

МММ

все гениальное просто

машины и механизмы научно-популярный журнал



№6

(105) ИЮНЬ 2014

ТУ-154

ПРОТИВ BOEING 727

ПОЧЕМУ ЛЮДИ ЛЕТАЮТ

БИОМЕТРИЧЕСКИЙ БАРЬЕР

ISSN 1999-2920



4 607122 120010 0 6014

163



Рейс Иркутск – Якутск.

В кабине самолета темно. Приборная панель переливается светом маленьких лампочек. Под каждой – тумблер. От их количества рябит в глазах. И как только пилоты запоминают, какой и когда нужно включить?

Я лечу «зайцем» в Ту-154. Ввиду младости лет, ветра в голове и избыточного романтизма во всех остальных местах, как и положено в 18 лет, все кажется загадочным и завораживающим. От чувства собственного превосходства перед остальными пассажирами распирает от удовольствия, хотя секрет прост: командир корабля – мой дядя.

Мы взлетаем. Шумно, тряско и страшно. Несмотря на то что экипаж немолодой и опытный, напряжение растет. Флер романтизма с меня слетает мгновенно. Ни одного лишнего слова или взгляда, четкие команды и бесконечное переключение тумблеров... Только через 30 минут, включив автопилот, они смогут расслабиться и улыбнуться. А сейчас огромная ответственность за жизни более сотни пассажиров, которые находятся на борту этого Ту-154.

Именно этому легендарному самолету мы и посвятили наш июньский номер. Но не забыли и про день сегодняшний – новые самолеты и молодые пилоты прилагаются.

СОДЕРЖАНИЕ

04 Машина новостей

МЕХАНИЗМ НОМЕРА

08 Ту-154: совсем гражданский

*Как мы не уступили,
а кое в чем и превзошли*

18 Дайте два!

Крылатые дуэты

24 Где летает Ту-154?

Инфографика «ММ»

26 Полеты во сне и наяву

Перспективы авиаиндустрии

32 Сервис на высоте

Кому мешает шторка?

38 Полвека Ту

Самолетная биография

52 HIGH-TECH МЕХАНИЗМЫ

Вены и глаз – вот мои документы!

*Отличие идентификации
от аутентификации*

58 МЕХАНИЗМ ЗДОРОВЬЯ

Почему люди летают

Достигаем гормезиса

64 МЕХАНИЗМ БЫТА

Темная сторона

Зачетные очки

66 МЕХАНИЗМ ИЗОБРЕТЕНИЙ

Повесть о модных сапогах

Влияние кирзы на модные тенденции

72 Реакция Кучерова

Живое из неживого

78 Формула SAE

Гоночный болид своими руками

84 СПОРТИВНАЯ МАШИНА

Лети, мой водомет!

Мокрое соревнование

88 ИСТОРИЧЕСКАЯ МАШИНА

Яшка и батальон смерти

Из крестьянок в командиры

96 МЕХАНИЗМ ПРИРОДЫ

Енот

Улыбаемся и поощем

98 МЕХАНИЗМ ТАИН

Отголоски бури

Куда ты, Северный полюс?

104 МЕХАНИЗМ ФАНТАСТИКИ

Проза «ММ»

У страха глаза велики. Часть вторая

08-38



52



72



78



84



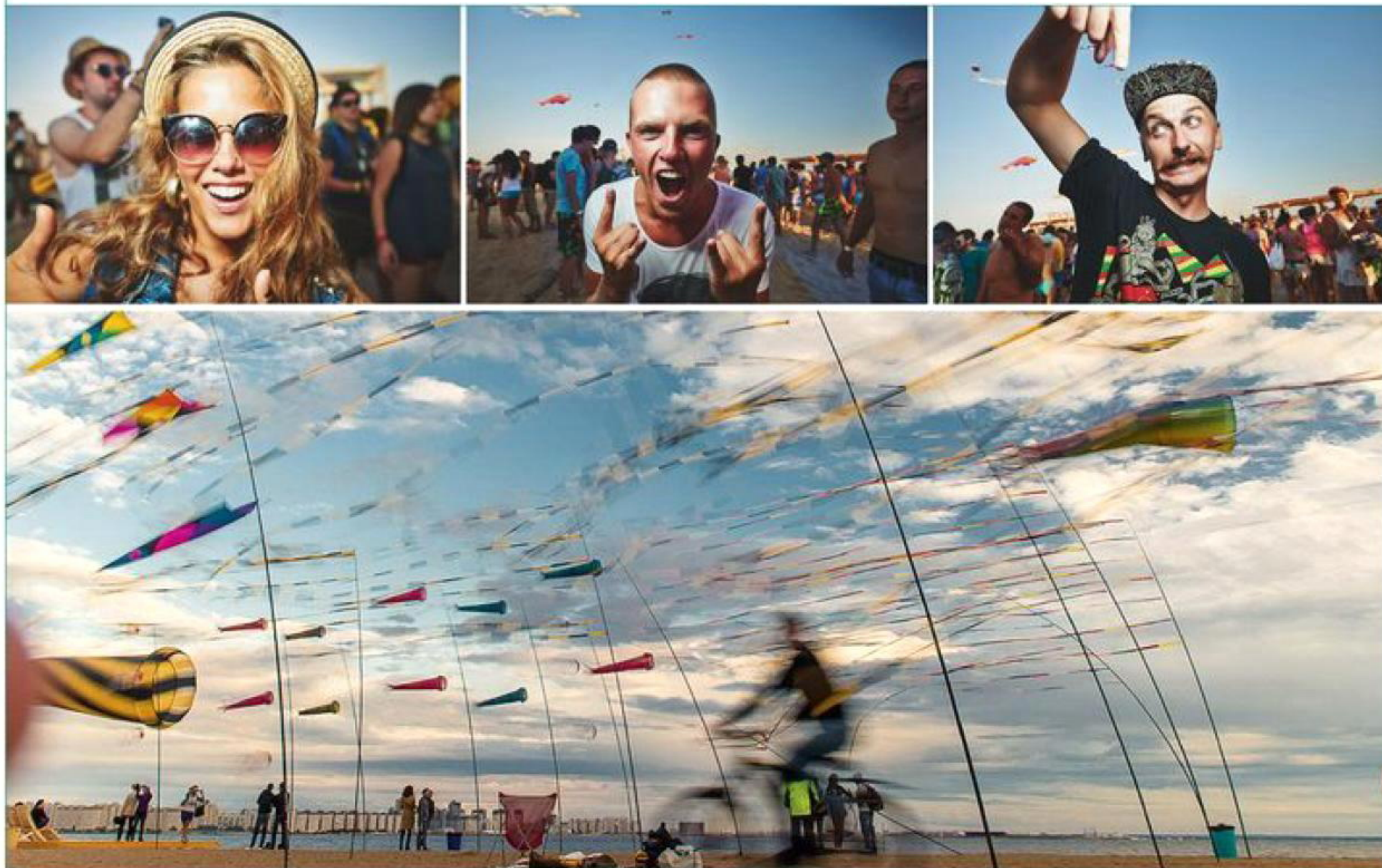
ВееKiteCamp

12 июня, СПб, Приморский пр., 74

Праздник музыки и спорта ВееKiteCamp проходит на трех побережьях: после Петербурга он переместится в Калининград, а оттуда в Анапу. В рамках Фестиваля состоятся любительские соревнования по кайтсерфингу и Кубок России по виндсерфингу и кайтбордингу среди профессионалов.

Параллельно на берегу развернутся развлекательные зоны, площадки для пляжного волейбола, мастер-классы от чемпионов и полеты воздушных змеев. И конечно, будет много музыки (ожидаются звезды инди-попа, соула, электро, трэпа и т. д.) и вкусной еды.

Подробности: <http://beekitecamp.ru>



КРОНФЕСТ

8–15 июня, г. Кронштадт, Ленинградская, 2а



Междисциплинарный проект «КронФест» придуман для поиска, объединения и воплощения возможностей нестандартного подхода к природоохранным проблемам. Любая творческая активность в его программе связана с экологией: симпозиум по созданию арт-объектов из мусора, выставки экологического дизайна, пленэры, перформансы и многое другое. База фестиваля – Музей истории Кронштадта, а некоторые события проходят на фортах. В этом году организаторы фестиваля привлекли к участию «Лицедеев».

Подробности: <http://www.kronfest.spb.ru>

ФЕСТИВАЛЬ ВОДЫ

28–29 июня, СПб, Большой проспект В. О., 103



35 тонн за среднестатистическую жизнь – столько воды требуется человеку только для утоления жажды! Осознать важность H_2O в полной мере и узнать о незаменимом веществе что-то новое можно на «Фестивале воды». Мероприятие это культурно-экологическое, а проводится для жителей города, так что подразумевает и развлечения, и просвещение, и даже тестирование механизмов, в которых задействована вода (каких именно, пока не уточняется).

Подробности: <http://kultura.spb.ru/street-events4.php>

«ЛАДОГА»

28–29 июня, Ленинградская область, Волховский район, с. Старая Ладога

Есть версия, что Ладога была первой столицей Руси, и что именно здесь находится могила вещего Олега. Даже если то и другое – неправда, история у Старой Ладоги очень древняя и боевая, поэтому для исторических реконструкций это место самое подходящее. Международный фестиваль «Ладога-2014» отразит жизнь средневекового поселения. Воссоздавать атмосферу предстоит реконструкторам из Санкт-Петербурга, Москвы и Новгорода, а также гостям из Норвегии, Швеции, Германии, Польши и Прибалтики. Зрителям обещаны поединки, турниры и массовые сражения, соревнования по корабельному искусству и даже регата копий средневековых судов. А еще на фестиваль съедется множество ремесленников, которые будут демонстрировать свое мастерство и обучать ему всех желающих.

Подробности: <http://www.ladogamuseum.ru/festival/>



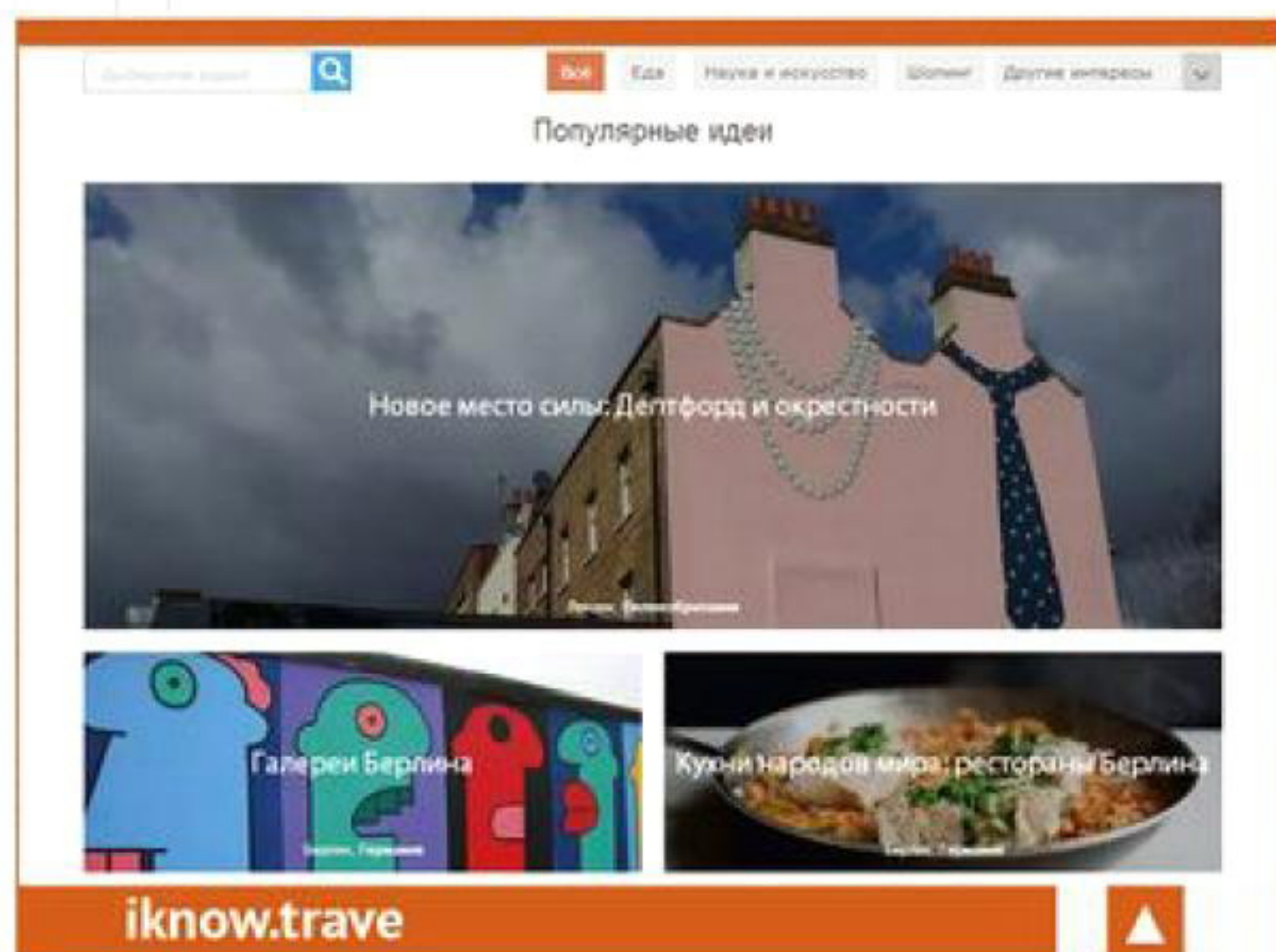
ERGO – БЕЛЫЕ НОЧИ

29 июня, СПб, Михайловская, 2; Александровский парк, 4; Казанская, 7В



В этом году Международный марафон «ERGO – Белые Ночи» – юбилейный, 25-й. Для тех, кому не слабо, – 10 км, для посвященных – классические 42,195. Старт (в 9 утра) и финиш – на Дворцовой площади. Отличная возможность увидеть исторический центр с непривычной стороны.

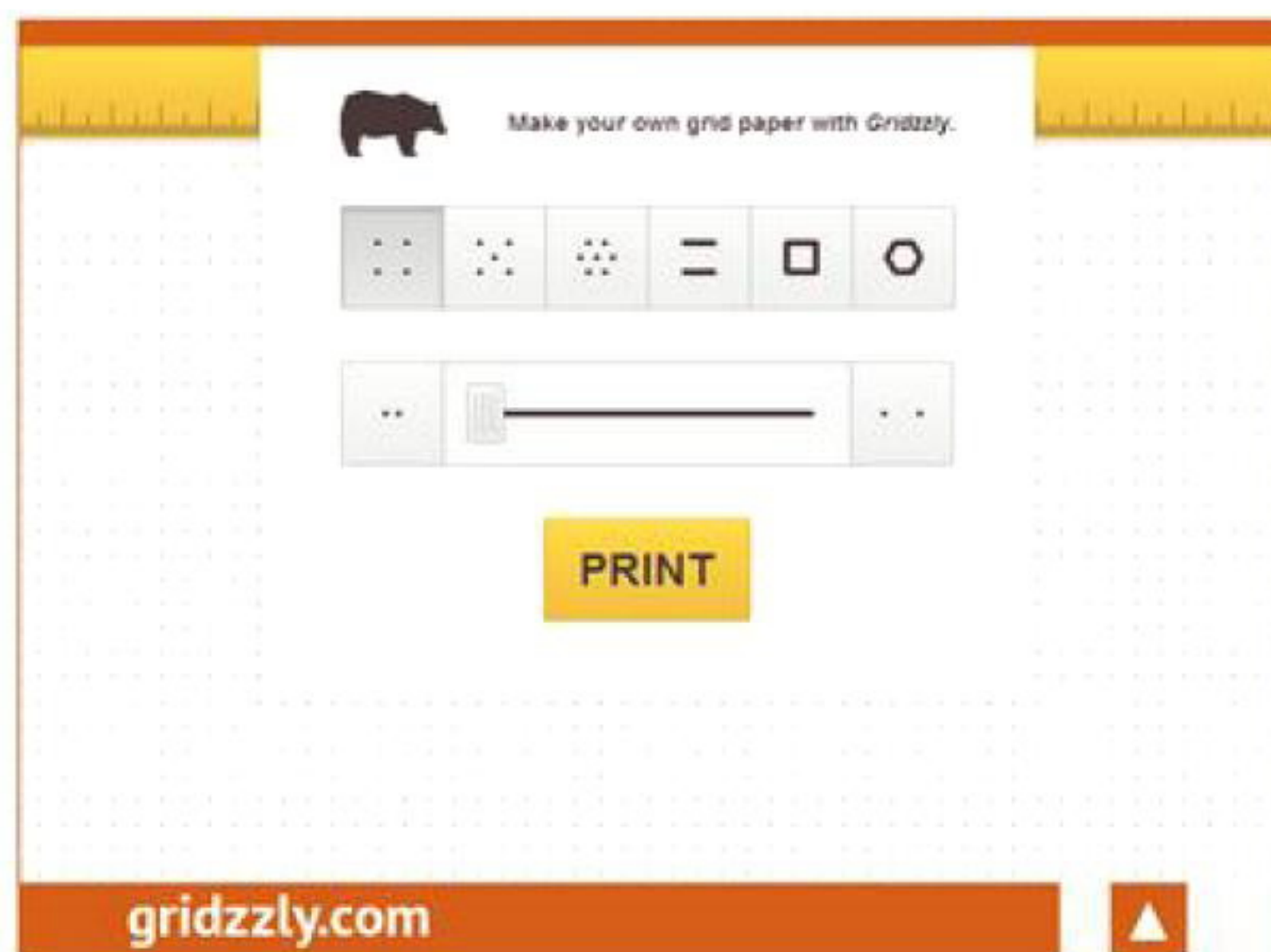
Подробности: <http://www.wnmarathon.ru/>



iknow.travel

ПОЕХАЛИ!

