыкальное приношение» на компакте.

Пора подвести итог.

Увидеть инструмент, который существует в единственном в мире экземпляре, можно в московском музее имени Глинки. АНС и по сей день не только остаётся действующей боевой единицей экспериментальной музыки. Он до сих пор принадлежит миру будущего — равных ему нет и вряд ли появятся, и не только потому, что на нём в формате живого, зачастую импровизационного, контакта можно рисовать свободную графику, быстро преображая её в фантастическую музыку, но и потому что сам звук АНСа не клонированный — он живой звук. Ни на одном синтезаторе в мире всё ещё нельзя получить звуки такой тембральной сложности. Компьютерные программы, воссоздающие возможности АНСа, лишены живости его звука.

Если бы Московская консерватория поддержала изобретателя в 1938 году, синтезатор впервые появился бы именно в Советском Союзе. И тогда бы мы определили весь мир на 20 лет. А получи он признание в год полёта в космос Юрия Гагарина, мог бы, как и мечтал Мурзин, уйти в серийное производство, а филиалы Студии электронной музыки появились бы в 12 крупней-



Увидеть инструмент, который существует в единственном в мире экземпляре, можно в московском музее имени Глинки. АНС и по сей день не только остаётся действующей боевой единицей экспериментальной музыки

ших городах СССР, что дало бы нашей стране уникальную школу электроники и совсем другой музыкальный ландшафт.

Но история сложилась так, что к моменту окончания работы он был уже не пионером — в 1964 году свой синтезатор, известный ныне как «Moog modular synthesizer», выпустил Роберт Муг. Это был первый синтезатор современного типа — с клавиатурой, компактный и пригодный для концертного применения. Когда за АНС, более или менее, активно взялись композиторы-авангардисты, он уже устарел. Даже Артемьев, впоследствии, с него пересел на продвинутый «SINTY-100», или использовал для исполнения своих пьес другие машины...

В «Бумеранге» Артемьев уже нажимал на клавиши вместо графики...



В «Бумеранге» Артемьев уже нажимал на клавиши вместо графики

Синтезаторы британской фирмы EMS, построенные по проектам русского по происхождению инженера Питера Зиновьева, во многом продолжали идеи Мурзина, и развивали их. Ведь Зиновьев, начавший как ученик британского инженера Дафны Орэм, и не подозревал, что Орэм спокойно использовала наработки Мурзина: Мурзин обладал лишь авторским свидетельством на свой синтезатор, а поэтому с точки зрения авторского права использование его изобретения, не защищённого патентом, было вполне правомерно.

«Экспериментальная студия» — это было не в прямом смысле братство людей, одинаковых по духу, и творческой мысли, но, всё-таки, если опуститься на Небо, в памяти всплывает бессмертное, пушкинское:

«Кто изменил пленительной привычке,  
Чей глас умолк на братской перекличке,  
Кого из нас увлёк холодный свет?»

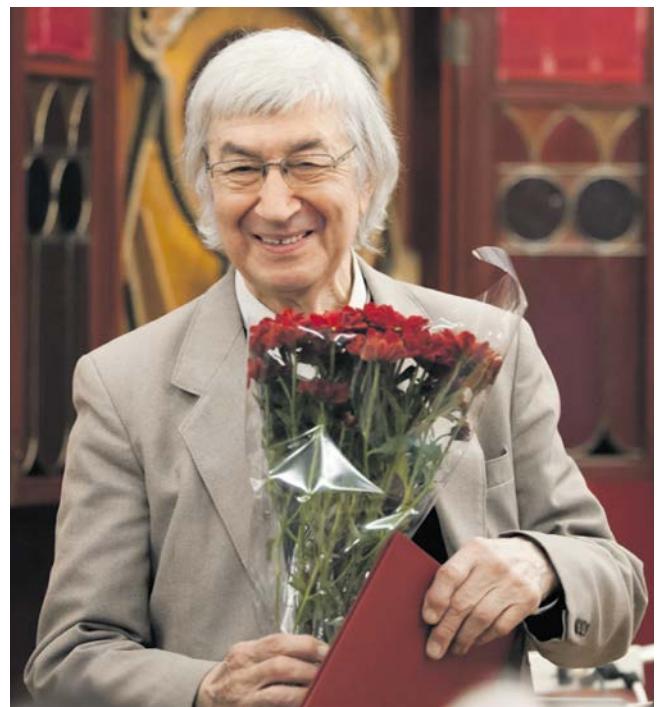
Со всем, что связано с АНСом, чаще всего звучат имена Евгения Мурзина, и Эдуарда Артемьева — это справедливо, но не совсем, потому что в эту «Троицу» ещё входил «Святой Дух» — Станислав Антонович Крейчи.

Отдадим истории должное: после ухода из жизни Мурзина, в 1970-м, холодный свет увлёк всех, кроме Станислава Крейчи. Он дольше всех работал с машиной, и, кроме «Интермеццо», вошедшего в «Музыкальное приношение», впоследствии написал на ней му-

зыку для кинофильма 1968 года «Освобождение» — та жуткая сцена, где на красном фоне под Курским танки ползут, там тревожно звучит АНС.

Ещё был кинофильм «Приходите завтра», 1963 года, где Фрося Бурлакова приезжает на площадь трёх вокзалов. Она озирается по сторонам, смотрит снизу вверх на высотные здания и у неё кружится голова, а на этом фоне тоже играет АНС...