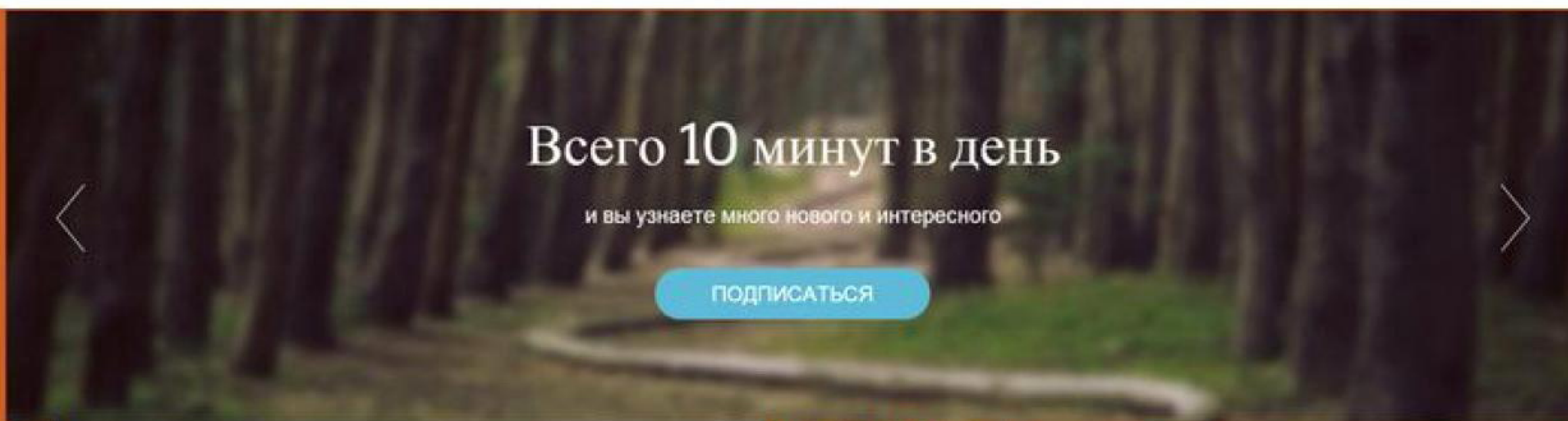
Популярные достопримечательности давно набили всем оскомину. Сегодняшним туристам подавай тайные тропы да заведения «для своих», о которых известно не каждому местному жителю. Как устроить тур по самым старым пабам Лондона, выбрать рыбу на рынках Стокгольма или за копейки снять комнату в Риме, подскажет сервис iknow.travel – социальный онлайн-путеводитель, составленный путешественниками для путешественников. За актуальность информации отвечают контрибьюторы – местные жители, регулярно заглядывающие в выбранные заведения. Недавно проект запустил мобильное приложение.



gridzzly.com

ТЕТРАДЬ В КЛЕТОЧКУ

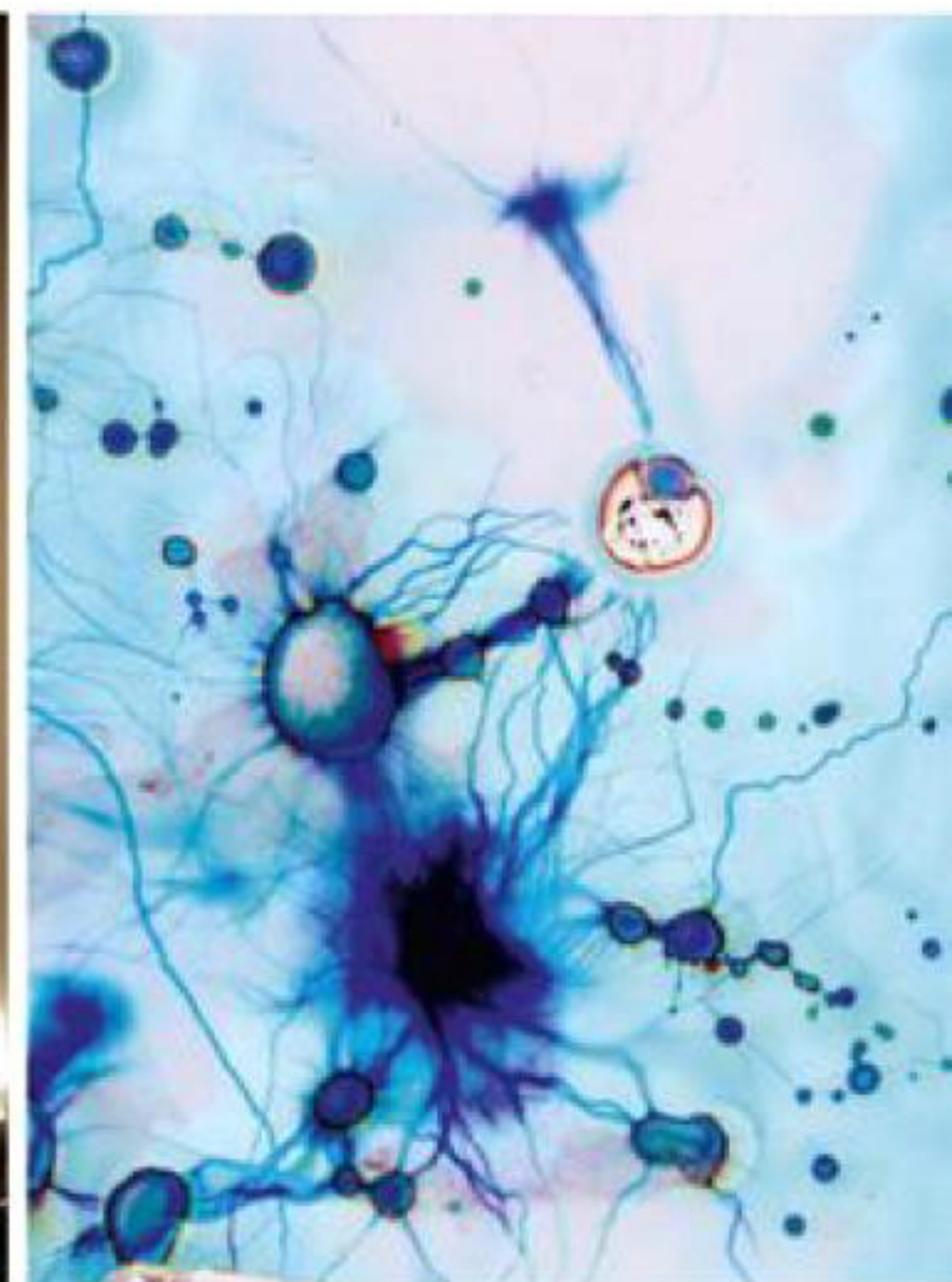
Люди творческих профессий знают, как непросто бывает найти блокнот, подходящий по всем параметрам: чтобы и поля были определенной ширины, и клетка нужного оттенка, и приятные на ощупь страницы. Чешский дизайнер Ростислав Блага (Rostislav Blaha), столкнувшись с подобной проблемой, придумал собственный сервис, позволяющий создать блокнот своей мечты. С помощью генератора разметки можно выбрать любой из вариантов: клетка, линейка, соты, комбинации точек – и отрегулировать масштаб и толщину линий. А затем остается лишь нажать кнопку «print».



Утренняя почта

eggheado.com

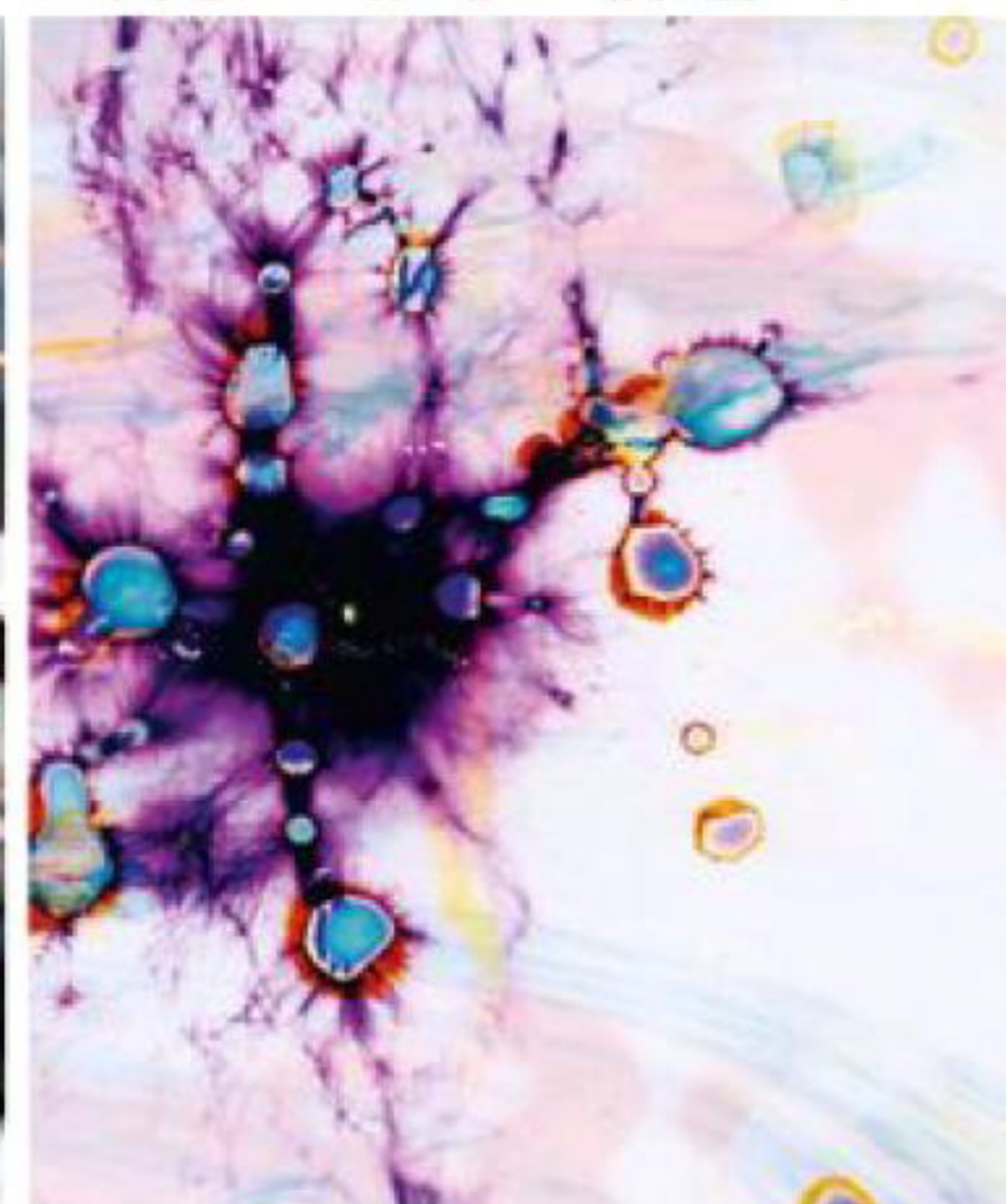
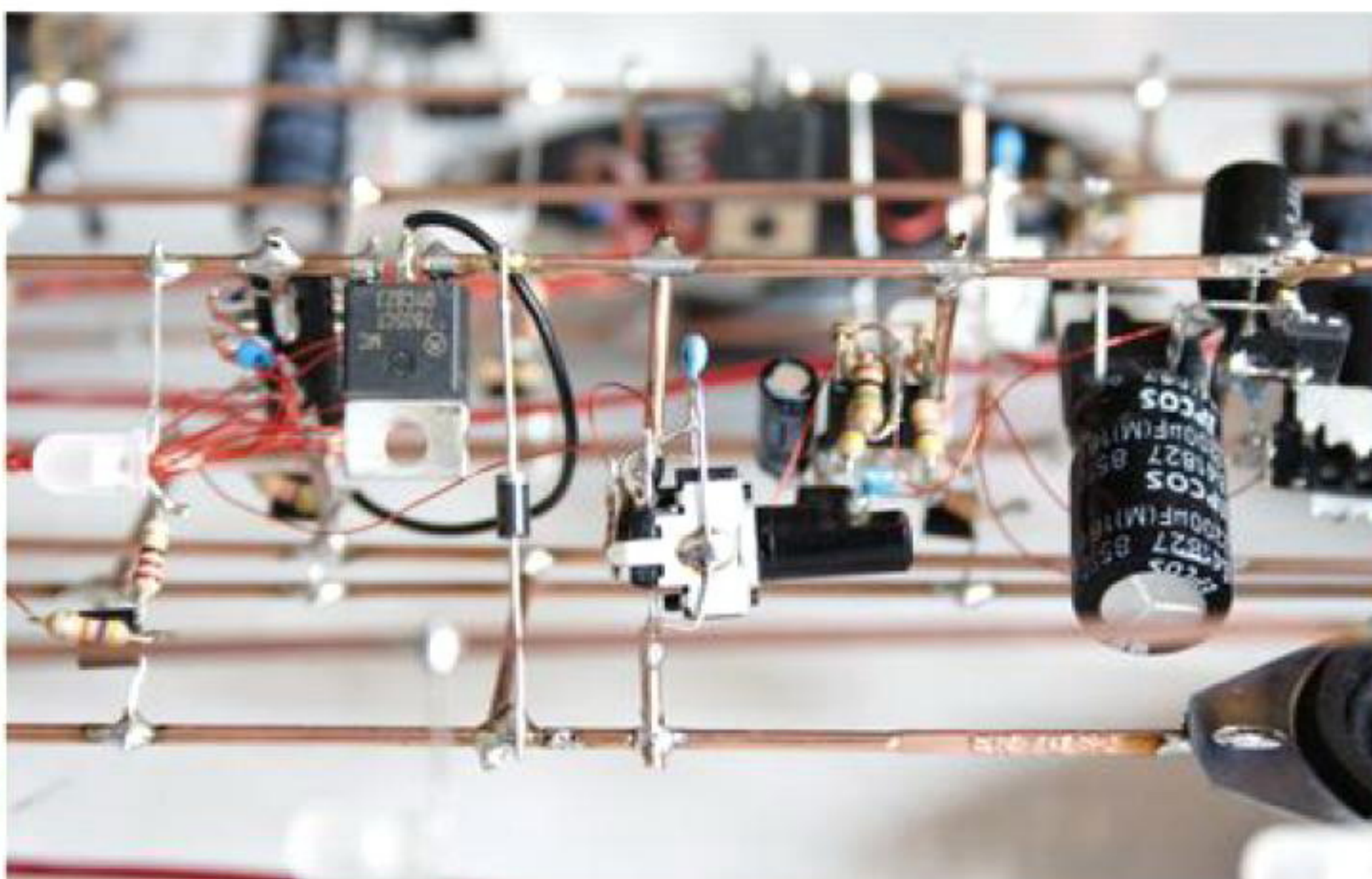
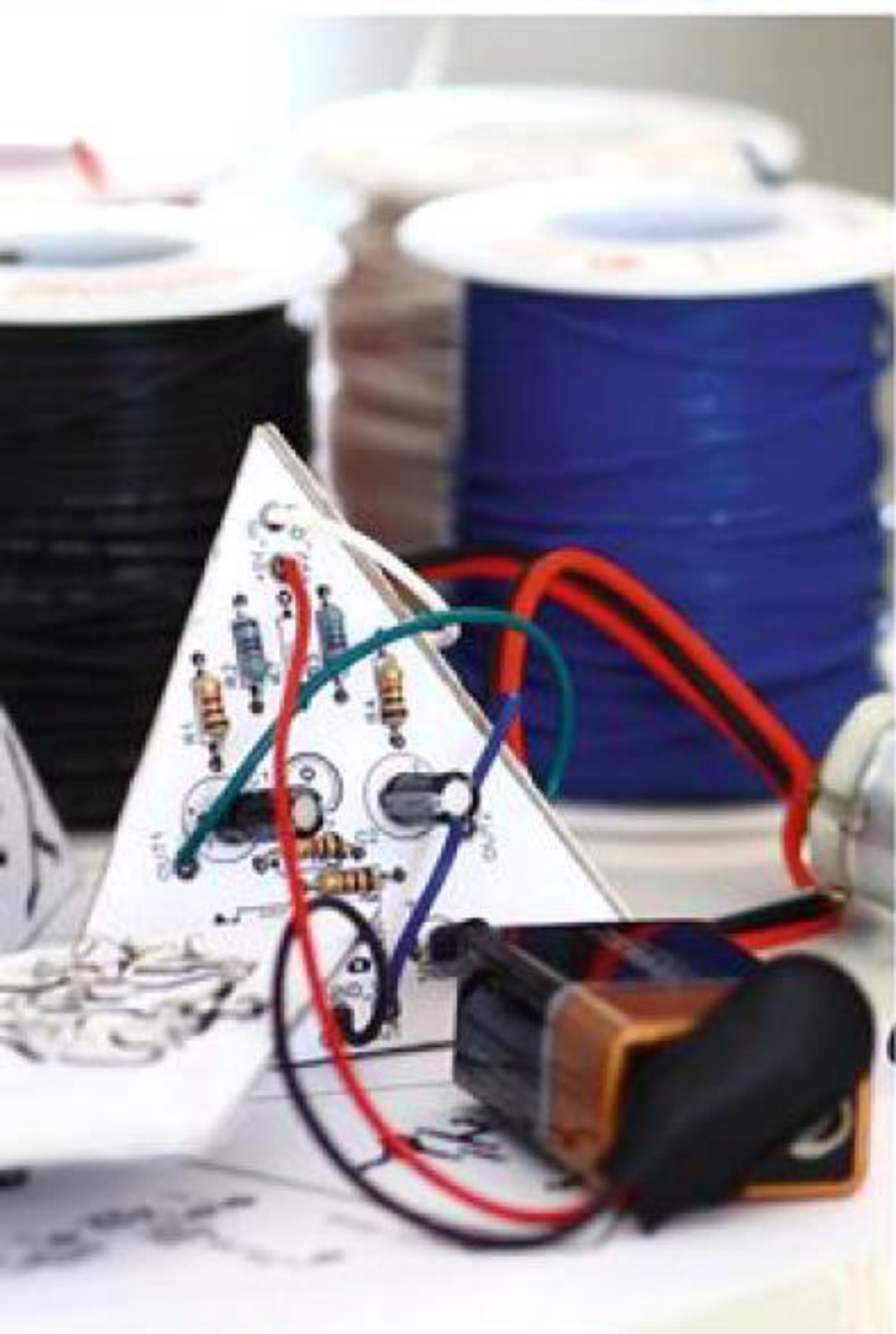
Существенно расширить кругозор всего за 10 минут в день, да еще без отрыва от утреннего кофе, – звучит слишком просто, чтобы быть правдой? Молодой, но многообещающий сервис Eggheado сделает сказку былью: выберите одну из шести главных тем, укажите адрес своей электронной почты – и каждое утро в вашем ящике будет оказываться новая порция интересных новостей из мира науки, искусства или бизнеса. А дальше выбор за вами: разглядывать фотографии соседского кота в новостной ленте социальной сети или погрузиться в чтение статьи под заголовком «5 экспериментов, которые могли уничтожить Землю».



ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ

phillipstearns.wordpress.com

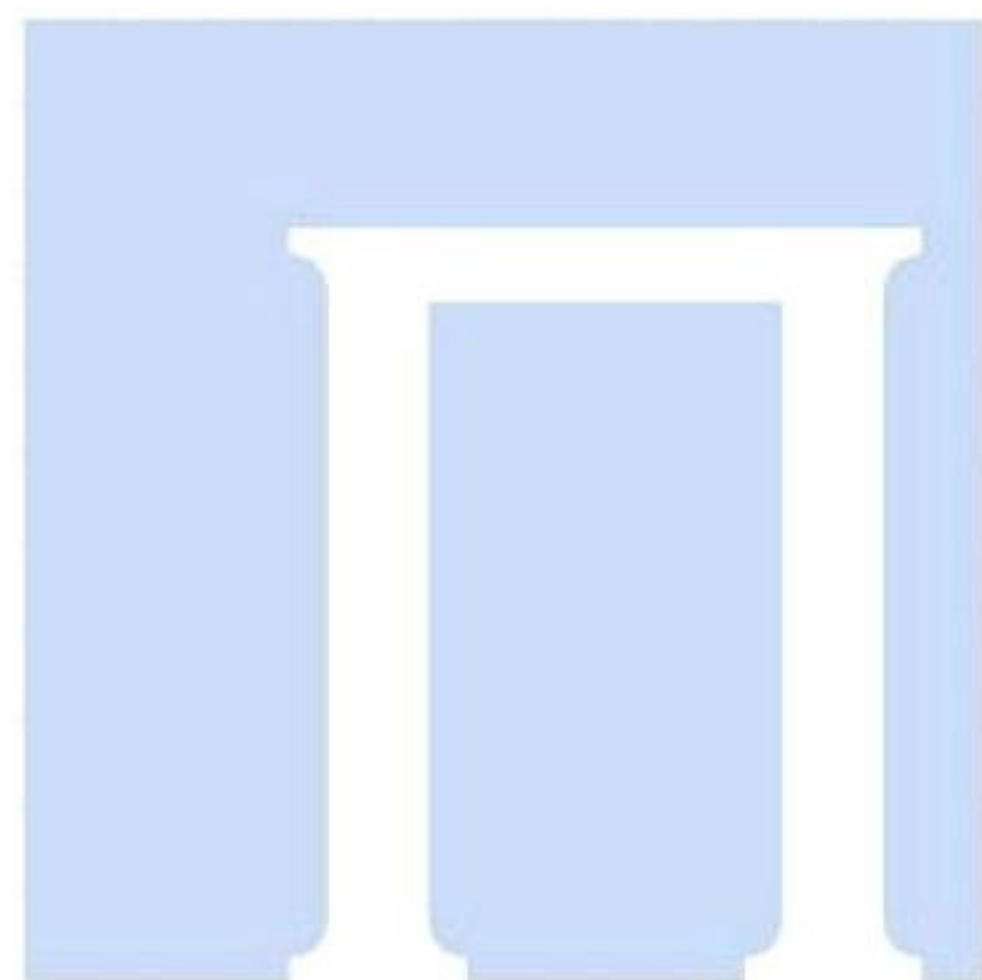
Мужественный Филипп Стернс (Phillip Stearns) из Бруклина лиш-
ний раз доказывает: настоящий художник пойдет на любые жертвы
ради искусства. В своей лаборатории американец ставит опыты, ко-
торые обычно не советуют повторять в домашних условиях: к при-
меру, наносит на фотопленку разнообразные химические веще-
ства – от уксуса и отбеливателя до спирта и перекиси водорода, –
а затем пропускает через них разряд электрического тока мощно-
стью в 15 000 вольт. Понаблюдать за процессом и посмотреть на ко-
нечный продукт опасного творчества можно в блоге экспериментатора.





Ту-154: совсем гражданский

К концу Второй мировой практически вся промышленность СССР оказалась «заточенной» на войну. После победы началась постепенная «демобилизация» предприятий, работавших на нужды фронта. Однако если обычным заводам было довольно легко перестроиться с выпуска пистолетов-пулеметов Симонова обратно на выпуск примусов и керогазов, то в более сложных отраслях – вроде авиации – дело обстояло иначе. Имелась налаженная взаимосвязь предприятий-поставщиков, которые выпускали узлы и агрегаты для боевых самолетов и были разбросаны по всей стране. Быстро перепрофилировать эти мощности на выпуск новых узлов для пассажирских машин было невозможно, а новые гражданские перевозчики требовались незамедлительно.



ервые пассажирские самолеты в послевоенном СССР выпускались на базе уже отработанных военных образцов. Немного утрируя, можно сказать, что пассажирам пришлось летать на подрихтованных бомбовозах вместо боезапаса. Конечно, никто путешественников под крылья не подвешивал и в бомболюки штабелями не грузил, однако гражданские машины, созданные на базе военных прародителей, имели серьезные ограничения – как в плане количества мест, так и в смысле общего комфорта.

Первые пассажирские самолеты КБ Туполева – Ту-104 и Ту-114 – были созданы на базе боевых самолетов Ту-16 и Ту-95. Последовавшие за этим Ту-124 и Ту-134, уже значительно более комфортные, также несли на себе отпечаток военного прошлого. Только после этих образцов в КБ приступили к созданию пассажирского самолета с чистого листа.

Этой машиной стал Ту-154.

ПОЯВЛЕНИЮ НОВОГО среднемагистрального самолета предшествовали серьезные консультации с министерством гражданской авиации (тогда еще «воздушного флота») СССР. Был проведен, как бы сейчас сказали, анализ экспортного потенциала создаваемой машины. Задача была – создать самолет нового технического уровня, способный заменить собой сразу несколько типов гражданских самолетов, эксплуатировавшихся в то время в СССР (Ту-104, Ил-18 и АН-10), а также «подвинуть» на внешнем рынке капиталистических конкурентов, уже имеющих и еще только готовящихся к производству.

ПЕРВЫЕ РАБОТЫ над Ту-154 начались в 1963 году. Как и перед любым крупным проектом в СССР, был объявлен конкурс, и свой вариант среднемагистрального самолета представило также КБ Ильюшина. Однако туполевский проект был признан более подходящим под требования и технически более совершенным, поэтому заказ получили именно туполевцы. Первые опытные машины были построены в 1968-м, а в 1969 году

на Куйбышевском (ныне Самарском) авиазаводе выпустили первый серийный Ту-154.

Компоновочно он был выполнен по схеме с расположением силовой установки в хвосте фюзеляжа, проще говоря – три двигателя в хвосте: два на боковых пилонах и один внутри хвоста, с воздухозаборником, выведенным сверху в форкиле. В 60-е годы размещение двигателей в хвостовой части считалось самым прогрес-

ПАССАЖИРАМ ПРИШЛОСЬ ЛЕТАТЬ НА ПОДРИХТОВАННЫХ БОМБОВОЗАХ ВМЕСТО БОЕЗАПАСА

сивным и широко применялось авиационными фирмами. (По той же схеме был сделан сверстник и основной конкурент Ту-154 на мировом рынке – «Боинг-727».) Действительно, вынесенные в хвост двигатели (по сравнению с обычной схемой – с двигателями, подвешенными под крыльями) давали немалые преимущества:

- улучшалась аэродинамика самолета за счет так называемого «чистого крыла» (то есть крыла, профиль которого не портился навешанным на нем двигателем), что, по идее, могло способствовать экономии топлива;

Ту-154

Среднемагистральный пассажирский реактивный самолет второго поколения

Первый пассажирский рейс был выполнен по маршруту Москва – Минеральные воды



История

Первый полет Ту-154 3 октября 1968 г.

Начало эксплуатации 9 февраля 1972 г.

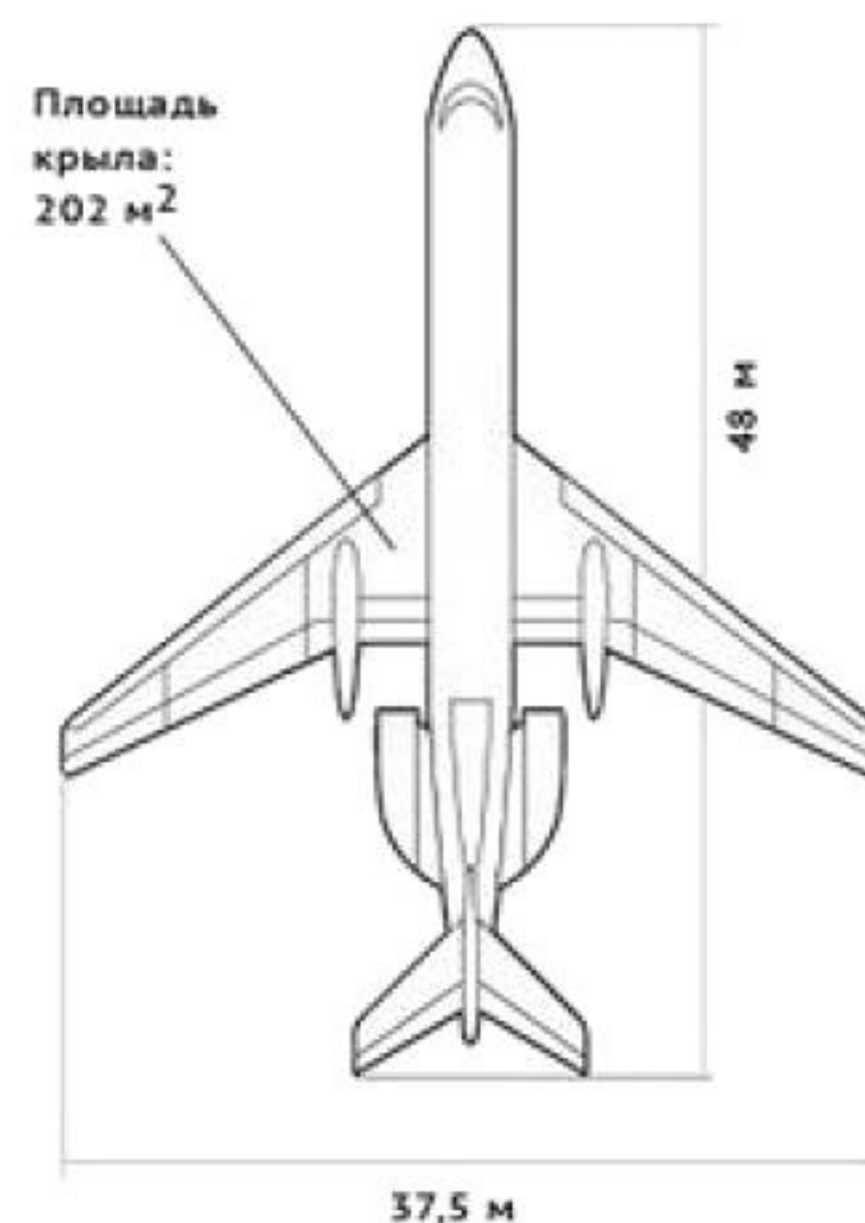
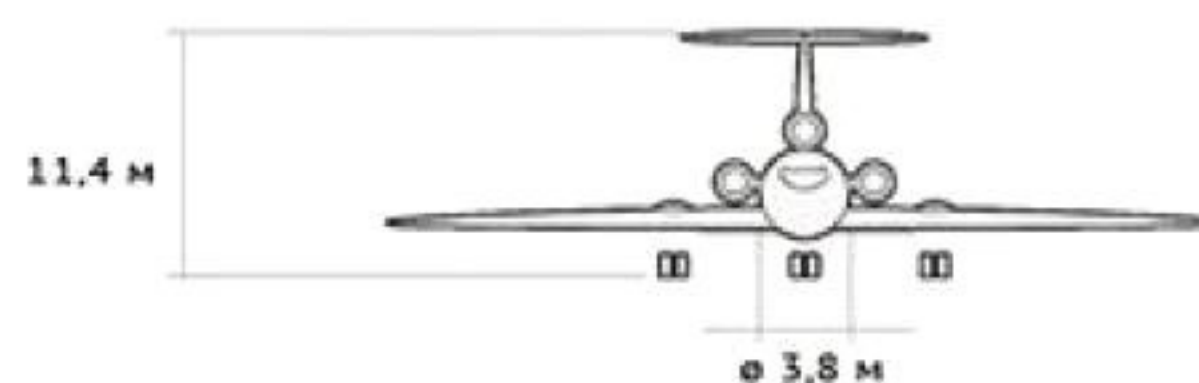


Годы производства

год выпущено самолетов



Самый протяженный беспосадочный маршрут – Москва–Нерюнгри (Якутия), 5200 км



Летно-технические характеристики (модификация Ту-154М)

Пассажировместимость 164-180 чел.

Максимальная взлетная масса 104 т

Коммерческая нагрузка 18 т

Крейсерская скорость 850-900 км/ч

Дальность полета 4000 км

«В XXI век самолеты Ту-154 вошли, имея в своем активе суммарный налет более 20 млн часов, 10 млн полетов, они перевезли один миллиард с четвертью пассажиров и налетали 220 с десятью нулями пасс/км... Прочностные испытания, основательные расчеты и, наконец, богатейший опыт эксплуатации самолетов в различных климатических зонах и условиях сопровождения позволили уверенно заявить, что каждый самолет Ту-154М с момента выхода из ворот серийного завода способен за свою жизнь обеспечить налет 70 000 часов, 30 000 посадок... 40 лет для него далеко не предел». Александр Шенгардт, главный конструктор Ту-154

- уменьшалась возможность попадания птицы в воздухозаборник двигателя из-за турбулентности воздушных потоков, создаваемых вокруг планера самолета в полете;
- из-за высокого расположения двигателей уменьшалась возможность засасывания случайного мусора со взлетной полосы (для Ту-154 эта особенность – не пустой звук, ведь он единственный из среднемагистральных реактивных самолетов в мире способен взлетать с грунтовых аэродромов; этакий советский «самолет-внедорожник» с соответствующими колесами на мощных шасси);
- радикально уменьшался шум от работы двигателей, слышимый в салоне;
- поскольку все двигатели расположены «кучно», в случае отказа одного из них пилотам гораздо проще управлять машиной. (Если двигатели широко разнесены на крыльях, при выходе одного из строя второй начинает «разворачивать» машину в полете.)

НО, КАК ИЗВЕСТНО, любые достоинства являются прямыми продолжениями недостатков. Это же относится и к компоновочной схеме Ту-154. Из-за того, что все двигатели сдвинули к хвосту, зад самолета получился перетяжеленным. Как следствие, при превышении допустимого «угла атаки» Ту-154 может свалиться в так называемый плоский штопор – режим падения, из которого самолет данного типа вывести практически невозможно. Если расположенные в носовой части баки пусты, Ту-154, даже стоя на земле, может опрокинуться на хвост (для предотвращения чего сзади иногда приставляют специальную балку). Три близко скомпонованных двигателя и сопутствующих агрегата имеют гораздо большую вероятность одновременного выхода из строя при взрыве или пожаре, чем разнесенные по разным концам крыльев. Вдобавок к недостаткам надо сказать, что экономичным по топливу Ту-154 не вышел, совсем наоборот. (Впрочем, здесь во многом были виноваты советские

двигатели, у которых с критерием «экономичность» всегда были большие проблемы.)

В настоящее время, особенно на западных гражданских самолетах, весь процесс управления контролируют и страхуют компьютеры, которые во многих случаях просто не позволяют экипажу выйти за пределы безопасного маневрирования. Однако в 70-е годы такой страховки еще не было, и Ту-154, да и его прямой конкурент Boeing 727, появившийся на пять лет раньше, очень зависели в этом вопросе от выучки и дисциплины пилотов, которые должны были досконально знать особенности и «узкие места» своих машин. Оба стремительных реактивных одноклассника требовали очень четкого управления. Компоновка с тремя двигателями, собранными в хвосте, была

ЭКОНОМИЧНЫМ ПО ТОПЛИВУ Ту-154 НЕ ВЫШЕЛ, СОВСЕМ НАОБОРОТ

не склонна прощать ошибки при взлетах и посадках. Поэтому и Ту-154, и «Боинг-727» отметились весьма впечатляющим процентом авиакатастроф: за время эксплуатации было потеряно 72 «тушки» и 113 «боингов». (Хотя, справедливости ради, – оба самолета были весьма широко распространены, а как известно – чем чаще летаешь, тем чаще падаешь. Тех же «Боингов-727» было произведено почти в два раза больше, чем Ту-154, – 1832 против 1013.)

Однако «Боинг-727» прекратили выпускать еще в 1984 году, а Ту-154 производили активно до 2007-го (а отдельными одиночными самолетами из накопленных запасов деталей – аж до 2013-го). Западные конкуренты вывели на линии новые самолеты с совершенно иным уровнем компьютеризации и поддержки пилотов. Ту-154 за время выпуска, конечно, модернизировался, и к 90-м по оснастке это была уже далеко не та же машина, что в начале производства. Однако в связи с распадом СССР и ухудшением эко-



номической ситуации был упущен момент, когда требовалось либо коренным образом модернизировать самолет, либо выводить на рынок принципиально новый российский образец. В последние годы Ту-154 неумолимо сдавал позиции, отступая на периферийные авиалинии, уходя из эксплуатации по мере износа машин, уступая наше небо новым зарубежным «боингам» и «эйрбасам». Сейчас он стал советской классикой, которую старые пилоты вспоминают ностальгически. А молодые смотрят снисходительно на эту механизированную старину – классике ведь нужно либо модернизироваться под веянья времени, либо уходить. И не вина самолета, что государство не смогло вовремя сделать ни того, ни другого...

Глупо, конечно, сопоставлять Ту-154 с современными машинами. Однако совсем не лишне сравнить его с ровесниками – хотя бы с тем же «Boeing 727» ранних модификаций. И в этом случае мы увидим, что Ту-154 был весьма достойной машиной. Он превосходил 727-й по крейсерской скорости (правда, с течением времени уступил более новым модификациям иностранца), спокойно

шел на 750 км/ч, при этом отличаясь хорошей устойчивостью и управляемостью. Ту-154 имел большую, чем «Боинг», площадь крыла (201,45 против 157,93), а также более высокую энерговооруженность. Это было плюсом с той точки зрения, что самолет мог взлетать с более коротких взлетных полос, на которых «Боинг» просто не смог бы взять необходимую для подъема скорость (что было неплохо и с точки зрения экспортного потенциала, а также работы на аэродромах в высокогорье). Но одновременно сильная энерговооруженность увеличивала расход топлива, особенно на взлете и посадке, так что позднее даже была выпущена модификация Ту-154 с дефорсированным двигателем. Зато в режиме крейсерской скорости Ту-154 был оптимизирован для полетов на высотах 11000–12000 м, в то время как «боинги» ранних модификаций – 7600–9150.

В целом Ту-154 выглядит замечательной машиной для своего времени. Как с достоинством любили говаривать в те времена – «ни в чем не уступающей, а кое в чем и превосходящей» западные аналоги.

ЗА ДОЛГУЮ БИОГРАФИЮ с Ту-154 случилось много ярких событий. Благодаря очень высокому летному «потолку» (в 12 км!) он стал летающим тренажером для летчиков из отряда космонавтов: именно на Ту-154 они отрабатывали посадку крылатого орбитального челнока «Буран» (русского аналога американского «Шаттла») после его предполагаемого возвращения из космоса. На этой машине была даже установлена приборная доска, аналогичная «буранной».

В 1980 году летчик-испытатель Наиль Саттаров, проходя программу по подготовке атмосферных полетов «Бурана», пилотируя Ту-154, без согласования с начальством выполнил так называемую «бочку» – фигуру высшего пилотажа, при которой самолет поворачивается вокруг своей оси на 360 градусов. Маневр этот, категорически не предусмотренный для гражданских пассажирских лайнеров, прошел успешно – благодаря мастерству летчика и запасу прочности самолета. Правда, Саттарова за такой кунштюк отчислили из отряда, в назидание другим.

В 2006 году в киргизском аэропорту Манас, где американцы арендовали авиабазу, гражданский Ту-154 на взлете протаранил крылом военный топливозаправщик «Боинг KC-135 Stratotanker». Наш самолет отделался ремонтом крыла, а американский сгорел дотла... После этого на борту Ту-154 нарисовали красную звездочку, как и положено самолету, одержавшему победу над противником.

ОТМЕТИЛСЯ ТУ-154 И В КУЛЬТУРЕ. Первым на память, конечно, приходит знаменитый фильм-катастрофа «Экипаж» (1979 год, режиссер Александр Митта). Фильм потряс советского зрителя не только эротической сценой с участием бортпроводницы, но и великолепными по тем временам спецэффектами, которые затыкали за пояс Голливуд. Несмотря на то что пилоты, смотревшие фильм, от души хохотали над «техническими моментами» (вроде ползания члена экипажа, вооруженного ледорубом, по воздухозаборнику двигателя во время полета), в целом фильм получил очень благосклонные отзывы публики и стал хитом проката. В этом отношении любопытно вспомнить, как уже в наше время светоч россий-

ского кинематографа Никита Михалков снял другой фильм, где немецкий летчик в полете высывает свою, говоря по-польски, дупу из кабины, с тем чтобы отбомбить ее содержимым находящихся внизу советских людей... С точки зрения аэродинамики это так же невероятно, как и эпизод с ледорубом. Но за ледоруб Митту не ругали, а вот Михалкову выразил неприязнь практически весь российский Интернет – и это правильно. Потому что технические подробности – дело десятое, а то, что ты хочешь сказать зрителю, – первостепенное. И Митта, в отличие от Михалкова, хотел показать наших людей героями.

Последними известными киносъемками стал для Ту-154 фильм «Елки-2», где именной самолет «Юлия Снегирева» совершает вынужденную посадку на давно заброшенный аэродром.

ГРАЖДАНСКИЙ ТУ-154 НА ВЗЛЕТЕ ПРОТАРАНИЛ КРЫЛОМ ВОЕННЫЙ ТОПЛИВОЗАПРАВЩИК «БОИНГ KC-135 STRATOTANKER»

Показанный в фильме случай основан на реальных событиях. 7 сентября 2010 года у Ту-154 с бортовым номером RA-85684 (летевшего в Москву из Якутии) произошел полный отказ бортового электропитания. В результате сразу отказали радиосвязь, навигация, топливные насосы и многие приборы. Экипаж под командованием Евгения Новоселова снизился, увидел заброшенную полосу рядом с поселком Ижма (в республике Коми), сделал над ней три прохода, чтобы примериться, и совершил аварийную посадку. Хотя самолет не смог полностью затормозить на полосе и выкатился в лес, никто из экипажа и пассажиров не пострадал. А самолет впоследствии был восстановлен и вернулся в строй.

История Ту-154 – гражданского самолета с надежностью военного – подходит к концу. Но это была яркая и славная история. ■

БЕЗЗАБОТНЫЙ ТУ



*«Некрасивый
самолет
не может
летать».*

*Андрей Николаевич
Туполев*

Самыми первыми рейсами Ту-154 отправлялась почта из Москвы в Тбилиси, Сочи, Симферополь и Минеральные Воды.

Игроки авиасимуляторов Microsoft Flight Simulator, X-plane и FlightGear Flight simulator находятся за штурвалом Ту-154.

ТУ-154
выпускался

В

22

модификациях

Ту-154 и Boeing 727 разрабатывались изолировано друг от друга, но получились похожими внешне. У Ту-154 более сильные двигатели, но он менее экономичен. Зато находится выше в рейтинге безопасности.

Зимой 2007 года 14-летний Андрей Щербаков на самолете Ту-154 прилетел из Перми в Москву. Но не в пассажирском кресле, а в отсеке шасси.