Крейчи оказался такой же Хранитель АНСа, как коптский хранитель «Ковчега Завета», которого никто не назначает, он никому не подчиняется. Это отшельник, который приходит с гор за два месяца до кончины предыдущего хранителя. Став хранителем, он затво-



Станислав Крейчи

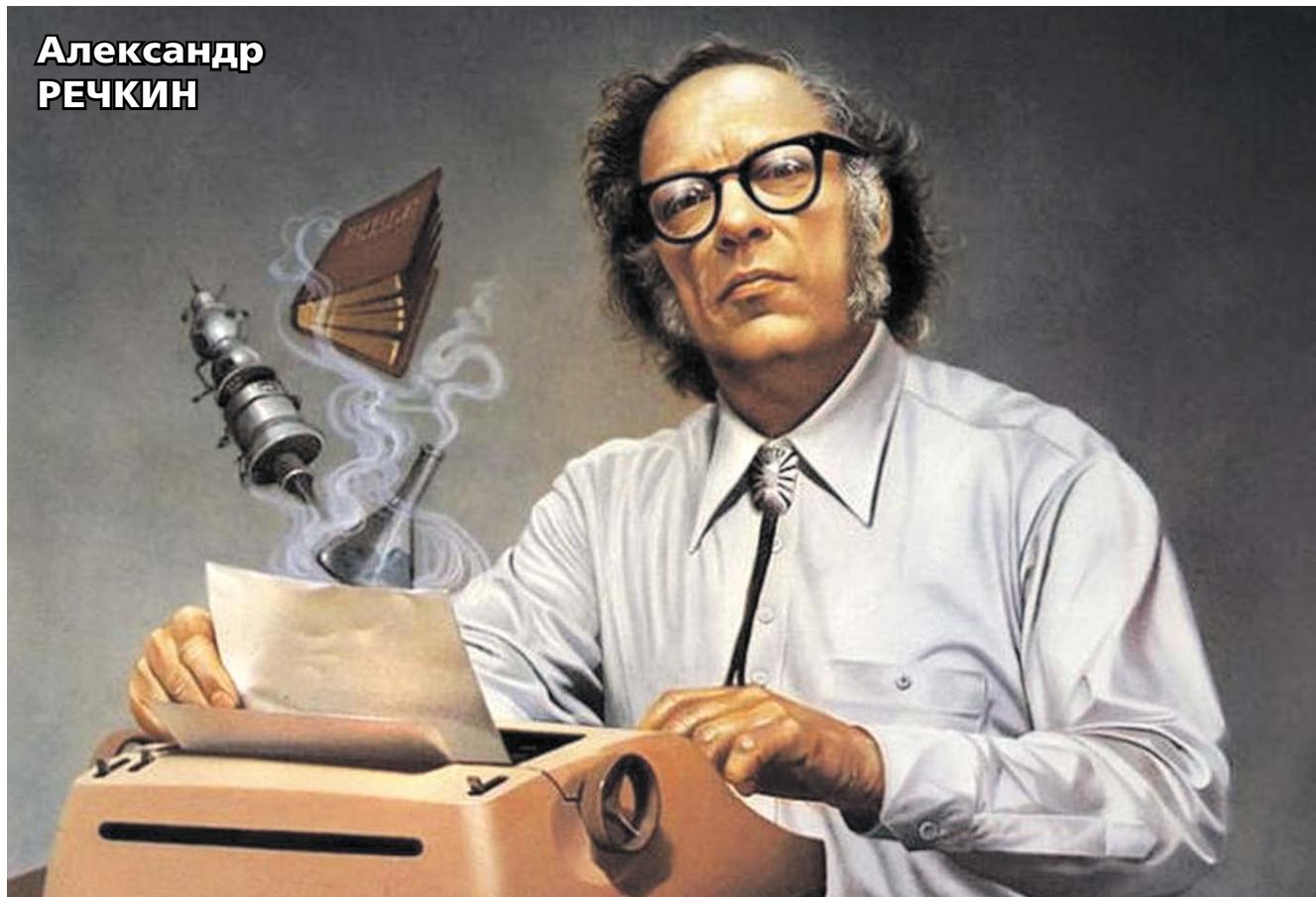
ряется на территории храма, где хранится Ковчег, и никогда не уходит, там его и погребают после смерти.

Так уж получилось, что именно Крейчи, действуя, возможно, в стиле своего духовного наставника Мурзина, всеми правдами, а порой и неправдами не давал АНСу раствориться в огромной свалке истории до самой смерти своей!

«Станиславу Крейчи надо бы при жизни поставить памятник» — сказал о нём Эдуард Артемьев, поставивший памятник Мурзину, создав на АНСе «Солярис». — «Он всю жизнь посвятил спасению этого инструмента, который несколько раз пытались выбросить, сломать, но Крейчи его спасал — совершенно исключительный человек!»

Присоединимся же и мы к мнению Эдуарда Николаевича, и пусть эта статья, отчасти, послужит памятником человеку выдающейся верности, посвятившему шестьдесят лет жизни прекрасному, пусть и безнадёжному делу... ■