У Ту-154

много прозвищ:

«Большая Тушка», «Туполь»,
«Полтинник», «Марья
Ивановна», «Аврора».

НАТО ОКРЕСТИЛА ЕГО

«БЕЗЗАБОТНЫМ» – CARELESS.

*Ту-154 –
самый массовый
советский реактивный
пассажирский самолет.*

*На самом деле
самолетный
«черный ящик»
не черный,
а оранжевый,
и имеет форму шара
или цилиндра.*

В Королевстве

Лесото

(Южная Африка) есть 400-метровая взлетно-посадочная полоса, которая заканчивается обрывом в 600-метровую пропасть. В 2009 году ее закрыли для местных и международных перевозок, но пилоты маленьких частных самолетов продолжают ею пользоваться.

21 августа 1963 года пассажирский Ту-124, следовавший из Таллина в Москву, совершил вынужденную посадку на Неву между Большеохтинским и Финляндским мостами. Самолет уцелел (редкий случай!), и до берега его «дотолкал» проплывающий мимо катер, подперев крыло. Благодаря иностранцам на борту командира экипажа наградили орденом (хотя и наказали сначала).

**ТРАНСПОРТНЫЙ
реактивный самолет
сверхбольшой
грузоподъемности
Ан-225 –
обладатель около**

250

мировых рекордов.

В 1940 году в небе над Австралией случайно сцепились (буквально) два патрульных самолета. Экипаж нижней машины выпрыгнул с парашютами, а пилот верхнего самолета панике не поддался и совершил аварийную посадку «за двоих».

В 1994 году городской совет американского городка Грин-Ривер, штат Вайоминг, объявил частную взлетно-посадочную полосу вблизи города Межгалактическим Космодромом. Вообще-то грин-риверцы ждали беженцев с Юпитера, которому в тот момент угрожала атака метеоров, но те, видимо, решили пересидеть у себя.

В аэропорту
«Стокгольм-Арланда»
находится хостел,
переоборудованный
из отлетавшего Boeing 747.

В хостеле
27 номеров
и один «люкс» –
в бывшей кабине
ПИЛОТОВ.

У американской грузовой компании FedEx Express самый большой в мире парк грузовых самолетов – более 650. Несколько из них постоянно находятся в воздухе, чтобы быстро реагировать на сверхнормативные заказы.

В 1991 году израильская авиакомпания El Al установила мировой рекорд, за один рейс перевезя грузовым «Боингом 747-200» более 1000 человек. В рамках эвакуации эфиопских евреев в Израиль самолет переоборудовали для размещения 760 пассажиров. Но пассажиры оказались истощенными, легкими и совсем без багажа, так что на борту они успешно разместились в количестве 1122 человек. При этом за время перелета родились два ребенка.

Первые авиаторы на фото

часто щеголяют в шелковых шарфиках. Назначение у них не эстетическое, а функциональное: на заре развития авиации пилотам приходилось постоянно вертеть головой, отслеживая обстановку, – приборная панель ведь тогда была «бедновата». С такой работой шея быстро натиралась о воротник, поэтому ее стали защищать шарфами. Первые солнцезащитные кремы, кстати, тоже опробовали именно летчики.

Валерия Чкалова все помнят как героя, перелетевшего через Северный полюс в Америку. Но он был еще и летчиком-лихачом: отсидел 10 суток на гауптвахте за полет вниз головой, 10 суток – за 250 непрерывных «мертвых петель» на спор, 5 суток – за пролет боком между двумя деревьями, растущими рядом, и 15 суток – за пролет под Троицким мостом (тогда это был мост Равенства) в Ленинграде.

*«Летать самолетом
было бы совершенно
безопасно, если бы
не было земли».*

*Лео Кампъон,
французский
шансонье и актер*



ДАЙТЕ ДВА!

Сначала эта подборка должна была называться «Самый самолет». Но абсолютные значения скорости, размаха крыльев, высоты оказались не такими захватывающими, как сравнения. Так что встречайте самые крылатые «дуэты» – ведь только в паре рождаются и противоборство, и родство.

САМЫЙ БОЛЬШОЙ

Грузовой Ан-225 «Мрия» (укр. «Мечта»), построенный в 1988 году на Киевском механическом заводе в единственном экземпляре, остается самым большим самолетом в мире. Он был создан как транспорт для многоэтажного космического корабля «Буран». «Мечта» длиной 84 м (6-этажный дом!) и высотой 18 м – еще и рекордсмен по грузоподъемности. В 1989 году он взлетел с 156,3 т на борту.

1

Пассажирский. Выше «Мрии» только свеженький **Airbus A380**, который появился на межконтинентальных авиалиниях в 2007 году. Его высота – 24 м. Правда, по длине до украинской «птички» он не дотягивает – всего 73 м. Зато внутри у него есть целых две палубы с прогулочными зонами, винтовыми лестницами и барными стойками. Самолет-то пассажирский. И, в отличие от Ан-225, вполне успешно производится на заказ.





САМЫЙ БЫСТРЫЙ

Надежный МиГ-25 – одноместный сверхзвуковой высотный перехватчик, поступивший на вооружение советских ВВС в 1970 году. Способен разогнаться до 3,2 Маха (а по неофициальным данным – и до 3,5). Необходимое пояснение: число Маха показывает, насколько скорость тела в воздушном потоке превышает скорость звука. Одно и то же число в км/ч при наборе высоты «даст» больше Махов, потому что плотность воздуха там ниже и скорость звука тоже. На МиГ-25 установлено 29 мировых рекордов, в том числе и высотный – 37 650 м. Самолет получил несколько модификаций и до сих пор состоит на вооружении некоторых стран. В России же его заменил МиГ-31.

2

Красивый Lockheed SR-7 по прозвищу Blackbird («Черный дрозд») – стратегический сверхзвуковой разведчик ВВС США. Свой первый полет он совершил в 1964 году, но и 50 лет спустя выглядит, как космический корабль из далекого будущего. Специалисты и поклонники авиации любят поспорить, кто же все-таки быстрее – МиГ-25 или Blackbird. Но факт остается фактом: абсолютный рекорд скорости среди пилотируемых самолетов – 3529,56 км/ч – принадлежит «американцу». Однако есть другие цифры, не такие веселые. Из 32 выпущенных Lockheed SR-7 в результате аварий были потеряны 12. В бою ни один не пострадал.





САМЫЙ КРЫЛАТЫЙ

3

Серийный Су-30 – российский многоцелевой истребитель 1989 года «рождения», первый в мире серийный самолет, обладающий сверхманевренностью – проще говоря, способностью сохранять управляемость в условиях, когда прочие ее теряют. Секрет Су-30 в конструкции типа «горизонтальный триплан». Вообще-то, трипланы – монструозные дети авиации времен Первой мировой, у них три плоскости крыльев громоздились одна над другой (поперечный триплан). У Су-30 они расположены вдоль: основные крылья + хвостовое оперение + переднее горизонтальное оперение (ПГО) в носовой части. По такой же схеме создан его «брат» – корабельный истребитель Су-33.

Экспериментальный McDonnell Douglas F-15S/MTD – американский истребитель с похожей компоновкой крыльев. Свой первый полет совершил 10 мая 1989 года в рамках программы повышения маневренности и изучения возможностей коротких взлета и посадки. Эксперимент завершился в 1991 году.





САМЫЙ МАЛЕНЬКИЙ

Винтовой Baby Bird (англ. «Птенец»), спроектированный и построенный Дональдом Ститсом (Donald Stits) в 1984 году, занесен в Книгу рекордов Гиннеса как самый маленький моноплан – самолет с одной плоскостью крыльев. Его постройка стала результатом почти сорокалетней инженерной гонки за компактность. Соревнование прекратилось, когда летчики-испытатели стали почти верхом сидеть на двигателе аппаратов, а микроскопический размах крыльев начал угрожать жизни. Длина Baby Bird – 3,35 м. Размах крыла – 1,91 м. Масса – 114,3 кг. Максимальная скорость – 177 км/ч.

4

Реактивный BD-5J – малыш с реактивным двигателем, также занесенный в Книгу рекордов. Первый полет совершил в 1971 году. Его конструктор Джим Беде (Jim Bede) успешно продает свои творения по сей день. Длина BD-5J – 3,91 м. Высота – 1,71 м. Размах крыла – 5,18 м. Масса – 390 кг. При этом максимальная скорость – 515 км/ч. Самолет прошел проверку временем как коммерческий продукт, стоимость «микрореактивного» комплекта – чуть больше \$ 30 000.





САМЫЙ МАССОВЫЙ

Их Cessna 172 Skyhawk (англ. «Небесный ястреб») – американский легкий самолет, выпускающийся с 1956 года. За это время с конвейера сошли больше 43 000 машин. Cessna 172 до сих пор используется в ВВС некоторых стран как учебно-тренировочный самолет. Кстати, борт именно этой серии, за штурвалом которого был немец Матиас Руст (Mathias Rust), 28 мая 1987 года неожиданно-негданно приземлился прямо на Красной площади. За что со своих постов «полетели» министр обороны и командующий ПВО СССР.

5

Наш Ан-2, известный по прозвищу «Кукурузник», после распада Союза продолжает выпускаться в КНР. «Кукурузники» производят уже более 60 лет, за что они и попали в Книгу рекордов. Отдельные экземпляры поднимаются в небо по 40 лет и до сих пор живы. Всего их было сделано больше 18 000. Еще бы! Экспорт в 26 стран мира.





САМЫЙ «НЕЗЕМНОЙ»

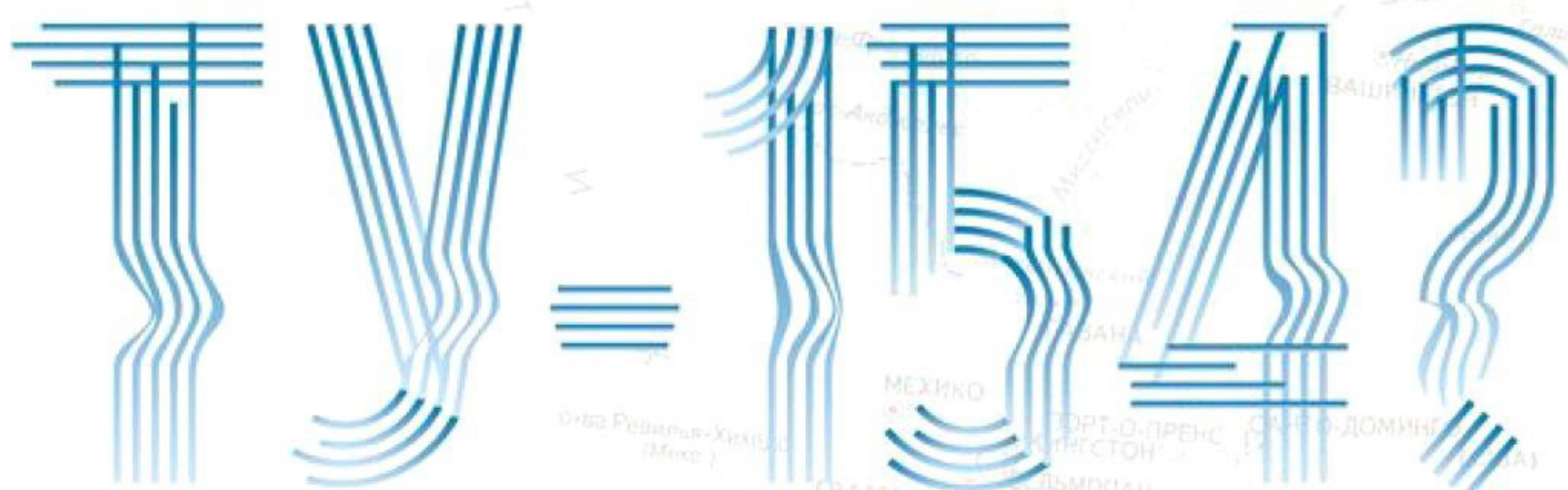
Военный North American X-15 – экспериментальный самолет с ракетными двигателями, способный подниматься на высоту более 100 км, что автоматически делает полет космическим. Впервые стартовал 8 июня 1959 года – из-под крыла стратегического бомбардировщика Boeing B-52. И это не фигура речи, такова была технология запуска. Зато приземлялся X-15 вполне самостоятельно. Всего было совершено 199 кратких 15-минутных полетов. Чего, впрочем, достаточно, когда ты двигаешься в 6 раз быстрее звука.

6

Туристический SpaceShipOne компании Scaled Composites – аппарат тоже экспериментальный, и не понятно, самолет ли это вообще. Во всяком случае, на первой ступени его устройства используются реактивные двигатели. А потом он уходит за границу атмосферы – и самолетом быть не может по определению. Цель проекта, о котором «ММ» писал уже не единожды, – создание корабля, подходящего для космического туризма. Но SpaceShipTwo пока находится на стадии испытаний и пределов Земли еще не покидал.



ГДЕ ЛЕТАЕТ



РОССИЯ 44
ТУ-154Б-2 15
ТУ-154М 29
САМЫЙ СТАРЫЙ 1978

Ту-154Б-2 – только как
 транспортные самолеты ВВС и МВД

ВВС России

17

Производственное объединение «Космос» КК
 им. С. П. Королева (Москва, Внуково-3)

6

А/к «Алроса» – Мирнинское АП (Республика Саха (Якутия), Мирный)

5

Специальный летный отряд «Россия» (Москва, Внуково) –
 пограничная служба, ФСБ и т. п.

4

Газпромавиа (Москва, Внуково) – дочернее предприятие «Газпрома»

3

МВД России

3

ВМФ России

2

Ак Барс Аэро (Бугульма, Татарстан)

2

Роскосмос

1

Летно-исследовательский институт имени М. М. Громова

1



КИТАЙ 12
ТУ-154М
САМЫЙ СТАРЫЙ 1985

БЕЛАРУСЬ 4
ТУ-154М
САМЫЙ СТАРЫЙ 1991

ТАДЖИКИСТАН 2
ТУ-154М
САМЫЙ СТАРЫЙ 1991

КИРГИЗСТАН 2
ТУ-154М
САМЫЙ СТАРЫЙ 1991

СЕВЕРНАЯ КОРЕЯ 2
ТУ-154Б
ТУ-154Б-2
САМЫЙ СТАРЫЙ 1976

Air Koryo (Северокорейские авиалинии) – владелец самой старой «тушки» из тех, что еще поднимаются в воздух. Их Ту-154Б-2 стукнуло 38 лет.

СЛОВАКИЯ 2
ТУ-154М
САМЫЙ СТАРЫЙ 1989

В Словакии «тушки» трудятся на благо правительства.

КАЗАХСТАН 5
ТУ-154М
САМЫЙ СТАРЫЙ 1986

По одному из пяти казахских Ту приписаны к МЧС и пограничной службе.

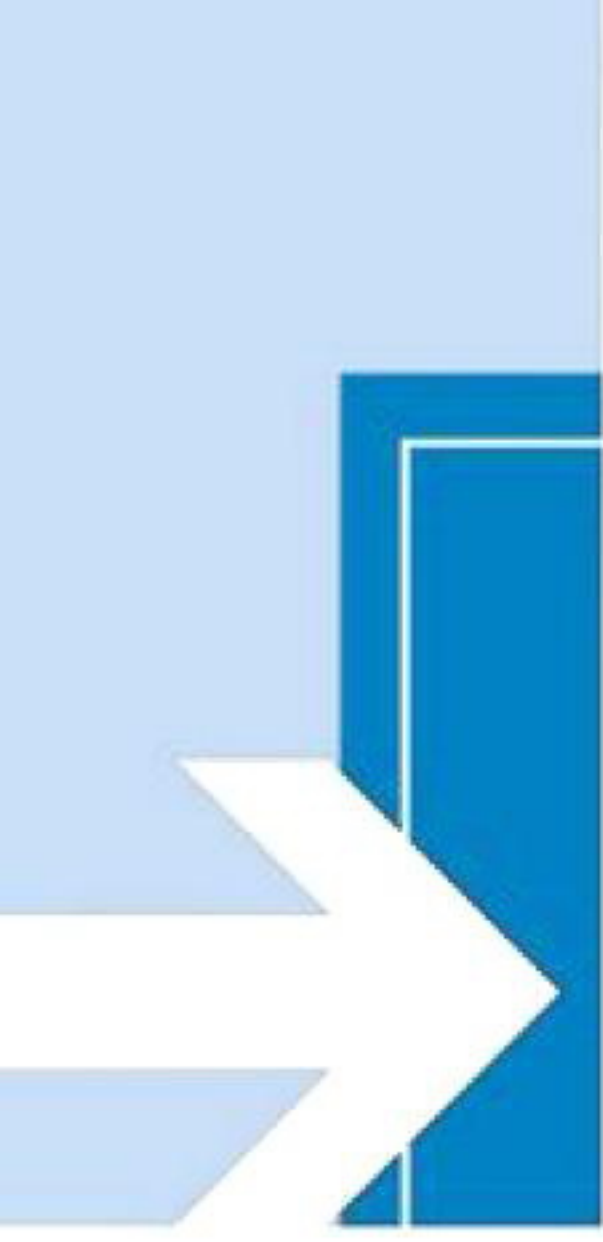
АЗЕРБАЙДЖАН 1
ТУ-154М
САМЫЙ СТАРЫЙ 1998

Правительственный борт

БОЛГАРИЯ 1
ТУ-154М
САМЫЙ СТАРЫЙ 1988

Правительственный борт

ИРАН 1
ТУ-154М
САМЫЙ СТАРЫЙ 1988



ПОЛЕТЫ ВО СНЕ И НАЯВУ



Воздушные «автобусы»
недалекого будущего



«Летайте самолетами Аэрофлота» – странный слоган, не правда ли? А на чем еще мог летать среднестатистический советский пассажир?

Перед «Аэрофлотом», естественным советским монополистом, вопрос экономической эффективности во главу угла никогда не ставился. О каких прибылях может идти речь, если крупнейшая авиакомпания мира часто была единственным средством сообщения с многочисленными «медвежьими углами»? Поэтому гражданская авиация для руководства страны выступала в роли эффективного связующего, обеспечивающего единство и целостность государства.

Во многом так и было. Кто еще мог похвастаться почти 150 миллионами пассажиров в год (3/5 населения страны)? При этом парк самолетов был рассчитан на 200-миллионный годовой пассажирооборот, обеспечивая связь на совершенно убыточных с точки зрения нормального капиталиста направлениях.

ТЕПЕРЬ О ТАКИХ пассажироперевозках можно только мечтать. В 90-х число полетов на душу населения снизилось в 3 раза (с 0,6 до 0,2), упав в абсолютном исчислении до 50 миллионов, а реализация новых воздушных судов обвалилась с 80 в 1992 году до 3 в 2000-м. Даже сейчас, в относительно благополучный период, летать самолетами (уже не только «Аэрофлота») позволяют себе чуть больше 25 миллионов человек, при этом число авиaperевозок сни-

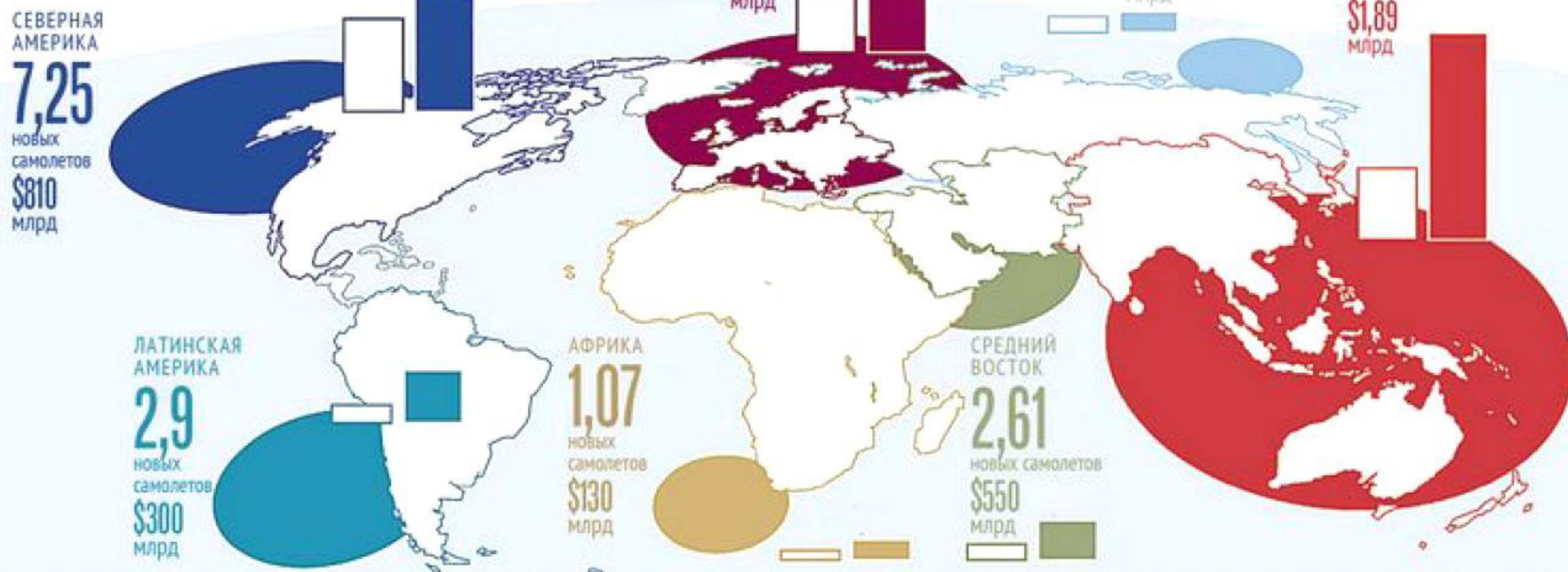
жается в основном за счет внутреннего сегмента (объем международных перевозок стабильно растет).