Александр  
РЕЧКИН



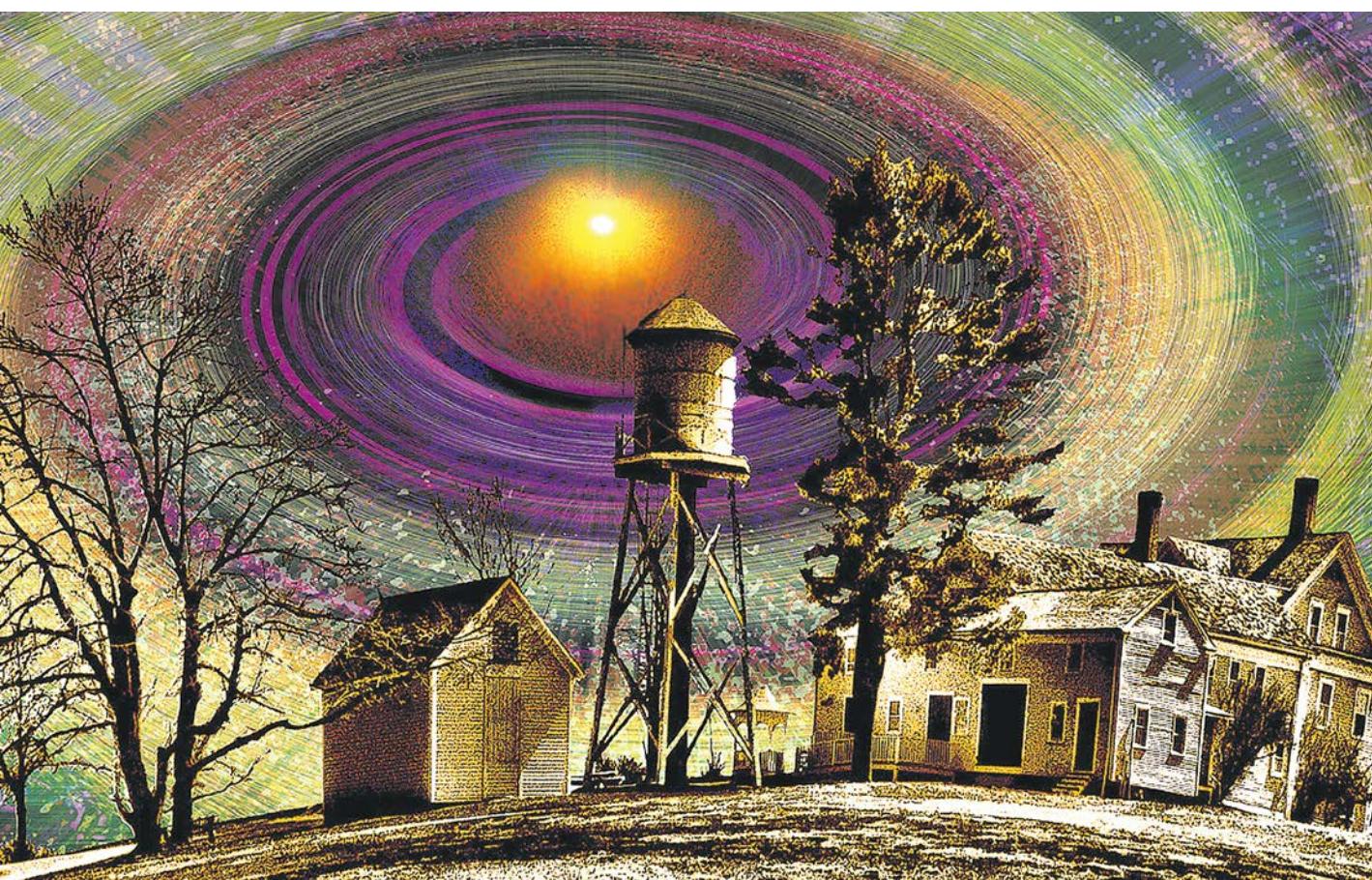
# Восьмой Великий Гроссмейстер

Айзек Азимов (02.01.1920 – 06.04.1992) – один из самых знаменитых писателей-фантастов XX века, и один из самых плодовитых писателей за всю историю человечества. Автор почти пятисот книг, которые охватили большую часть человеческих знаний от астрономии и химии до алгебры и биологии, от истории и литературоведения до генетики и анатомии. Биохимик по профессии, популяризатор науки по призванию и писатель по жизни

Айзек (Исаак) Азимов родился 2 января 1920 года в местечке Петровичи Смоленской губернии Российской Социалистической Федеративной Советской Республики (РСФСР). Во время рождения Айзека Россия была охвачена пламенем Гражданской войны. Его родители Юда Аронович Азимов и Анна-Рахиль Исааковна (в девичестве Берман), не будучи противниками советской власти, устав от хаоса и разрухи, по приглашению брата Анны – Джозефа, эмигрировали в США, прибыв в Америку 3 февраля 1923 года. Они поселились в Бруклине, Нью-Йорк.

С детства Айзек был необычным мальчиком, о чём он постоянно говорил впоследствии, и подчёркивал то обстоятельство, что был вундеркиндом, потому что выучил английский язык и научился читать без чьей-либо помощи (его родители по прибытии в США абсолютно не знали английского).

В пять лет Айзек пошёл в школу и очень удивлялся тому обстоятельству, что детям, которые учились вместе с ним, учителям приходилось по несколько раз повторять и объяснять правила, давать



материал урока. В свою очередь, Айзек запоминал всё с первого раза и обладал почти фотографической памятью. Учебников, которые выдавали в школе, ему хватало всего на несколько дней. Он заканчивал каждый из них в течение первой недели семестра, и таким образом получал образование на ближайшие полгода. Какой бы школьный учебник он ни открыл — историю, географию, арифметику, грамматику, — всё это было интересно, весело и легко для него.

Определяющим фактором жизни молодого Азимова между шестью и двадцатью двумя годами была кондитерская отца. Под кондитерской, которую Юда купил, скопив средства в течение нескольких лет, трудясь разнорабочим, следует понимать небольшой киоск, лавочку или минимаркет, в котором продавали газеты, журналы, сигареты, конфеты, хлеб, газировку и иные сопутствующие товары.

Почти всё свободное время от занятий в школе Айзек проводил в кондитерской, помогая родителям. Их магазин работал с шести утра до часа ночи, все дни в неделю, и закрывался только во время еврейских религиозных праздников, и то только пока кондитерская находилась в еврейском квартале. В свободную минуту Айзек читал, — читал почти всё, что попадалось под руку. Видя интерес сына к литературе, родители записали Айзека в публичную библиотеку. Соседи Азимовых постоянно наблюдали сцену возвращения Айзека

из библиотеки, когда тот нёс домой книги: две были зажаты под каждой из его подмышек, а третью он читал, почти не обращая внимания на то, что происходит вокруг. В библиотеке молодой Азимов окунулся в мир греческой мифологии, познакомился с пьесами Шекспира (в 1970-е гг. он напишет несколько путеводителей по Шекспиру, в которых подробно разберёт произведения великого англичанина), романами Дюма и классической литературой XIX века. От художественной литературы Айзек перешёл к исторической науке, т.к. после Дюма и «Илиады» Гомера просто невозможно было не заинтересоваться историей Франции и Древней Греции.

Айзек обожал школу, любил учиться. Его ненавидели одноклассники и учителя, потому что Айзек не стеснялся показывать, что он умнее первых и постоянно поправлял и спорил со вторыми.

Азимов вяло интересовался подвижными играми, он был слишком тощий и слабый для контактных видов спорта, к тому же близорукий. Его близорукость проявилась, когда он учился в средней школе, и ему выписали очки, которые будущий писатель носил с тех пор до конца жизни. Для него это не было потрясением. Его отец носил очки, и мать тоже, в конце концов, даже его младшие сестра и брат тоже со временем стали носить очки.

В кондитерской продавались газеты и так называемые Pulp-журналы («макулатурные журналы», «журнальное чтиво»), которые издавались на самой дешёвой,

низкокачественной газетной бумаге. Они привлекли внимание Айзека, и именно через Pulp-журналы будущий писатель познакомился с миром фантастики, выдуманных историй о будущем и прогрессе человечества, он зачитывался историями о покорении планет солнечной системы, об иных мирах и героях-учёных. Айзек читал их тайком от родителей, во время затишья в кондитерской, а прочитанные номера клал обратно на полку для продажи.

В 1931 году, в возрасте 11 лет Айзека обуял импульс рассказывания историй, который присущ большинству людей, и если он сочетается с достаточным талантом и энергией, его невозможно подавить. У него появилась идея написать свои собственные книги и позволить им стать его собственной библиотекой, которой у него

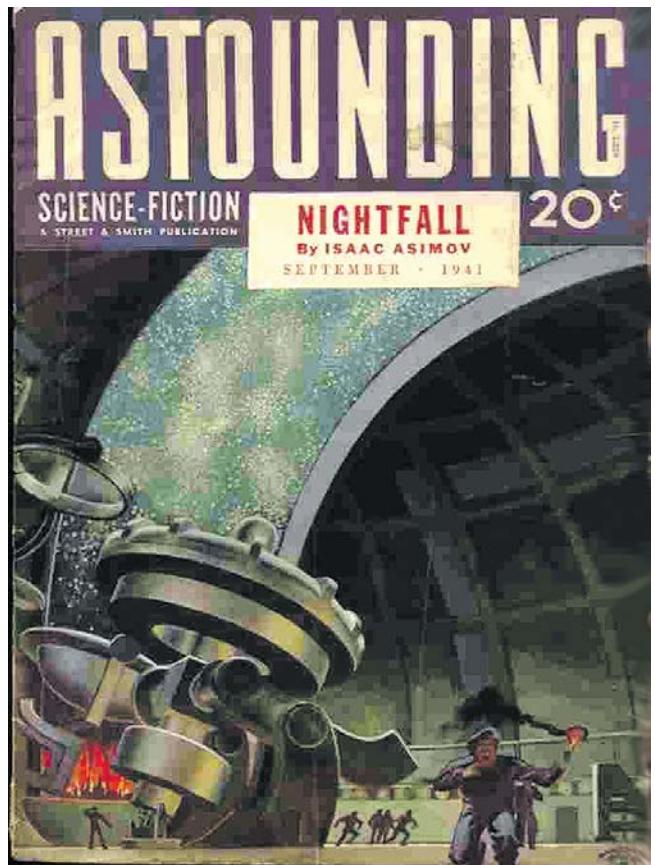


Айзек Азимов в 1934 году, в возрасте 14 лет, возле кондитерской

никогда не было. Айзек написал письма в журналы научной фантастики, и каково было его удивление, когда первое же его письмо опубликовали. Позже он занялся написанием рассказов, однако его самые первые детские произведения были лишь подражанием историям, которые он читал в журналах.

После перехода в среднюю школу молодой Азимов неожиданно обнаружил, что у многих его одноклассников по тем или иным предметам оценки были лучше, чем у него. Это разочаровывало юношу, однако он утешался тем, что по сути он энциклопедист и обладает обширными знаниями в каждой области и каждом предмете, а не углублён в какую-то конкретную сферу знания. Осознание этой неудачи в учёбе не повлияло на Айзека, он всю жизнь был уверен в своей необыкновенности, уникальности, считал себя умным и никогда этого не стеснялся. Его любимой темой разговора был он сам. Айзек являлся эгоцентристом и никогда не скрывал этого.

В 1935 году после окончания школы Айзек пытался поступить в Колумбийский колледж, элитную школу Колумбийского университета, однако из-за того, что



В 1938 году любимым журналом НФ для него был *Astounding* («Поразительный»), куда он частенько отправлял письма

квота для студентов-евреев была полностью заполнена, Азимову отказали. Айзеку пришлось поступить в менее престижное заведение – колледж Сет Лоу, где он проучился два года, а после закрытия колледжа был переведён в кампус Колумбийского университета, где слушал лекции вместе со студентами Колумбийского колледжа. В это же время Азимов открыл для себя химию. На втором курсе колледжа он выбрал в качестве одного из предметов для изучения химию и влюбился

в неё. Химические демонстрации были восхитительны, Айзек наслаждался лабораторией, где был очарован работой с химическими реактивами. Порой на него жаловались другие студенты, потому что Айзек пел во время занятий в лаборатории. В 1939 году он в 19-летнем возрасте получил степень бакалавра наук.