Главная проблема авиапрома – не в коррупции или падении нравов, а в изменении экономической модели государства. В том, что нам не нужно столько самолетов. К тому же наш авиапарк находится во вполне удовлетворительном состоянии и при условии грамотной эксплуатации способен прослужить еще долго, даже не полностью отвечая требованиям ИКАО (Международной организации гражданской авиации).

ПРИНЯТО СЧИТАТЬ, что развитый авиапром весьма благотворен для экономики в целом. Однако сегодня он создает больше проблем, чем их решений. Сказываются и развал кооперационных связей, и катастрофическая нехватка квалифицированных кадров. А ведь даже в советское время, в «тепличных» экономических условиях, число удачных машин с экспортным потенциалом можно было пересчитать по пальцам. Основная продукция и так имела гарантированный государством рынок сбыта (авиакомпания «братских» и «прогрессивных» стран) и не нуждалась в сверхсовременных прорывных технологиях. Поэтому задачу сохранения и развития отечественного авиапрома просто и быстро не решить.

РАЗВИТИЕ АВИАЦИОННОГО РЫНКА

Поставки новых самолетов до 2032 года ● Парк воздушных судов □ 2012 ■ 2032



ДОЛЖНО БЫТЬ ПРОИЗВЕДЕНО НОВЫХ САМОЛЕТОВ ДО 2032

РЕГИОНАЛЬНЫХ < 90 МЕСТ



2,02

новых самолетов
\$80 млрд

САМОЛЕТОВ С ОДНИМ ПРОХОДОМ 90-230 МЕСТ



24,67

новых самолетов
\$2,29 млрд

МАЛЫХ ШИРОКОФЮЗЕЛЯЖНЫХ 200-300 МЕСТ



4,53

новых самолетов
\$1,1 млрд

СРЕДНИХ ШИРОКОФЮЗЕЛЯЖНЫХ 300-400 МЕСТ



3,3

новых самолетов
\$1,09 млрд

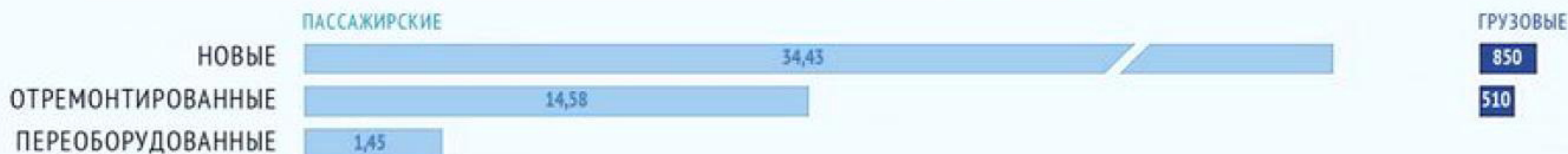
ШИРОКОФЮЗЕЛЯЖНЫХ



760

новых самолетов
\$280 млрд

ЧЕМ ЗАМЕНИТ СТАРЫЕ И МЕНЕЕ ЭКОНОМИЧНЫЕ САМОЛЕТЫ К 2032



РЕАЛЬНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ российских авиаперевозчиков – это полторы сотни самолетов всех типов, при условии, что весь парк гражданской авиации списан в одночасье! Об этом говорит опыт крупных авиакомпаний, обслуживающих существенно больший (в 1,5–2 раза) пассажиропоток. Для серийного производства этого явно мало! Тот же Boeing, практически уничтоживший своих «злейших друзей» – McDonnell-Douglas и Lockheed, за год выпускает 500 самолетов, а евросиндикат Airbus – чуть меньше 400 машин (включая сверхуспешную модель A320).

НАШ АВИАПРОМ попал в классическую «вилку» – без крупносерийного производства ни о какой экономической эффективности (то есть конкурентоспособных ценах приобретения и эксплуатации) не может быть и речи, а заинтересовать перевозчиков дорогими штучными экземплярами невозможно. Здравый смысл подсказывает, что без концентрации усилий, означающей реорганизацию славных, но несколько отставших от времени КБ Туополева, Ильюшина и Яковлева, не обойтись. Дело ведь не в происках врагов, а в неэффективности традиционного технократического

подхода, когда новые машины разрабатываются на фундаменте технических возможностей, а не востребованности рынком авиаперевозок. Сегодня, да и в обозримом будущем, целесообразен и успешен маркетинговый подход, с которым у нас традиционно туго...

ЗНАЧИТ ЛИ ЭТО, что отечественная авиационная индустрия не имеет перспектив? С точки зрения популистского драматизма – да. Однако не стоит забывать, что непосредственное производство самолетов – всего лишь часть авиакомплекса, причем не самая большая. Во-первых, можно весьма продуктивно и рентабельно выпускать комплектующие в рамках международной кооперации (фюзеляжи, крылья, шасси и т.п.).

Во-вторых, в ожидании перспективных отечественных разработок можно выпускать самолеты по лицензии. И, наконец, есть еще и поддержка эксплуатации, ремонт, обучение, модернизация, способные принести очень неплохие деньги.

НО ВСЕ ЭТО ПОЛУМЕРЫ, которые позволят выиграть время в ожидании русского «ДС-3» (самого массового в истории серийного пассажирского самолета, прародителя нашего Ли-2, выпускавшегося по лицензии фирмы Douglas).

На каком же участке фронта авиапром России может сосредоточить силы? Пожалуй, стоит обратить самое пристальное внимание на самолеты малой размерности, предназначенные для самого быстрорастущего сегмента – региональных авиаперевозок. Это машины малой и средней дальности пассажироместимостью до 100 человек. К тому же для реализации такого жизненно важного для России проекта не нужны огромные средства.

ВДОХНОВЛЯЮЩИЙ ПРИМЕР – компания Embraer (Empresa Brasileira de Aeronautica) из страны, где много-много диких обезьян. Да-да, из Бразилии! Всего за два с небольшим десятилетия

соотечественники Пеле и Халка при поддержке европейского консорциума Airbus создали достойного конкурента признанным лидерам, экспортирующего на мировой рынок более 95% продукции. Так неужели Россия, обладая богатейшими ресурсами, не сможет создать собственный региональный самолет мирового класса? Ведь первый шаг уже сделан – SuperJet 100 КБ П. О. Сухого, разработанный с участием Boeing и воплотивший основные тенденции мирового самолетостроения. А в проекте ближнемагистрального МС-21, по словам министра транспорта России Дениса Мантурова, «заложен целый ряд новых и впервые апроби-

руемых решений и технологий: композитные крылья, бесстапельная сборка, двигатели нового поколения, новая концепция пассажирского салона и т.д. Мы сознательно пошли на риск, так как проектируемые тех-

нологические решения по данному самолету позволят нам не „догонять“ мировые авиационные державы, а стать лидером, диктующим свою технологическую политику».

«КОМПОЗИТНЫЕ» ЛАЙНЕРЫ МОГУТ СТАТЬ БОЛЬШОЙ ГОЛОВНОЙ БОЛЮ

ГЛАВНОЕ ДЛЯ ТАКИХ МАШИН – предельно возможная экономичность, ради которой авиаконструкторы сегодня продают душу дьяволу. Ведь чем меньше топлива тратится на перевозку пассажира из пункта А в пункт Б, тем больше потенциальная прибыль. Сравните расход топлива у знаменитого «конкорда» (целых 25 т/ч) и современного среднемагистрального Boeing 737 – до 2,8 т/ч, при одинаковом количестве пассажиров. Разница – на порядок! Но, как и все в этой жизни, простое и понятное условие влечет за собой ворох решений, каждое из которых обладает своими преимуществами и недостатками.

ПРОЩЕ ВСЕГО СБЕРЕЧЬ топливо можно за счет облегчения конструкции. Казалось бы, решение очевидно: модные и применяющиеся все шире композитные материалы! Если они с успехом «летают» в военной и спортив-

ной авиации, то почему бы им не потрудиться на гражданке? Уточним, что речь идет не о пластиковых креслах и деталях интерьера, а о силовых элементах, испытывающих большие нагрузки. Композитные материалы по сравнению с традиционными металлическими сплавами сравнимой прочности существенно легче, не подвержены коррозии и, в принципе, долговечны. Новейший Boeing 787 Dreamliner на 50% состоит из композитных материалов, а в готовящемся к выходу Airbus A350 XWB их доля еще выше – 53%. Даже в заслуженном и популярном самолете семейства A320 крылья и хвостовое оперение сделаны из композитов.

ТЕМ НЕ МЕНЕЕ, сложностей с композитами (по крайней мере, сейчас) достаточно. Они в разы дороже аналогичных металлических сплавов, технологии производства гораздо сложнее и требуют больше времени (каково это – «намотать» из волокон герметичную камеру на полторы сотни пассажиров?), и, самое главное, их сложнее ремонтировать. И это еще не все: пока не совсем ясно, как изменяются со временем свойства композитов. Большой опыт военных и спортсменов по композитным материалам вряд ли поможет: условия эксплуатации истребителей и спортивных машин сильно отличаются от многочасовых ежедневных полетов, выполняемых коммерческими самолетами. Так что перспективные «композитные» лайнеры ближайшего будущего могут стать большой головной болью стран, в которые они будут попадать через 10–15 лет после выпуска.

ОДНАКО ПОЛОЖИМ, что углеродные волокна оправдали возложенные надежды в части стабильности характеристик, и теперь самолеты стали намного легче. На что «потратить» эту весовую премию? В свете тенденции всемерной экономии топлива проще всего применить менее мощные и экономичные двигатели.

А если их заменить модифицированными многоконтурными турбовентиляторными моторами, оптимизированными для работы на скоростях до 0,80М (с редукторами привода вентиляторов, жаростойкими керамическими лопатками и т.д.), то выигрыш в топливозатратах может достигнуть 30%. На меньших скоростях, до 0,50М, нет разумной современной альтернативы винтовентиляторным силовым установкам (так называемым открытым роторам) с многолопастными пропеллерами переменного шага. (Речь идет, конечно, о массовых коммерческих перевозках, а не машинах бизнес-класса.)

ТЕНДЕНЦИЯ К ТОТАЛЬНОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ЗАТРОНЕТ ГРАЖДАНСКУЮ АВИАЦИЮ ЕЩЕ СИЛЬНЕЕ

ТАКИЕ ЛЕГКИЕ МАШИНЫ, рассчитанные на перевозку 100 пассажиров, смогут обеспечить львиную долю ближнемагистральных перевозок на расстояния до 2000 км. Практически любой областной (а в перспективе – и районный)

центр, располагающий сравнительно небольшой взлетно-посадочной полосой не более 1,5 км, будет связан с региональными и общенациональными хабами десятками рейсов, не требуя при этом капитальной модернизации аэродромного хозяйства. Заманчивая картина?

ТЕНДЕНЦИЯ К ТОТАЛЬНОЙ интеллектуализации в ближайшем будущем затронет гражданскую авиацию еще сильнее, причем речь будет идти о святой святых – авионике. Центральный компьютер, помимо стандартных задач навигации, управления и контроля систем, возможно, сможет на лету конфигурировать самолет-«трансформер» для разных режимов полета. Ведь не зря крылья современных машин представляют собой сложнейшие механизмы (предкрылки-закрылки-элероны-законцовки Уиткомба и прочая-прочая-прочая), призванные работать в диаметрально противоположных условиях. То, что хорошо для крейсерского полета на большой высоте, при взлете и посадке может сильно усложнять задачу.



▲ *Есть ли перспективы у отечественной авиационной индустрии?
С точки зрения популистского драматизма – нет...*

ИТАК – ПРОВИНЦИАЛЬНЫЙ АЭРОПОРТ недалекого будущего. Прямо у выхода на посадку стоит ярко раскрашенная машина, чем-то похожая на самолеты 50-х годов прошлого века: перпендикулярно расставленные крылья большой площади, высокий киль, цилиндрический фюзеляж большого диаметра и... пропеллеры! Пассажиры входят в просторный салон по хвостовому трапу (не надо ждать, когда подъедет аэропортовский механизм). Разбег по короткой провинциальной ВПП длиной километр с небольшим, и самолет круто поднимается в воздух.

Достигнув заданного эшелона, машина начинает менять свой вид: крылья уменьшаются и скашиваются назад, хвостовой киль из вертикального становится наклонным, а комбинированные двигатели переходят в режим уси-

ленной реактивной тяги. Самолет при том же расходе топлива и мощности моторов увеличивает скорость в 1,5 раза! Дистанция в 1000 км будет преодолена не за два с лишним часа, а на целый час быстрее. Так что обед в этом рейсе не будет, только булочка и чашка противного чая из пакетика.

ПЕРЕД ПОСАДКОЙ стремительный лайнер снова превратится в неторопливого увальня, способного приземлиться чуть ли не на футбольном поле. Короткая пауза на высадку и посадку пассажиров, заправку и проверку бортовых систем, и самолет снова поднимается в воздух, связывая города и поселки в прочную ткань единого государства, соединяя судьбы и жизни его граждан в общую историю. ■

СЕРВИС НА ВЪСОТЕ



Недавно в соцсети мне попала фотография «Боинга» 1960-х годов, после которой мой мир больше не будет прежним. Я, конечно, без консультации «Гугла» не смогу рассказать о технических, летных и даже внешних характеристиках того самолета, но мне как пассажиру важнее то, что возил он счастливых людей. У них на борту в эконом-классе сохранялось личное пространство! Возможно, по всем другим показателям мы сегодня гораздо счастливее их, но во время полета даже у самых флегматичных и толстокожих пассажиров возникает много вопросов. Например...



КУДА ДЕТЬ НОГИ, ИЛИ ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ РАССТАНОВКА КРЕСЕЛ?

От стандартной схемы и совести авиаперевозчика, который переоборудует приобретенные самолеты под свои нужды. И может от этой схемы отступать в интересах пассажировместимости, которые иногда противоречат отраслевому стандарту. Что касается российской реальности, то подробности этого стандарта изложены в документе «Система качества перевозок и обслуживания пассажиров воздушным транспортом. Пассажирское, бытовое и вспомогательное оборудование. Общие технические требования». Именно здесь зафиксировано расстояние между креслами, которое зависит от продолжительности воздушного пути. На местных линиях в рейсах короче двух часов шаг кресел эконом-класса



должен составлять 75 см, бизнес-класса – 90 см. Если полет длится дольше двух часов, в эконом-классе кресла должны «разнести» еще на 3 см друг от друга. На магистральных линиях при времени полета до трех часов шаг кресел в эконом-классе – 81 см, свыше трех часов – 87. Цифра для бизнес-класса – 96 см в обоих случаях.

Определить шаг кресел прямо в полете нетрудно, имея рулетку в ручной клади: для этого надо измерить расстояние между двумя одинаковыми точками двух рядов кресел (краями подлокотников, подголов-

ников и т.д.). При несовпадении результатов с нормами можно письменно пожаловаться контрольно-надзорным органам. А можно заранее выяснить, насколько комфортно вам будет лететь, – всю информацию об обслуживании авиакомпания обязана предоставлять, и если на ее сайте подробностей маловато, вы имеете право послать перевозчику e-mail с запросом или позвонить в представительство. Помните, что у отечественных и иностранных авиакомпаний разные стандарты, и зарубежные, как правило, строже.

ЧТО ЭТО, ИЛИ ПОЧЕМУ В САМОЛЕТЕ НЕВКУСНЫЙ КОФЕ?

Одна и та же вода во время полета используется как для гигиенических целей, так и для пищевых. То есть в кухне вода своя, а в туалете своя, но берется она в одном месте – из гидранта в аэропорту. Это обычная водопроводная вода, которую перед заправкой в спецавтомобиль обеззараживают – хлорированием, например. Неудивительно, что вкус горячих напитков в самолете отличается от тех, что вы готовите дома.

ПОЧЕМУ ДЫШАТЬ НЕЧЕМ, ИЛИ КАКОЙ ВОЗДУХ В САЛОНЕ?

Гарантировать нам чистый воздух в салоне не могут пока даже крайне современные лайнеры. Максимум, что они могут себе позволить по этой части, – более дорогие воздушные фильтры и увлажнители. А жаль – последние бы не помешали: в салон нагнетается заборный воздух, влажность которого на больших высотах – всего процентов 25–30. Воздушные фильтры мало отличаются от тех, которыми оснащены «земные» кондиционеры. А вот «земное» давление, будь оно в салоне во время полета, распирало бы машину изнутри, поэтому для уменьшения нагрузки на корпус давление в самолете снижают до уровня давления на высоте 2400–2500 м.



ИНТЕРЕСНО, СКОЛЬКО ЕМУ ЛЕТ, ИЛИ ТАК ЛИ СТРАШЕН УСТАРЕВШИЙ АВИАПАРК?

Распространено мнение о том, что у нас в России летать можно только на старье. Это не так: на старье можно летать и в самых прогрессивных частях света, и не всегда это будет объективное старье, только чудом избегающее катастроф. Сейчас в мире примерно 21 тысяча самолетов, и половина из них старше 20 лет. Средний возраст американских самолетов не меньше, чем российских, – 17 лет. Средний возраст самолетов «Аэрофлота» – 5,3 года, а немецкой «Люфтганзы» – 12,6. Последние строчки в «возрастном» рейтинге авиакомпаний вместе с российской «Трансаэро» (более 15 лет) занимают три крупных американских

перевозчика, «канадец», израильская компания. При этом «Трансаэро» (на 95-м месте из 100) входит в избранное число самых безопасных авиакомпаний мира – за всю историю развития у нее не было ни одной катастрофы. Вывод – количество рисков не является прямо пропорциональным количеству прожитых лет. Ну а что касается обновления именно российского авиапарка – увы, развитие отечественных авиакомпаний пока опережает развитие нашего авиапрома. А закупкам за рубежом совсем не способствуют заградительные таможенные платежи и НДС на заграничные самолеты.

КОМУ МЕШАЕТ ШТОРКА, ИЛИ ЗАЧЕМ ВСЕ ЭТИ ПРАВИЛА?

Зачем пристегивать ремни – понятно, зачем слушать инструкции стюардесс – тоже, даже вред от включенного мобильного можно себе представить, но свет-то зачем выключать, да еще и открывать шторы на «окнах»? Взлет и посадка – самые ответственные моменты полета, и логично, что эта ответственность распределяется на всех участников мероприятия в меру их подготовки. Пока пилот выруливает на взлет, задача пассажира – подготовиться к внештатной ситуации, в том числе – поднять шторку. Если вдруг упомянутая ситуация возникнет, то, во-первых, глаза быстрее адаптируются к изменившемуся освещению, и это ускорит эвакуацию, если до нее дойдет. Во-вторых – бортпроводникам, да и пассажирам в этом случае надо видеть, что происходит за бортом, и сообщать об этом экипажу. В-третьих, спасателям, если и до них дойдет, снаружи тоже надо знать, какая обстановка в салоне. В-четвертых, посадка бывает такой жесткой,

что пластмассовая шторка может сломаться и нечаянно причинить вам не только моральный, но и физический вред.