Казалось, что жизнь только начинается, что все дороги открыты. В Америке подошла к концу Великая депрессия (страшный экономический кризис, который оставил без работы и средств к существованию миллионы людей). Но тут началась Вторая мировая война. Хотя США до конца 1941 года не были в неё втянуты, все ощущали тревогу, особенно после того, как Гитлер напал на Советский Союз.

Отец Айзека мечтал, что его сын станет врачом и сможет занять достойное место в обществе. Но Айзеку эта идея совсем не нравилась, он боялся крови и не хотел быть доктором, он чувствовал, что это не его стезя. Однако, подчинившись отцу, Айзек подал документы во все медицинские школы в округе и даже в соседние с Нью-Йорком штаты, но никуда не прошёл. Азимов решил, что может связать свою жизнь с наукой и пойти учиться дальше в аспирантуру, оставалось только выбрать одну из естественнонаучных специальностей. Зоология была сразу исключена, потому что нужно было ставить опыты над животными, чего Айзек терпеть не мог. Пришлось выбирать между химией и физикой. Физика отпала, потому что была слишком математична. А с алгеброй у Айзека постоянно случались проблемы, он не понимал все темы, которые шли после дифференциального исчисления. Оставалась химия, не слишком математическая, которая победила по умолчанию. 17 декабря 1941 года Азимов успешно сдал все испытания и ему вручили диплом магистра.

Ещё во время обучения в колледже Айзек писал фантастические рассказы, и к весне 1941 года он уже опубликовал пятнадцать своих произведений в различных журналах, за которые получил небольшую сумму денег. Конечно же, Азимов понимал, что не может прожить на эти деньги, и ему нужна работа со стабильным заработком, к тому же Айзек твёрдо решил жениться. 14 февраля 1942 года он встретил свою будущую жену Гертруду Блюгерман на «свидании вслепую», на которое Айзека затянул его друг Джозеф Голдбергер. Айзек влюбился в эту необыкновенно красивую девушку и начал активно за неё ухаживать. Его настойчивость и уверенность в себе помогли завоевать Гертруду. 26 июля 1942 года, менее чем через полгода после их первой встречи, Гертруда вышла замуж за Айзека. У них родились двое детей — сын Дэвид (20.08.1951) и дочь Робин Джоан (19.02.1955).

Однако это был трудный брак, из-за целого комплекса проблем, связанных с взаимоотношениями между Азимовым и семьёй Блюгерманов, вредными привычками Гертруды, чрезмерным эгоцентризмом и постоянной занятостью Айзека, — всё это в совокупности привело к разводу.

Весной 1942 года Роберт Хайнлайн (один из самых знаменитых писателей-фантастов Америки) завербовал Айзека и его друга (ещё одного замечательного писателя) Лайона Спрэга де Кампа на экспериментальную авиационную станцию ВМС в Филадельфии. Эта работа дала Айзеку стабильную зарплату, чтобы содержать себя и свою молодую жену, а также Азимов считал, что, работая на военных, он помогает США и союзникам в борьбе против Гитлера. В Филадельфии Айзек работал непосредственно по своей специальности — химии. Он испытывал различные пластмассы и другие вещества на водонепроницаемость, с февраля 1944 года Азимов трудился над проблемой герметизирующих соединений, которые использовались для швов самолётов. Герметики должны были быть невосприимчивы



Слева направо: Роберт Хайнлайн, Л. Спрэг де Камп и Айзек Азимов. 1944 г.

к воде, солнечному свету, жаре, холоду и различным химическим веществам. Когда проект по герметизации швов был завершён, Айзек занялся работой над маркером-красителем, который пилоты, упавшие в океане, могли использовать, чтобы раскрасить воду вокруг и сделать себя заметными для поисковых самолётов.

2 сентября 1945 года война закончилась, и Соединённые Штаты с диким ликованием праздновали День Победы. А 7 сентября 1945 года, Айзек получил повестку в армию. Он прошёл начальную подготовку в лагере в Виргинии, который находился достаточно близко от его дома, и Айзек мог часто видеть Гертруду. Он надеялся, что будет служить рядом с Нью-Йорком, но судьба распорядилась по-своему. Атомная бомба должна была быть испытана на атолле Бикини, и для участия в этом задании было назначено несколько солдат, среди них был и рядовой Азимов. И возможно, что жизнь Айзека круто бы изменилась, если бы он стал участником испытаний бомбы в южной части Тихого океана, возможно, он заразился бы лучевой болезнью и умер намного раньше отведённых ему

судьбой семидесяти двух лет. Но из-за банальной канцелярской ошибки Азимова уволили в запас намного раньше истечения срока службы, в итоге Айзек пробыл в армии восемь месяцев и двадцать шесть дней.

Айзек ненавидел службу в армии, не терпел постоянное подчинение приказам, армейскую рутину, других солдат, которых он был намного старше и умнее, поэтому они называли его «папаша». Однако он не написал об этом ни одного рассказа или романа, в отличие от другого знаменитого писателя-фантаста – Гарри Гаррисона, который после службы в американской армии стал, по сути, пацифистом и излил всю свою

для студентов о своей работе, по сути, прочитать лекцию. Обычно к этому подходили формально, и мероприятие получалось очень скучным. Но в тот момент, когда Айзек начал выступать перед аудиторией, он неожиданно осознал, что способен хорошо и понятно изъясняться, выступать на публике. Его семинар вызвал фурор. В будущем Азимов будет зарабатывать большие деньги, выступая с докладами и лекциями по различным научно-популярным вопросам. Как оказалось, он был прирождённым оратором.

20 мая 1948 года Айзек Азимов защитил докторскую диссертацию, ему было двадцать восемь лет. Однако,



желчь о службе в армии в романе «Билл – герой Галактики» и продолжениях к нему.

В июле 1946 года Айзек стал опять гражданским, и ему нужно было возвращаться к работе над своей докторской диссертацией, прерванной из-за переезда в Филадельфию. Диссертация писалась плохо, трудно, Азимов всё больше терял интерес к химии, к исследованиям и опытам. Он хотел писать, писать фантастику. Но нет худа без добра. Перед защитой докторской, каждый исследователь должен был провести семинар

степень доктора не принесла желаемого, с работой было тяжело и, несмотря на то, что Азимов уже был известен как член «большой тройки» самых великолепных англоязычных писателей-фантастов, наряду с Робертом Хайнлайном и Артуром Кларком, это не принесло ему достойного дохода.

В 1949 году Азимов случайно познакомился с Уильямом Бойдом, профессором иммунохимии Бостонской Медицинской школы, который был поклонником научной фантастики, и Уильям, узнав о проблеме Айзека,

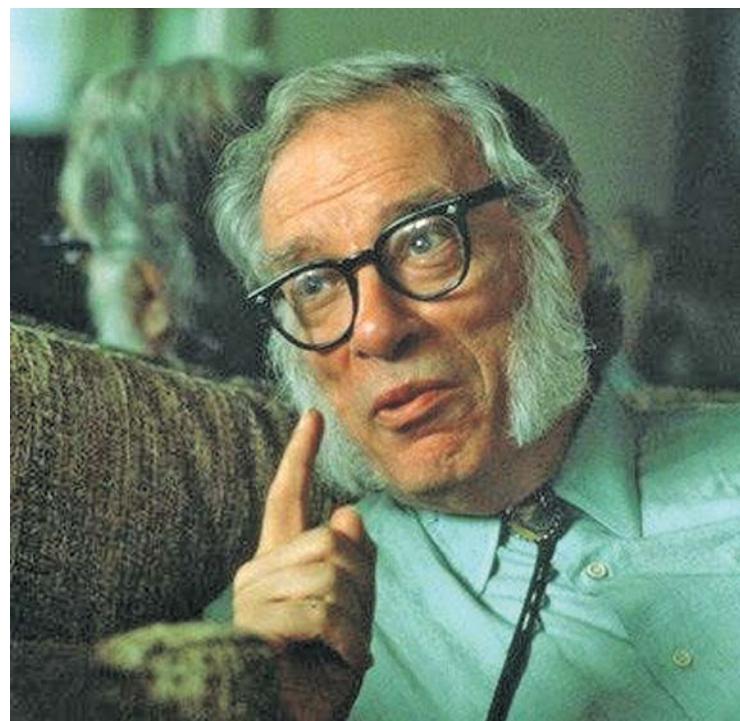
пригласил того на работу в Медицинскую школу Бостонского университета. Азимов согласился, хотя и очень сильно не хотел уезжать из любимого Нью-Йорка. Айзек вообще был домоседом и ненавидел путешествовать, так же боялся летать самолётами и не любил ездить за рулём автомобиля, что очень сближает его с его ровесником и коллегой — писателем-фантастом Рэем Брэдбери. После долгих раздумий Айзек принял предложение Бойда, и на долгих 9 лет стал преподавателем Медицинской школы. Студенты запомнили его как самого блестящего лектора учебного заведения.

Во время работы в школе Айзек открыл для себя ещё одну стезю: он принял писать учебники по химии, научно-популярные книги и статьи. С 1949 года начали издаваться научно-фантастические романы, наступила «золотая эпоха» книгоиздательства американской фантастики. До этого фантастика печаталась только в журналах, часто малотиражных, исключения составляли лишь романы Жюля Верна и Герберта Уэллса. Однако после окончания Второй мировой и начала холодной войны интерес к фантастике среди населения США резко увеличился, в 1950–60-е годы его ещё сильнее подогрела космическая гонка. Романы Азимова стали издаваться один за другим, и он получал гонорары, в несколько раз превосходившие его ежегодные доходы в медицинской школе.

Азимов всегда плохо ладил с руководством, да и с большинством тех, с кем вместе работал. Его никогда не любили коллеги по медицинской школе, за исключением некоторых, вроде Уильяма Бойда, поэтому после ухода Бойда из университета у Азимова обострились проблемы на работе. Айзек часто критиковал систему образования США. Здесь стоит немного остановиться и пояснить взгляды Азимова, потому что то, о чём говорил Азимов тогда — актуально для современной системы образования России сегодня.

Важной функцией исследователя и преподавателя школы было написание статей о своей работе и опубликования их в соответствующем научном журнале. Каждая такая статья была «публикацией», и надежды учёного на продвижение и престиж основывались на качестве и количестве его публикаций. К сожалению, качество публикации оценить сложно, а количество определить очень легко. Тогда возникла тенденция судить только по количеству, и это побудило учёных писать множество статей, меньше заботясь о качестве, и это считалось вполне уместным. Некоторые публикации были разбиты на фрагменты, каждый фрагмент публиковался отдельно. Другие публикации были подписаны всеми, кто имел какое-либо отношение к этой работе, пусть даже и косвенно, поскольку в этом случае она будет считаться публикацией для каждого названного автора. Некоторые старшие учёные настаивали на том, чтобы их имена были на каждой бумаге, выпускавшей их отделом, даже если они не имели никакого отношения к работе.