Что касается радиоэлектронных приборов – возможность их влияния на электронные системы самолета пока существует в теории. Еще никто не провел масштабных исследований этого вопроса и никто не зафиксировал использование гаджетов в качестве причины авиакатастрофы. В 2013 году Федеральным управлением гражданской авиации США (FAA) для изучения проблемы была создана специальная группа, результатом работы которой и стало, по-видимому, официальное разрешение для американцев пользоваться гаджетами на протяжении всего полета. Правда, звонить по телефону и отправлять СМС новые правила по-прежнему запрещают. А вот в этом смысле как раз есть: если во время рейса одному из пассажиров сообщат об аварии другого самолета или о возможном теракте – паника на борту обеспечена.





СКОЛЬКО ЕЩЕ ЖДАТЬ, ИЛИ СКОЛЬКО МОЖНО ЖДАТЬ В РУБЛЯХ?

В рейтинге причин опозданий авиатранспорта на самом последнем месте находятся проблемы с посадкой и регистрацией. Выше идет неисправность машин, погода, медленная работа наземного комплекса обслуживания, опоздавшие пассажиры, которых ждут всем самолетом, и слишком плотное расписание авиарейсов, что усложняет и работу систем управления воздушным движением. Таким образом – небеса перегружены, а взлетные полосы иногда переполнены не хуже дорожных. Отсюда задержки рейсов, которые нужно переносить не только стоически, но и логически – то есть требовать компенсаций, которые вам полагаются. А полагается вот что:

- если рейс задерживается на час и более, вам обязаны организовать хранение багажа и комнату матери и ребенка (если вы мать и путешествуете с чадом в возрасте до семи лет);
- если рейс задержали на два часа и более, вам должны предоставить прохладительные напитки и два телефонных звонка (в том числе за границу) или два письма по e-mail;
- при задержке на четыре часа и более вас должны обеспечить горячим питанием, далее каждые шесть часов в дневное время и восемь часов ночью;
- при задержке рейса более чем на шесть-восемь часов вас обязаны разместить в гостинице, при этом бесплатно доставить вас туда от аэропорта.

Все эти правила не зависят от причин задержки рейса. А если опоздание случилось по вине авиакомпании, вам полагается компенсация – 3% от стоимости билета за каждый час ожидания. Если кормить вас не стали и в отель не заселили – это повод заказать себе что-то подороже, потому что авиакомпания обязана компенсировать вам расходы. Надо только правильно составить претензию и не забыть приложить к ней все чеки, справку о задержке рейса и билет.

Наверное, если бы не все эти нюансы, авиAPERелеты стали бы для нас не только самым безопасным способом перемещения по планете, но и самым скучным. Но до этого еще далеко, а тем, кто хочет больше узнать об авиации, полезно летать не в качестве пассажира, а в качестве пилота – на авиатренажере, например. А если вам прямо сейчас хочется в небо, могу посоветовать несколько интересных сервисов. Вот тут можно проследить, кто, где и как летит: www.flightradar24.com/. Вот так можно послушать, о чем говорят пилоты с диспетчерами: live.radioscanner.net/audio/ulli. А здесь можно посмотреть видео взлетов и посадок из кабины пилотов: www.youtube.com/user/letchikleha. ■

ПОЛ



В 1963 году, окончив Московский авиационный институт, я по распределению поступил на работу в ОКБ Туполева, в отдел технических проектов. Мне довелось быть непосредственным участником проектирования самолета Ту-154, и я хотел бы рассказать о том, как он создавался, и о тех, кто его создавал.

В то время отделы были основными конструкторскими единицами бюро, в которых работало по 100–200 человек. Возглавлял наш отдел замечательный конструктор Сергей Михайлович Егер, который позже стал доктором технических наук, Героем Социалистического труда, заведующим кафедрой проектирования самолетов МАИ и членом-корреспондентом Академии наук. Фактически, он создал науку проектирования самолетов.

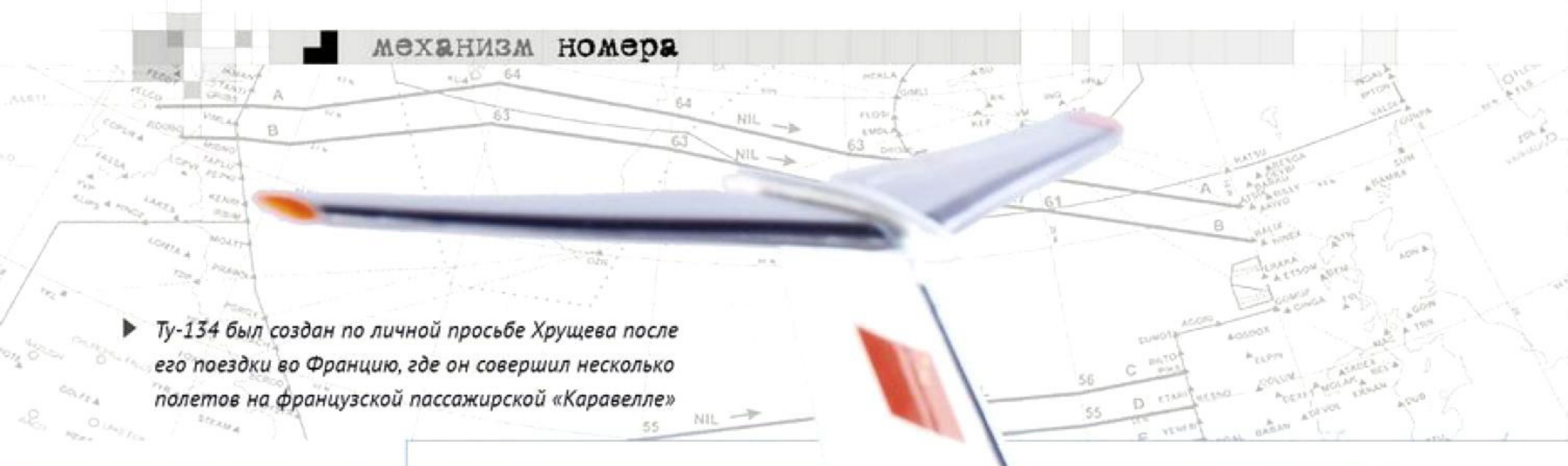
В отдел технических проектов входило несколько конструкторских бригад, а они уже состояли из конструкторских групп численностью 5–20 человек. Я попал в группу аэродинамической компоновки, в которой занимались разработкой общего вида, предварительными расчетами аэродинамических и летно-технических характеристик самолета, его центровки, внутренней компоновки и многими другими вопро-

ВЕКА ТУ



сами. Руководил этой группой Глеб Васильевич Махоткин. Что меня потрясло, когда я начал работать, так это то, что он, несмотря на огромную занятость, каждый месяц старался поговорить со всеми сотрудниками, особенно с молодыми: приходил в группу, по очереди присаживался за стол к каждому и вел неспешный, доброжелательный разговор о выполняемой работе.

ПОСЛЕ МОЕГО ПРИХОДА В ГРУППУ Сергей Михайлович и Глеб Васильевич взяли за мое дальнейшее образование. Чтобы я быстрее вошел в процесс проектирования, мне на 2–3 недели давали задание нарисовать общий вид самолета, рассчитать его характеристики, центровку, подобрать двигатели и т. д. Самолет мог быть любым из существующих – пассажирским или транспортным, истребителем или бомбарди-



► Ту-134 был создан по личной просьбе Хрущева после его поездки во Францию, где он совершил несколько полетов на французской пассажирской «Каравелле»



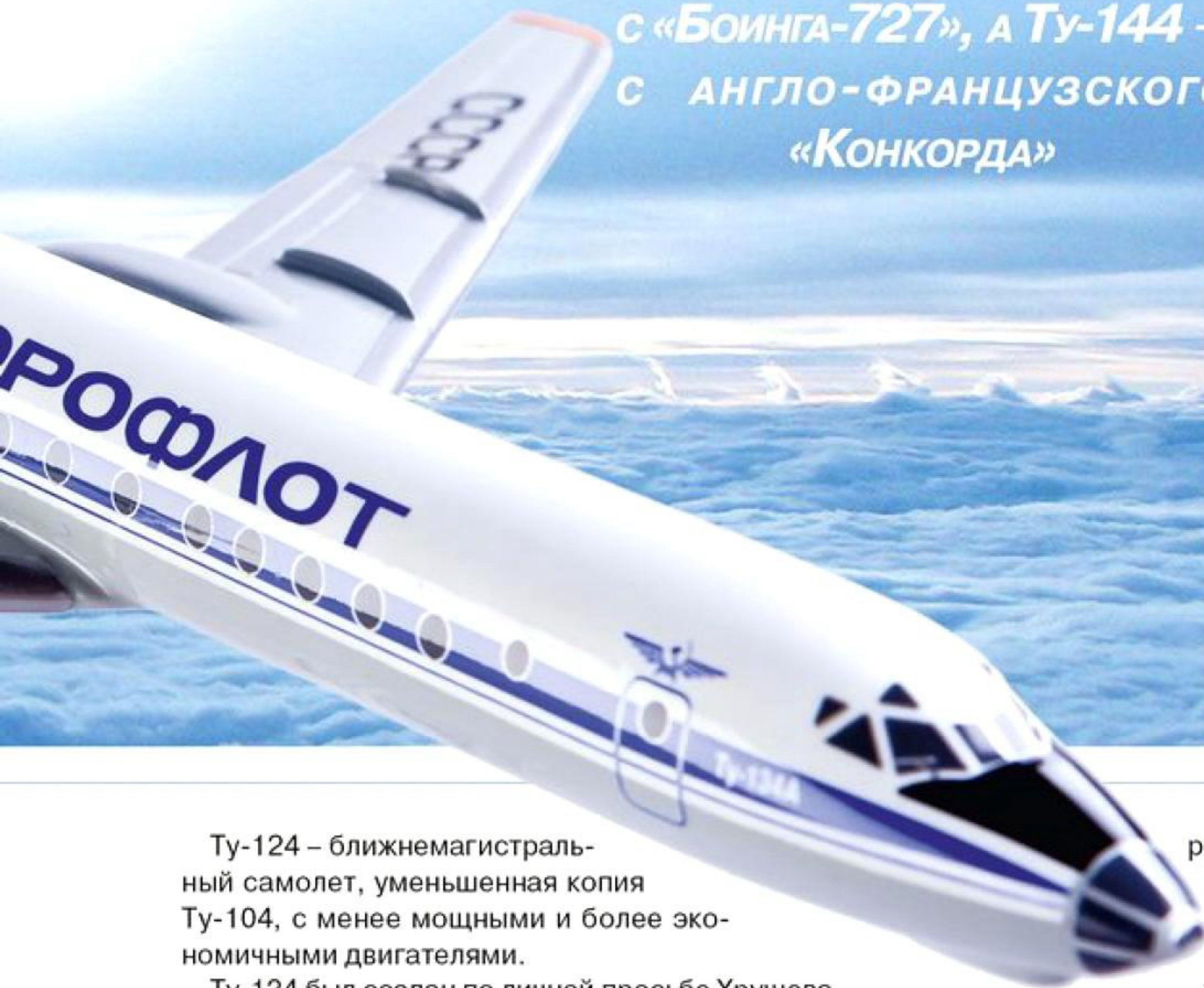
ровщиком, вертикально взлетающим или с укороченными взлетом-посадкой... Над моими первыми общими видами руководители откровенно хохотали или закрывали лицо руками, но постепенно, к концу первого года, уже что-то начало получаться. Наконец, однажды меня с Валентином Селяковым, тоже пришедшим в группу после МАИ, вызвал Егер и предложил заняться проектом самолета, который заменил бы эксплуатирующиеся в то время Ту-104, Ан-10

и Ил-18. Задача усложнялась тем, что эти машины имели различные характеристики. Ту-104 обладал большой скоростью, Ил-18 – большой дальностью, а Ан-10 – прекрасными взлетно-посадочными характеристиками. Все это требовалось соединить в одном самолете. В ОКБ Туполева было принято, что, начиная с Ту-104, все последующие пассажирские самолеты должны были иметь порядковые номера, оканчивающиеся на 4: Ту-104, Ту-114, Ту-124 и т.д.

ДО СОЗДАНИЯ ТУ-154 при проектировании пассажирских самолетов почти не обращали внимания на экономическую эффективность. Например, в случае с Ту-104 целью ставилось создание первого российского реактивного пассажирского самолета на основе агрегатов и технических решений дальнего бомбардировщика Ту-16.

Учитывая легкость обслуживания двигателей, эта схема на несколько лет стала доминирующей. В то же время было понятно, что она усложняет процесс центровки самолета (т. е. расположения центра тяжести относительно точки приложения суммарной подъемной силы при различных вариантах загрузки). Учитывая домини-

*НАС ЧАСТО ОБВИНЯЮТ, ЧТО
ТУ-154 МЫ СКОПИРОВАЛИ
С «БОИНГА-727», А ТУ-144 –
С АНГЛО-ФРАНЦУЗСКОГО
«КОНКОРДА»*



Ту-124 – ближнемагистральный самолет, уменьшенная копия Ту-104, с менее мощными и более экономичными двигателями.

Ту-134 был создан по личной просьбе Хрущева после его поездки во Францию, где он совершил несколько полетов на французской пассажирской «Каравелле». У этого самолета реактивные двигатели расположены снаружи хвостовой части, за счет чего их почти не слышно в салоне.

рующее положение этой схемы, мы тоже расположили два двигателя снаружи хвоста, а третий – внутри. После расчетов стало понятно, что при существующем уровне аэродинамических характеристик создать самолет, который бы заменил Ту-104, Ил-18 и Ан-10, невозможно. Тогда подошли с другой стороны – подумали, что требу-

ется для реализации проекта. Оказалось, убрать, что на крейсерском режиме полета аэродинамическое качество, т.е. отношение подъемной силы к силе сопротивления самолета, должно быть не менее 14–14,5 – вместо существующего 11. Нужна мощная механизация крыла, двигатели должны быть двухконтурными с реверсом тяги, и еще много чего необходимо.

Министерство авиационной промышленности объявило конкурс на создание такого самолета, в котором, кроме нашего ОКБ, участвовали ОКБ Яковлева, Ильюшина и Антонова. Из представленных проектов был выбран проект нашего ОКБ. После этого началось трудное и главное – получить заявленные характеристики. Ведущим конструктором по новому среднемагистральному самолету, получившему наименование Ту-154, был назначен заместитель генерального конструктора Дмитрий Сергеевич Марков, а ответственным за создание проекта – Сергей Михайлович Егер.

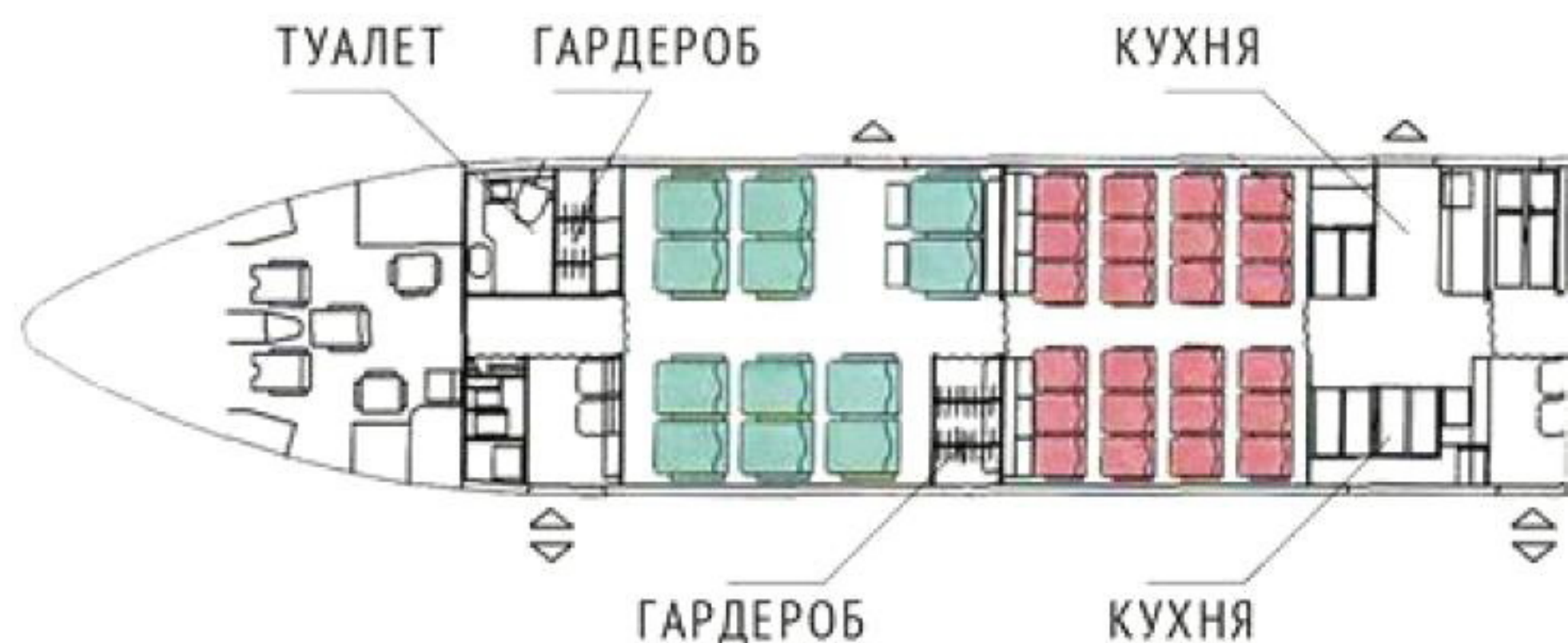
Нас, работников ОКБ, часто обвиняют, что Ту-154 мы скопировали с «Боинга-727», а Ту-144 – с англо-французского «Конкорда». В таких случаях мне вспоминается эпизод из замечательной детской книжки «Старик Хоттабыч», в котором Волька просит Хоттабыча сделать ему телефон. Тот вырывает из бороды волосок, произносит заклинание, и тут же на столе появляется телефон. Волька хлопает от радости в ладоши, но оказывается, что телефон похож на настоящий, но не работает, поскольку у него нет необходимых внутренностей.

Вот так же происходит и с самолетом. Чтобы состояться, он должен обладать определенными характеристиками, обеспечить которые ох как сложно! И их нигде не скопируешь. В одной статье не расскажешь, как решались все стоящие перед нами проблемы, поэтому остановлюсь только на решении некоторых.

В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ, необходимо было создать крыло, которое обеспечивало бы получение потребного аэродинамического качества.

Поскольку ставилась задача обеспечить экономическую крейсерскую скорость 850–900 км/ч, с самого начала за основу выбрали сравнительно тонкое крыло умеренного удлинения, со стреловидностью 35 градусов по линии четверти хорд.