Азимов не мог терпеть этого обстоятельства и никогда так не делал. Другой проблемой было получение грантов на исследования. Айзек из года в год находился в подвешенном состоянии, потому что непродление государственного гранта означало окончание работы для ряда специалистов. Пока в руководстве кафедры были люди сочувствующие Азимову, на его работу в качестве только лектора, а не исследователя, закрывали глаза, но после ухода Бойда, работа Айзека в Медицинской школе подошла к концу, и 30 июня 1958 года он был уволен. Однако Азимов продолжал довольно регулярно приходить в школу,



чтобы забрать свою почту и выполнять различную работу, но в основном для того, чтобы сохранить франшизу и показать, что он остаётся членом факультета. Во многом благодаря этому, Азимов не был лишен статуса профессора биохимии, который он получил ещё в 1951 году.

После увольнения Азимов отдал все силы писательскому искусству, он больше никогда нигде не работал. Айзек сидел дома и постоянно писал книги, большинство из которых успешно продал издательству «Doubleday». Его работы охватывали огромные области знаний: органическая химия, астрономия, религиоведение, алгебра, геометрия, биохимия, история, литературоведение, анатомия и т.д. Из-под пера Азимова выходили замечательные фантастические книги про роботов и Галактическую империю, антологии рассказов и масса эссе. Он написал научно-популярные книги для детей и подростков: «Азбука космоса» (1969), «Азбука океана» (1970), «Азбука Земли» (1971) и «Азбука экологии» (1972), и многие другие.



В 1956 году, после четырнадцати лет брака, Гертруда заговорила о разводе. Для Айзека это было трудно, хотя он и сам уже устал от жизни с Гертрудой, – в его семье не было традиции разводиться, его родители прожили в браке пятьдесят лет. Всё это тянулось довольно долго, пока в 1970 году Айзек не пришёл к убеждению, что их совместная жизнь доводит Гертруду до отчаяния. В то время Дэвиду было восемнадцать, а Робин – пятнадцать лет. 3 июля 1970 года Айзек собрал все свои вещи и переехал в другую квартиру, на Манхэттен.

Ещё в 1959 году Айзек познакомился с Джанет Джеппсон, психиатром, с которой он познакомился на Нью-Йоркской Всемирной конвенции еще в 1956 году. Джанет тоже любила научную фантастику. Они часто встречались на различных конференциях и конвентах, переписывались и разговаривали по телефону. Айзек был в восторге от Джанет и говорил: «она такая же умная и красноречивая, как и я», – высокая похвала от великого эгоцентриста. У Джанет никогда не было ни мужа, ни семьи и 30 ноября 1973 года они поженились.

Начиная с конца 1960-х годов до самой смерти писателя, да и после его смерти, на Азимова начали сыпаться всевозможные литературные награды, он был неоднократным лауреатом самых известных фантастических премий – Хьюго, Небьюла, Локус и других. 2 мая 1987 года, на банкете Небьюлы, Азимов получил премию «Гроссмейстер фантастики», одну из самых престижных премий в мировой фантастике. Он стал восьмым Великим Гроссмейстером. Всего за период существования премии продолжительностью более 40 лет (1975–2021) премию «Гроссмейстер фантастики» получили 37 известных писателей-фантастов.

В 1977 году у Айзека случился первый сердечный приступ, возможно, повлияла наследственность, т.к. у отца Айзека, Юды, в сорок два года развилась стено-

кардия. Спустя шесть лет Азимову сделали тройное шунтирование, но он продолжал, как и прежде, жить полной и насыщенной жизнью. Его расписание было заполнено лекциями, выступлениями, деловыми обедами и ужинами, интервью и светскими встречами. За эти шесть лет он опубликовал около девяноста книг, в том числе два романа, которые вошли в список бестселлеров.

Мир романов Азимова – это мир причудливого переплетения неожиданности и логичности. Вы никогда не угадаете, какая сила стоит за тем или иным событием во Вселенной, кто противостоит героям в их поисках истины, кто им помогает. Финалы романов Азимова столь же неожиданны, как концовки рассказов О'Генри. И тем не ме-

нее любая неожиданность здесь тщательно мотивирована и оправдана.

Азимов продолжал работать, творить и писать до самого конца жизни, несмотря на то, что последние месяцы были заполнены госпитализациями и физическим ослаблением здоровья. Его сердечная и почечная недостаточность привели к смерти 6 апреля 1992 года. По воле покойного тело его было кремировано, а пепел – развеян.



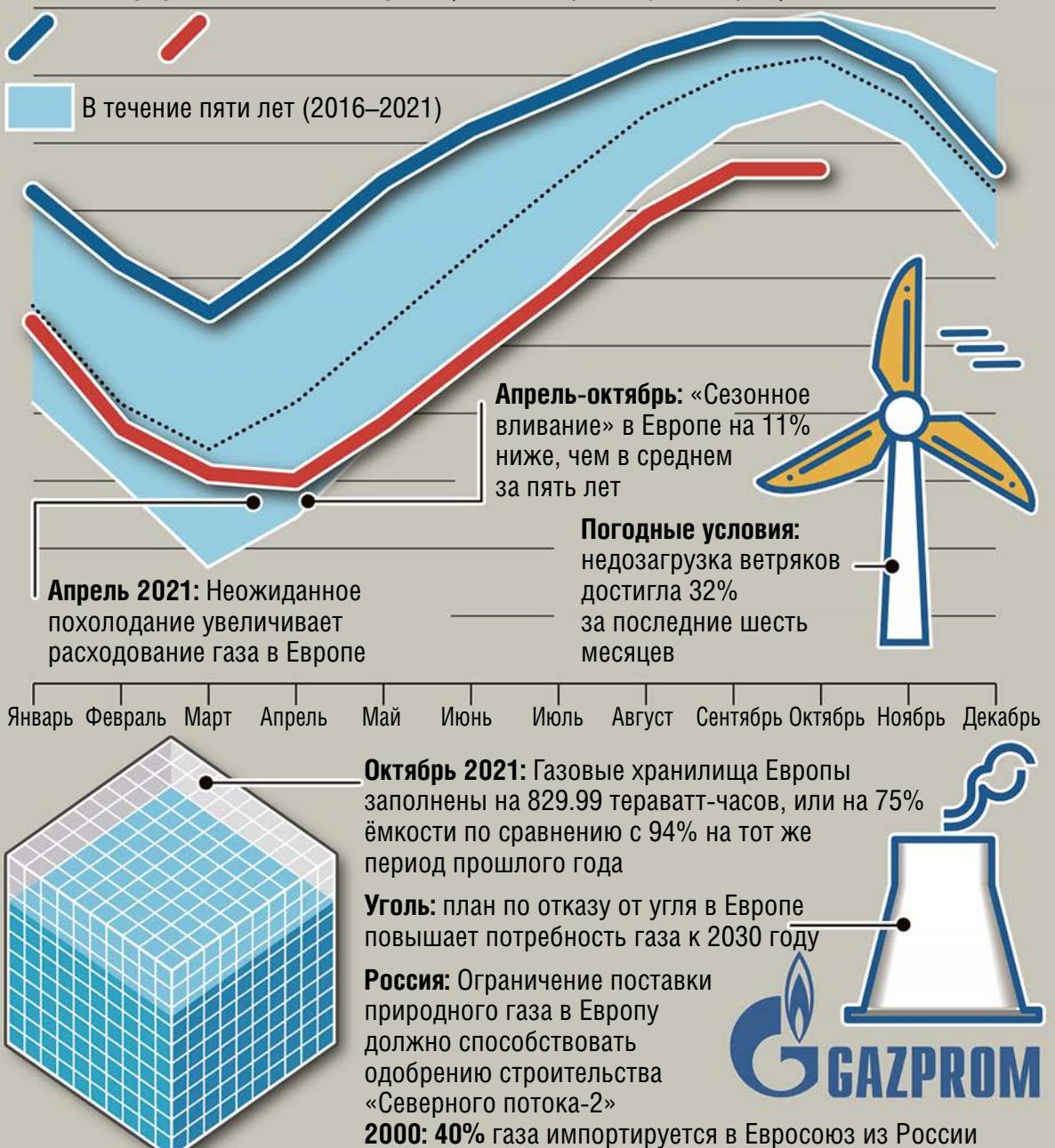
Айзек Азимов и Джанет Джеппсон

Джанет и Робин были у его кровати, когда он умирал, держали его за руки и говорили, что любят его. Последняя фраза Айзека была: «Я тоже вас люблю».

Айзек был искренне горд и счастлив своими достижениями. Он всегда писал то, что хотел, и это было для него актом радости, во время которого он расслаблялся и забывал о своих бедах. ■

**Цены на газ выросли на 400%, в то время, как европейские запасы газа находятся на самом низком уровне за десятилетие, и, к тому же, упала выработка электроэнергии ветряками**

**Наличие природного газа в Европе (в миллиардах кубометров)**



**Запасы газа (в тераватт-часах, изменения на 2020)**

Италия	169,72	понижены	Германия	157,76	Нидерланды	84,01	Австрия	51,58
		14,7%		31,5%		41,6%		46,0%

# НЕ ПРИЗНАЁТ ИММУНИТЕТОВ, УСТОЙЧИВ К ВАКЦИНАМ, БЫСТР В РАСПРОСТРАНЕНИИ!

Полсотни мутаций нового штамма «омикрона» резко повысили инфекционность коронавируса, сделали его устойчивым к антковидным вакцинам

**Ноябрь:** штамм «омикрон» обнаружен в Южной Африке на фоне роста числа заболеваний ковидом с 868 до 2465 за два дня

**Запрещены рейсы:** из Ботсваны, Эсватини (до 2018 г. Свазиленд), Лесото, Мозамбика, Намибии, ЮАР и Зимбабве

**Рецептор-связывающий домен (RBD):** жизненно важная часть вируса, находящаяся на **кончике шипа**. Позволяет ему стыковаться с рецепторами клеток, проникать в них и инфицировать организм. Имеет десять мутаций. Штамм «дельта», охвативший мир, имеет всего две мутации RBD

**Клетка человеческого тела**

**Геном вируса**

**Инфекция:** RBD позволяет белку шипа связываться с ACE2 рецепторами — точка входа в клетку человека для репликации вируса

**Вакцины:** производят антитела, которые связываются с белком шипа, включая кончик RBD. Белок зависит от штамма, используемого для разработки современных вакцин

**Вирус атипичной пневмонии (SARS) CoV-2**

**Белок шипа**

\* Ангиотензинпревращающий фермент 2 (АПФ2) — мембранный белок, служит рецептором и точкой входа в клетку человека некоторых коронавирусов

Источники: Africa Centres for Disease Control, Nature, Thermo Fisher Перевод Татьяны Качуры



См. также нашумевшую статью лауреата Нобелевской премии, первооткрывателя ВИЧа Люка Монтанье «Вводим антитела или способствуем заражению?» на с. 44