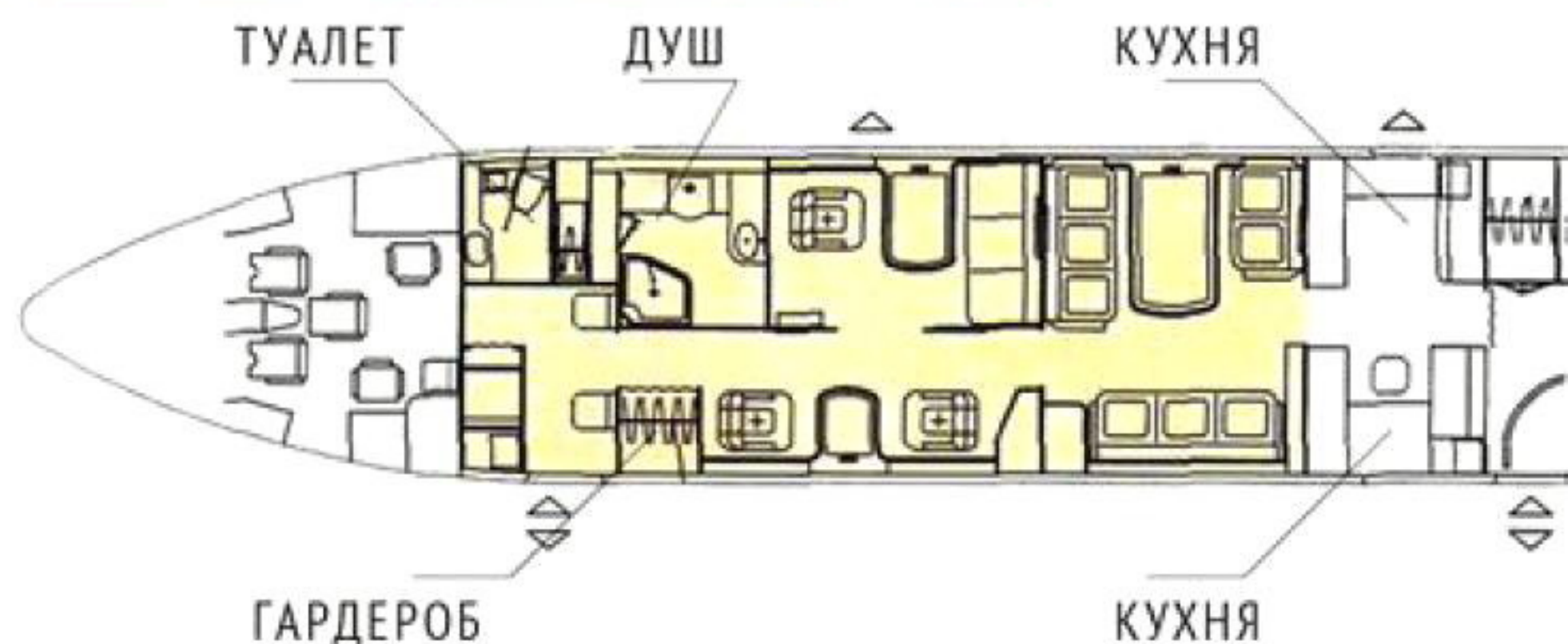
Варианты компоновки пассажирского салона



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ВАРИАНТ НА 158 МЕСТ
 VIP-класс – 11 мест. 1-й класс – 20 мест.
 Эконом-класс – 32 места



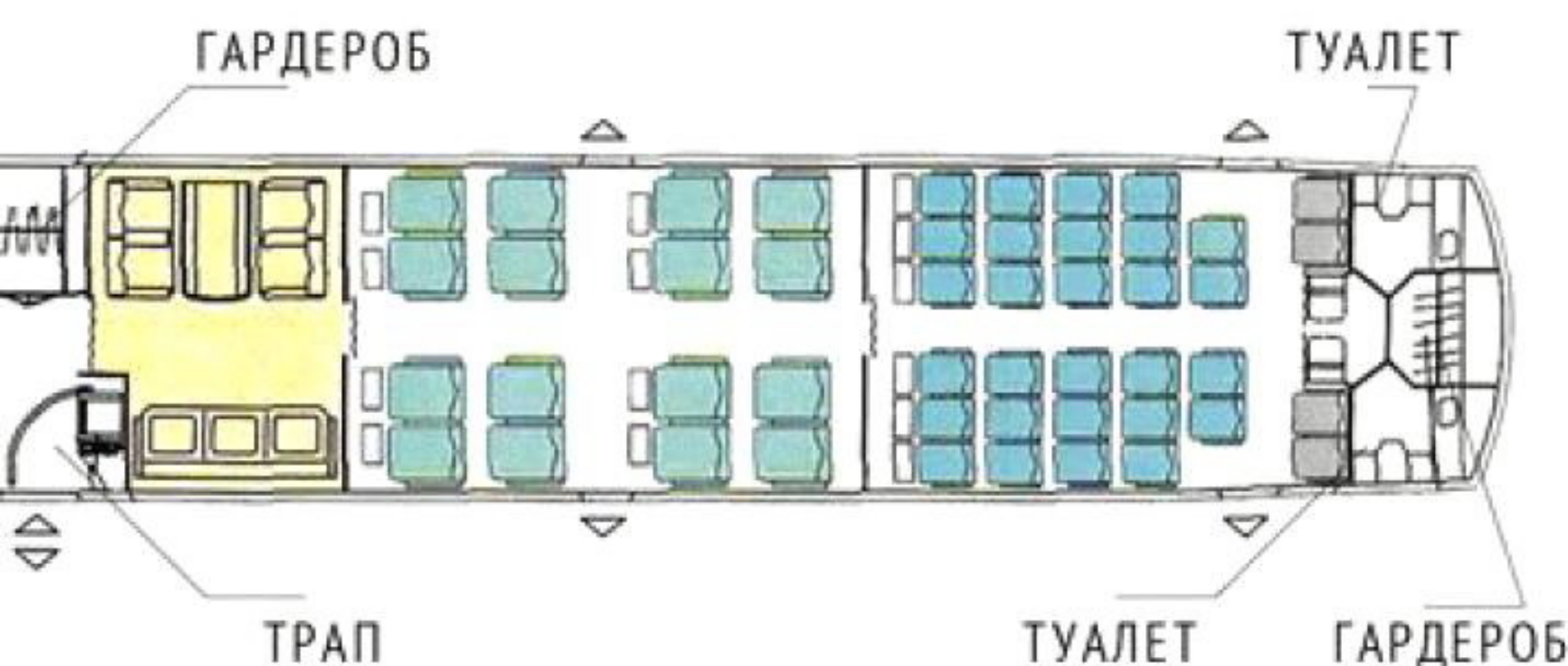
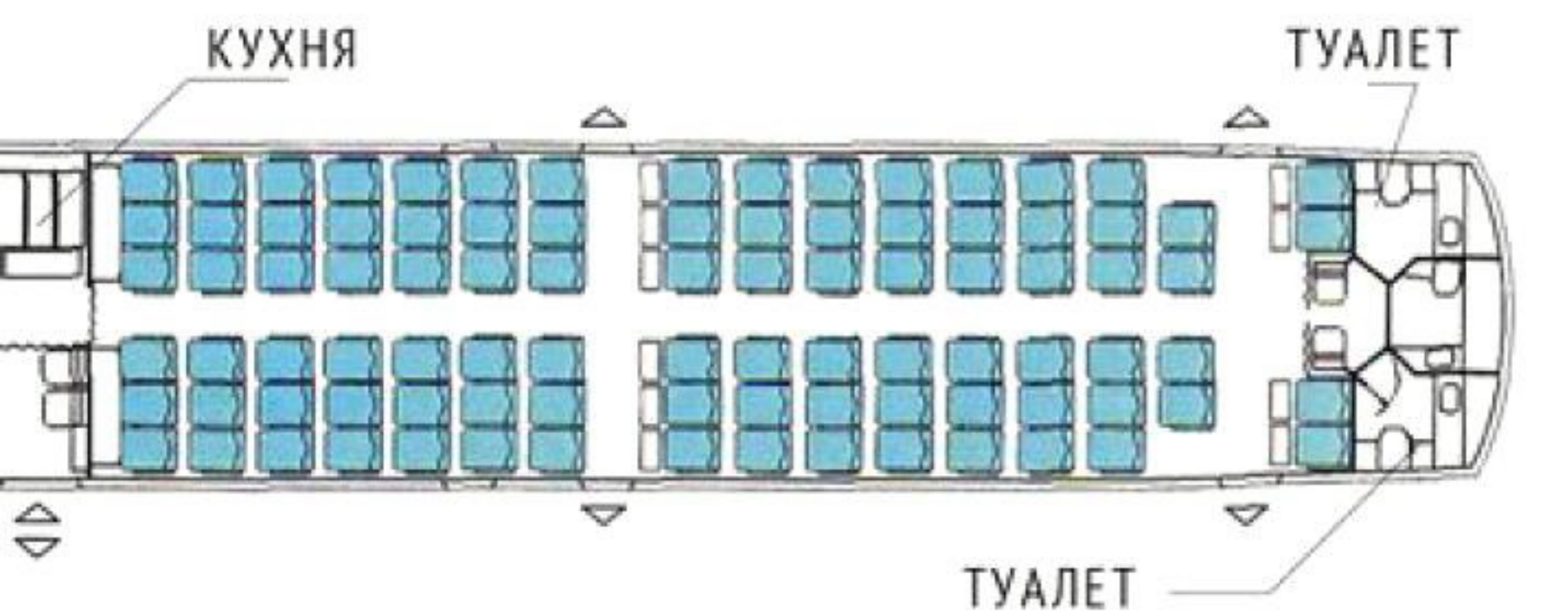
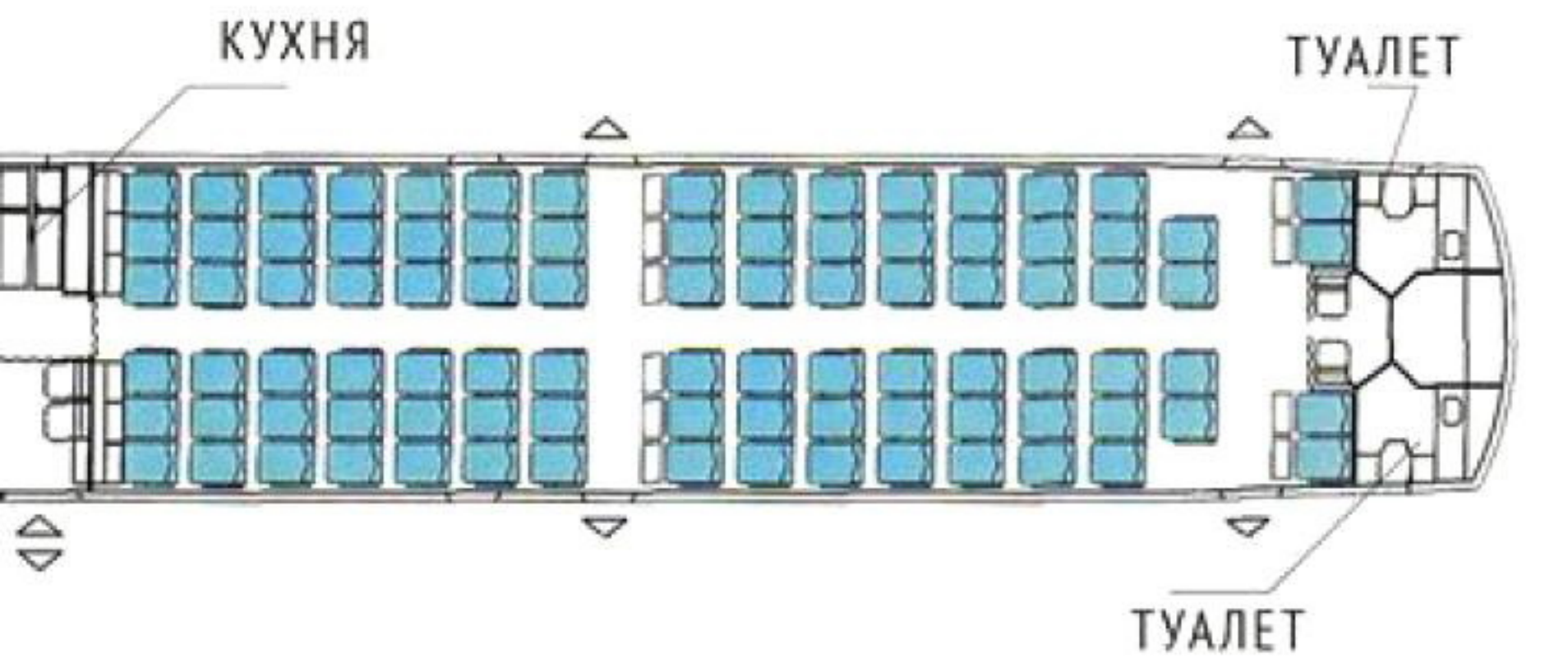
VIP КЛАСС – 11 МЕСТ
 1-й класс: шаг кресел – 1020 мм.
 Бизнес-класс – 810 мм. Эконом-класс – 750 мм



СМЕШАННЫЙ ВАРИАНТ НА 128 МЕСТ

1-й класс – 12 мест. Бизнес-класс – 24 места.

Эконом-класс – 98 мест



В аэродинамических трубах ЦАГИ было продумано 16 моделей самолета с одинаковыми крыльями в плане, но отличающихся набором профилей, т. е. формой сечений вдоль размаха крыла.

Одновременно шли параметрические исследования по выбору количества и расположения двигателей, диаметра фюзеляжа, площади крыла, схемы шасси и т. д. Для эксплуатации Ту-154 с аэродромов, принимающих Ил-18 и Ан-10, крыло пришлось снабдить мощной механизацией – откатными трехщелевыми закрылками переменной хорды, предкрылками и интерцепторами.

Помимо этих нововведений, в конструкции впервые было применено многократное резервирование основных систем, гидроусилители управления элеронами, рулями направления и высоты, а также трехосные тележки основных опор шасси, что позволило уменьшить приведенную нагрузку на аэродромное покрытие на 30%, по сравнению с зарубежными аналогами.

Много споров было по поводу уборки основных опор шасси: внутрь фюзеляжа или в гондолу, расположенную на задней кромке крыла. Схема уборки в гондолу шасси получалась более простой, а конструкция шасси более легкой, но конструкторы боялись, что это снизит аэродинамическое качество. Испытания в аэродинамических трубах показали, что, подобрав форму гондолы шасси, можно не только не уменьшить аэродинамическое качество самолета, но и увеличить его. Поэтому выбрали схему уборки основных опор шасси в гондолу.

Впервые опытный Ту-154 с бортовым номером 85000 взлетел 3 октября 1968 г. Результаты первых полетов оказались столь многообещающими, что решено было, не дожидаясь окончания летных испытаний, начать подготовку к серийному производству машины на Куйбышевском авиационном заводе (ныне это ОАО «Авиакор – авиационный завод») – там как раз завершалось производство последних Ту-114.

НЕСМОТЯ НА ВЕЛИКОЛЕПНЫЕ летные данные Ту-154, в процессе эксплуатации выявились некоторые недостатки, которые потребовали доработки конструкции. Так появилась модификация Ту-154А. Однако оказалось, что ее узкие места –

ресурс и автоматическая посадка. Вторую проблему решили разработкой навигационно-пилотажного комплекса НПК-154 – все понимали, что без автоматического захода на посадку по нормам ИКАО перспектив у самолета нет. А для обеспечения заданного ресурса – 15 000 полетов – потребовалось значительное изменение конструкции планера, срочные ресурсные испытания и внедрение измененной конструкции в серийное производство.

Новая модификация получила шифр Ту-154Б; впоследствии все самолеты Ту-154 и Ту-154А были доработаны в этот вариант. Его появление на международном рынке значительно усилило интерес к нашей новой машине: эти самолеты были приобретены Болгарией, Венгрией, Румынией, КНДР, Кубой и Йеменом. Потом в связи с увеличением пассажиропотоков и решением о повышении эффективности авиаперевозок был разработан 160-местный вариант самолета – Ту-154 Б-1. Но увеличение мест базирования и пассажиропотоков потребовало переконфигурации базового 160-местного варианта в 180-местный – без буфета-кухни, зато с возможностью переоборудования самолета из одного варианта в другой силами авиационно-технической базы. Эта модификация получила название Ту-154Б-2.

А в конце 1960-х начался бурный рост не только пассажирских, но и грузовых перевозок. Встал вопрос о создании грузового самолета на базе все того же Ту-154Б. Новый самолет получил название Ту-154С. На левом борту он имел грузовую дверь размером 2800×1870 мм и мог перевозить 9 платформ размером 2235×2743 мм с грузом 20 т.

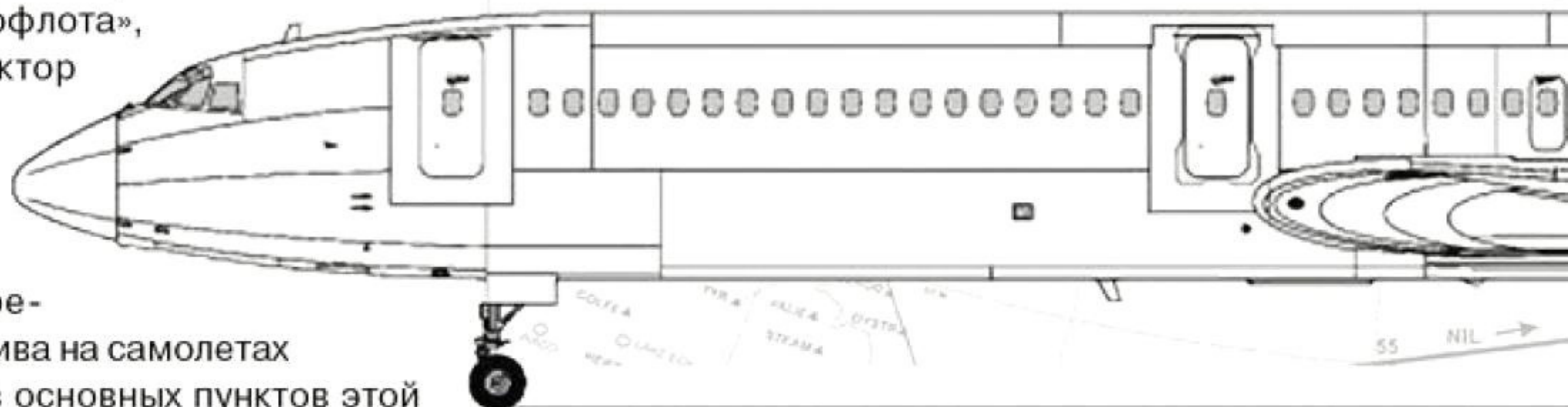
НЕСМОТРЯ НА ТО, что Ту-154Б в середине 70-х годов стал самым массовым и прибыльным самолетом «Аэрофлота», его главный конструктор Александр Сергеевич Шенгардт разработал программу по повышению производительности перевозок и экономии топлива на самолетах типа Ту-154. Одним из основных пунктов этой

программы было создание самолетов с двигателями Д-30КУ. Самолет получил сначала шифр Ту-160, а затем Ту-154М. Он обладал существенно меньшими расходами топлива по сравнению с Ту-154Б: при полетах на дальность меньше 3000 км они снижались на 16–20%, при дальности 3500–4000 км – на 35–40%. Таким образом, **каждый третий «далекий» полет происходил на бесплатном топливе** – по сравнению с Ту-154Б.

СЕРИЙНЫЙ ВЫПУСК САМОЛЕТОВ Ту-154М начался в Куйбышеве в 1984 г. Из первых 20 на экспорт было поставлено 16. Ту-154М эксплуатировался в авиакомпаниях Болгарии, Сирии, Китая, Кубы, Польши, Афганистана, Чехословакии, Германии, Никарагуа, Йемена, Чехии, Словакии, Гайаны, Египта... Всего за границу мы поставили 166 самолетов различных модификаций, из них Ту-154М – 98 штук. С переходом к этой модификации появился также большой интерес к вариантам «салон». Были выпущены самолеты для Михаила Горбачева и Гейдара Алиева, глав правительств Болгарии, ГДР, Чехии, Словакии, Польши.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТУ-154М

- Масса взлетная 100–104 т
- Масса топлива 39,750 т
- Пассажировместимость (эконом-класс) 158 чел.
- Крейсерская скорость 850 км/ч
- Высота крейсерского полета 12 км
- Дистанция взлета 2500 м
- Три турбовентиляторных двигателя Д-30КУ-154



А еще на базе серийного Ту-154 был создан самолет Ту-155, на котором впервые в мировой практике установили двигатель Кузнецова, работающий на криогенном топливе.

В ПОСЛЕДНИЕ 20 ЛЕТ в гражданской авиации выросли требования к техническому оснащению самолетов, выполняющих полеты в Европу, а также Индию, Китай, Израиль и др. В основном это связано с увеличением частоты полетов и загруженностью воздушных трасс, из-за чего стала снижаться безопасность. В связи с этим все самолеты, летающие в эти регионы, обязали оборудовать:

- аварийной кислородной системой с выпадающими масками для пассажиров и бортпроводников, которая применяется в случае аварийной разгерметизации на высоте более 4000 м;
- системой зональной навигации (В-RNAV), обеспечивающей выполнение полетов с точностью ± 5 морских миль (важный плюс этой системы – снижение расходов топлива за счет оптимизации полета);

- системой RVS, обеспечивающей сокращенный минимум эшелонирования (создания интервалов между самолетами) через 1000 футов (300 м);
- системой предотвращения столкновения самолетов в воздухе (СПС);
- системой раннего предупреждения приближения земли (СРППЗ);
- УКВ-радиостанциями с сеткой частот 8,33 кГц (это позволяет втрое увеличить пропускную способность каналов УКВ-связи);
- аварийными радиомаяками.

ПОСКОЛЬКУ ПОСЛЕ РАЗВАЛА Союза бюджетное ассигнование темы Ту-154 прекратилось, нам пришлось напрямую договариваться с авиакомпаниями о финансировании документации на установку всего этого «добра», о выделении самолетов для летных испытаний. **Подавляющую часть парка доработали.** Кроме того, на многих машинах Ту-154М информацию СПС, СРППЗ, навигационно-вычислительной системы и метеорадиолокатора вывели на два дисплея, а также установили цветной метеорадиолокатор с индикацией сдвига ветра и систему управления полетом на базе навигационно-вычислительной системы UNS-1F (со встроенной платой GPS/GLONAS), которая в Европе полеты в системе точной зональной навигации (P-RNAV) с точ-

ностью до ± 1 морской мили.

В ЭТОМ ГОДУ исполняется 50 лет с начала проектирования Ту-154. Последний самолет этого типа был выпущен в 2013-м. В обсуждениях ухода этой легендарной машины сейчас часто звучит глагол «устарел», что не совсем верно с учетом непрерывного совершенствования, в котором она находилась полвека. А времена действительно изменились, предъявляя молодым конструкторам и их детищам новые требования. ■

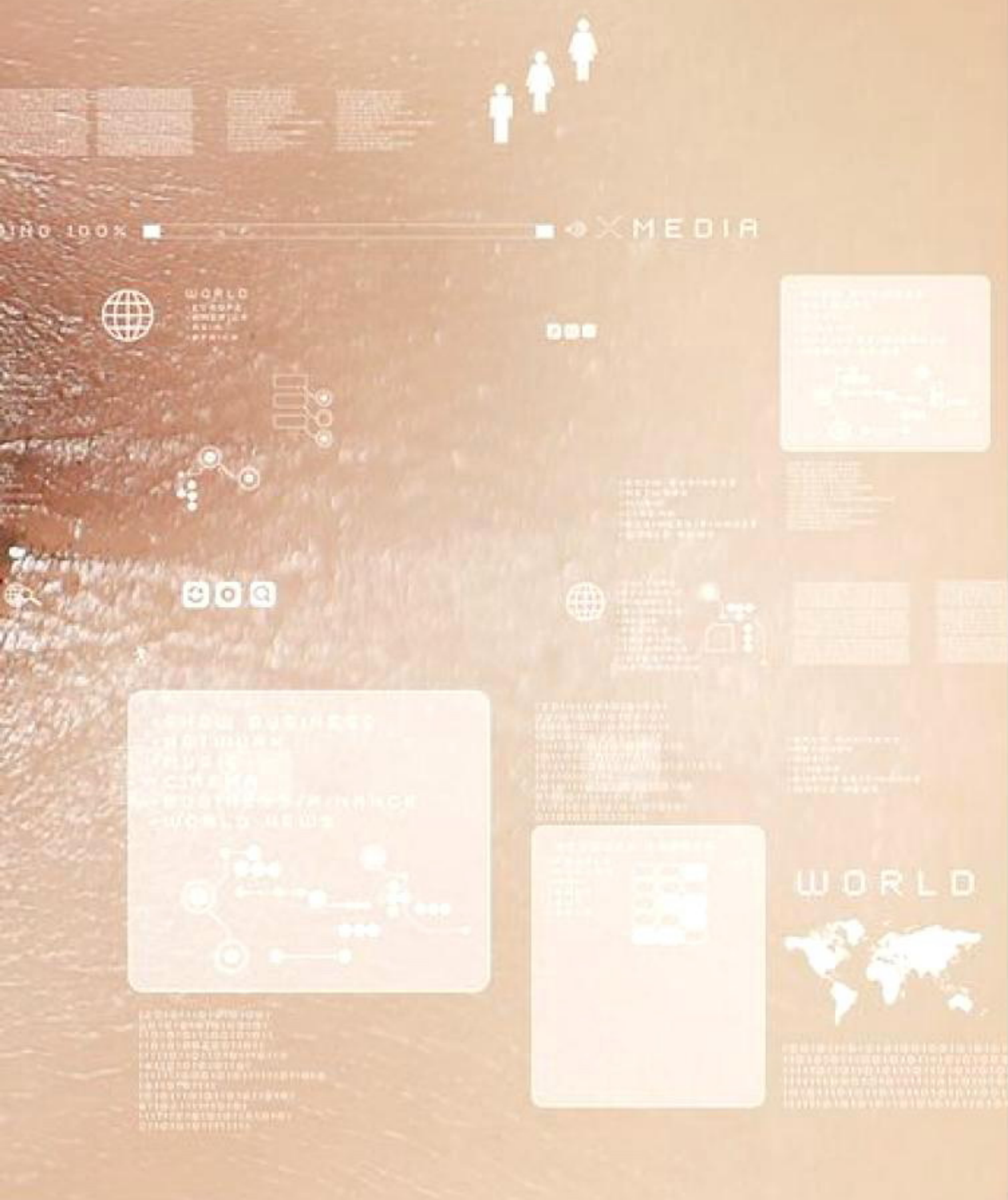




ВЕНЫ И ГЛАЗ –

ВОТ МОИ ДОКУМЕНТЫ!

Сексапильный женский голос, каким обычно отсчитывают «секунды до самоуничтожения», говорит: «Для доступа к секретной информации необходима биометрическая аутентификация...» Дальше в кино события могли бы развиваться в двух вариантах. В одном герой достает из сумки законсервированную руку злодея, а может, даже глаз. Если же герой не настолько брутален – то просто перчатку с поддельными отпечатками или линзу, имитирующую радужку. В реальности все обстоит несколько иначе.



РАЗДЕЛИМ ДВА ПОНЯТИЯ: идентификация и аутентификация. Идентификация – процесс выявления неких уникальных характеристик, присущих объекту. Например, отпечатков пальцев. Аутентификация – проверка идентификатора на подлинность. На основе результатов этой проверки системой принимаются необходимые действия. В нашем фильме хорошо подделанный глаз суперзлодея позволил герою пройти аутентификацию и в итоге отомстить за своего напарника, брата, отца, наказать за несправедливость в целом. Чтобы такого не происходило в реальности, где за биометрическими барьерами, как правило, скрывается вовсе не Доктор Зло, безопасности нужна серьезная научная база. В нашем случае это математическая статистика.

Важными понятиями этой науки являются ошибки первого рода (ложное совпадение) и ошибки второго рода (ложный пропуск). В биометрии они называются FAR (False Acceptance Rate) и FRR (False Rejection Rate). FAR – число, означающее вероятность совпадения характеристик, FRR показывает вероятность отказа доступа для человека, его имеющего. Биометрическая система считается тем лучше, чем меньше значение FRR при одинаковых значениях FAR.

Помимо параметров математической статистики, у каждой системы есть и другие: устойчивость к атакам, скорость работы, отказоустойчивость. Будь эти показатели всегда на высоте, мы бы пользовались идентификацией по ДНК, которая не дает сбоев по ошибкам первого и второго рода. Однако в остальном это не лучший вариант.



БИОМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ делятся на два вида: использующие статические характеристики человека (отпечатки пальцев, сетчатка и радужка глаза, рисунок вен) и динамические (они могут меняться – голос, почерк). Для управления доступом в основном используют статические – они надежней. Из динамических широко распространено распознавание по голосу, но его значения FAR и FRR близки к худшим системам со статическими факторами.

Технически система состоит из двух частей: аппаратный сканер и программный алгоритм. Качество сканирования очень влияет на показания FAR и FRR. В лаборатории могут быть получены отличные результаты, а в реальности существуют небрежность, грязные руки, нетерпеливость, отчего количество смазанных снимков будет огромным, и если сканер отправит такие данные алгоритму, хороших результатов от системы ждать не придется.

ОТПЕЧАТКИ ПАЛЬЦЕВ

$$FAR = 0,001 \%$$

$$FRR = 0,6-0,9 \%$$



Дактилоскопия – наиболее разработанный биометрический метод идентификации личности. Своим развитием он обязан криминалистике, в которой применяется уже больше века. Обычно алгоритмы используют характерные точки на отпечатках: окончание линии узора, разветвление линии, одиночные точки. Дополнительно привлекается информация о структуре отпечатка: относительное положение замкнутых линий, «арочных» и спиральных линий. Эти особенности преобразуются в уникальный код, который сохраняет информативность изображения отпечатка. Именно «коды отпечатков пальцев» хранятся в базе данных, используемой для поиска и сравнения. Время перевода изображения отпечатка в код и его идентификация обычно не превышает 1 секунды, в зависимости от размера базы.

Сенсоры в дактилоскопии делятся на оптические, ультразвуковые и емкостные. В последнем iPhone и ноутбуках, где есть возможность аутентификации по отпечаткам, стоит именно емкостной датчик. Прикладывая палец к такому датчику, вы фактически создаете небольшой конденсатор, роль пластин в котором играют матрица сенсора и поверхность кожи. Матрица состоит из ячеек, накапливающих заряд, их емкость будет варьироваться в зависимости от расстояния между сенсором и элементом отпечатка пальца – гребнем или впадиной.

Среди преимуществ дактилоскопии – высокая достоверность (лучше, чем идентификация по лицу, голосу, почерку), низкая стоимость устройств, простая процедура сканирования. Главный недостаток – хрупкость узора пальца. Порезы, царапины и химическое воздействие в разы усложняют задачу. Кроме того, датчик плохо воспринимает сухую кожу и кожу пожилых людей. Но попытки обойти сканер отпечатков с помощью подделки или вообще, как у ведущих шоу «Разрушители легенд», простой ксерокопии руки могут удаться только на дешевых оптических сканерах, которые попросту «фотографируют» палец.

ЭКСПЕРИМЕНТ: КЛАВИАТУРНЫЙ ПОЧЕРК ЧЕЛОВЕКА

$$FAR = ?$$

$$FRR = ?$$

Распознавание по клавиатурному почерку – метод, использующий не просто динамическую, а поведенческую характеристику человека. Строится он на утверждении, что при работе с компьютером у человека появляется свой уникальный почерк, так же как при обращении с ручкой или карандашом. Особенности этого почерка: скорость и динамика ввода, с учетом времени между нажатиями клавиш и временем их удержания, частота ошибок, привычки в использовании клавиш (например, какие нажимаются для ввода заглавных букв).

Плюсы – простота в установке и использовании. Проверяющему нужно только программное обеспечение, а от пользователя, кроме привычных действий, и вовсе ничего не требуется. К тому же аутентификация может проходить без ведома человека, что полезно, если есть основания подозревать его в нечестных намерениях. Минусы – зависимость почерка от особенностей клавиатуры (с новой «клавой» программе придется узнавать человека заново) и состояния самого человека – со сломанным пальцем, например, такую аутентификацию не пройдешь. Потому этот метод пока, скорее, экспериментальный, нежели «боевой».



РАДУЖНАЯ ОБОЛОЧКА ГЛАЗА

FAR = 0,00001 %

FRR = 0,1-0,19 %

Рисунок радужки формируется на восьмом месяце внутриутробного развития, окончательно стабилизируется в возрасте около двух лет и практически не изменяется в течение жизни, кроме как в результате травм или патологий. Потому и метод идентификации по нему является одним из наиболее точных.

Время первичной обработки изображения в современных системах – 300–500 миллисекунд. Скорость анализа – на уровне 50 000–150 000 сравнений в секунду на обычном ПК. Такая скорость позволяет применять метод в системах доступа в больших организациях. А если добавить сюда специализированные вычислители и алгоритмы оптимизации поиска, можно даже идентифицировать человека среди жителей целой страны. Характеристики FAR и FRR для радужной оболочки глаза – наилучшие среди современных биометрических систем (за исключением, возможно, метода распознавания по сетчатке глаза). Захват изображения радужной оболочки можно производить на расстоянии от нескольких сантиметров до нескольких метров, при этом физического контакта человека с устройством не происходит. Однако стоимость такой системы выше, чем у сканеров отпечатков или систем распознавания лица.



РИСУНОК ВЕН РУКИ

FAR = 0,0008 %

FRR = 0,01 %



По надежности эта технология сравнима с распознаванием радужной оболочки глаза. И она уже используется в университете шведского городка Лунд для обслуживания в кафетерии, покупки канцелярских принадлежностей и прочей мелочи. Пользуются системой почти 1600 студентов. Снимок рисунка вен возможен благодаря тому, что гемоглобин крови поглощает инфракрасное излучение. В результате вены видны на камере в виде черных линий. Для аутентификации контакта человека со сканирующим устройством не требуется. Важным свойством является «приватность» этой характеристики человека: снимок рисунка вен трудно получить против воли владельца, например, сняв его фотоаппаратом.

Однако сканер вен очень нежное устройство – засветка солнечными лучами недопустима. Некоторые заболевания (например, артрит) усложняют работу системы.



СЕТЧАТКА ГЛАЗА

FAR = 0,001 %

FRR = 0,4 %

Рисунок сетчатки глаза до недавнего времени считался самой надежной биометрической меткой. Метод сочетает в себе лучшие черты идентификации по радужной оболочке и по венам руки – сканер считывает рисунок капилляров на поверхности сетчатки глаза. Сканирование происходит с помощью инфракрасного света низкой интенсивности, направленного через зрачок к кровеносным сосудам глазного дна. Сканеры сетчатки получили широкое распространение в системах контроля доступа на особо секретные объекты, ведь у них один из самых низких процентов отказа в доступе зарегистрированных пользователей и практически не бывает ошибочного разрешения доступа.

Трудности возникают при использовании этого метода биометрии. Сам сканер – весьма сложная оптическая система, а человек должен значительное время не двигаться, пока система наводится, что вызывает неприятные ощущения, знакомые всем, кто проходил осмотр глазного дна у офтальмолога.

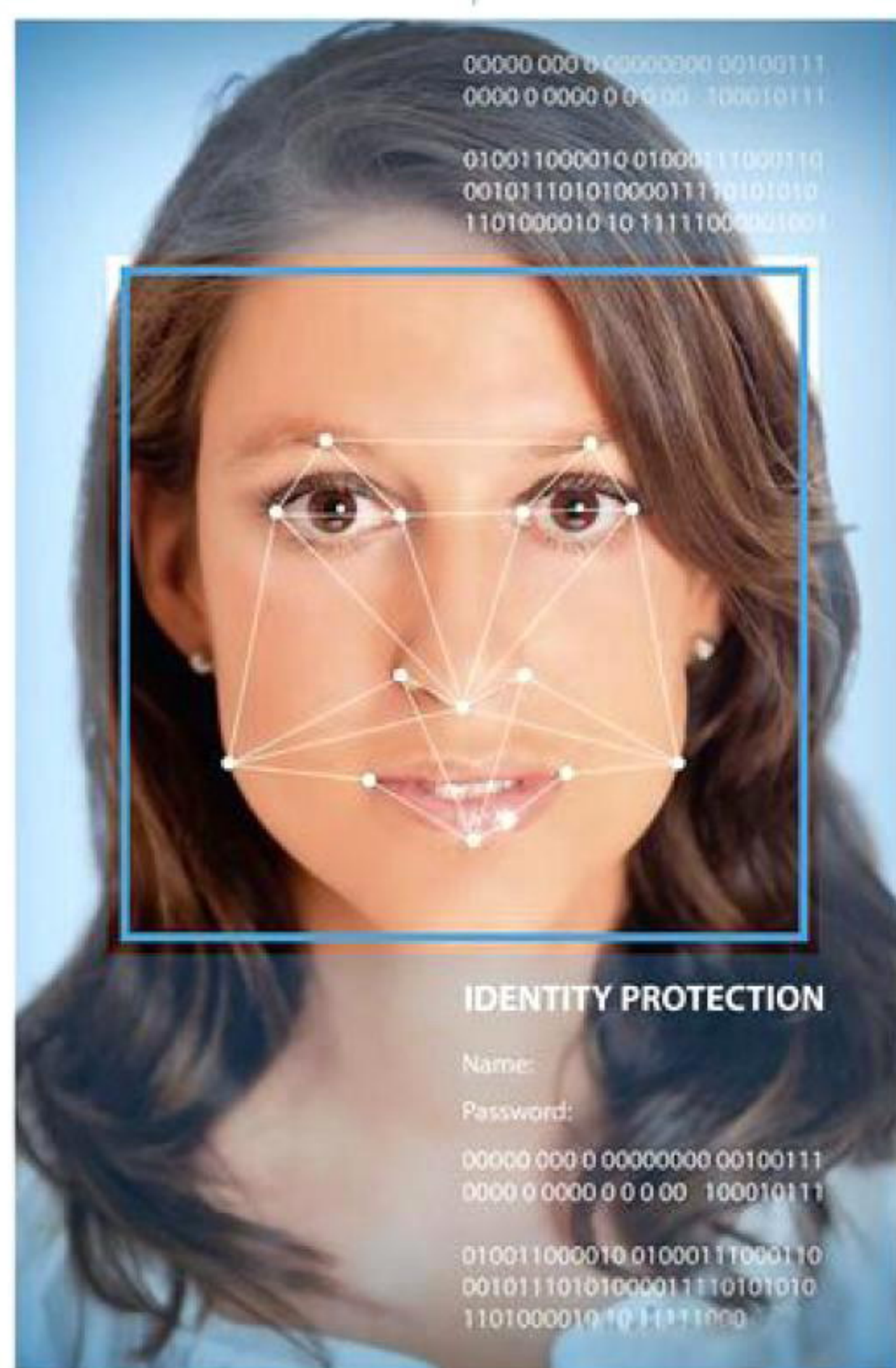
ГЕОМЕТРИЯ ЛИЦА



FAR = 0,1 %
FRR = 5-6 %



FAR = 0,0047 %
FRR = 0,103 %



IDENTITY PROTECTION

Name:

Password:

00000 000 0 00000000 00100111
0000 0 0000 0 0 0 00 100010111

010011000010 01000111000110
00101110101000011110101010
1101000010 10 11111000

Двумерное распознавание лица – один из самых статистически неэффективных методов. Зато он не требует дорогостоящего оборудования, достаточно рядовой веб-камеры. Здесь предъявляются жесткие требования к освещению (например, не удастся зарегистрировать лица входящих с улицы людей в солнечный день). Обязательно фронтальное изображение лица с весьма небольшими отклонениями. Многие алгоритмы не учитывают возможные изменения мимики, а борода, усы или очки и вовсе сведут на нет все попытки опознания. В настоящее время из-за плохих показателей 2D-распознавание применяется лишь в социальных сетях как дополнительная функция аутентификации на домашнем компьютере или в сочетании с другими методами (мультимодальная биометрия).

Классическое трехмерное распознавание лица – метод проецирования шаблона. На лицо лучами инфракрасного спектра проецируется сетка, далее камера делает снимки со скоростью десятки кадров в секунду, фиксируя искажения сетки на рельефе лица. По полученным снимкам создается 3D-модель лица, на которой выделяются и удаляются ненужные помехи (прическа, борода, усы, очки). Затем производится анализ модели. Выделяются антропометрические особенности: контуры глаз, бровей, губ, носа, расстояние между ними – которые в итоге и записываются в уникальный код в базе данных. Для продвинутых систем распознавания время захвата и обработки изображения составляет 1–2 секунды.

Плюсы – нет необходимости контактировать со сканирующим устройством, борода или очки не будут критически мешать сканеру, хоть и создадут некоторые трудности. Главный минус – конечно же, цена, которая находится в районе \$ 20 000.

Итак, что должен был сделать наш злодей, чтобы приведение коварных планов в жизнь не прерывалось назойливыми ревнителями правосудия?

В качестве «сейфа» с драгоценной информацией подойдет iPhone или другой мобильный девайс с емкостным дактилоскопическим сенсором. Полагаться на доступный оптический сканер отпечатков не стоит. Если один сенсор не внушает доверия, достаточно объединить несколько факторов и получить мультимодальную систему аутентификации. В домашних условиях, если сканер отпечатков уже стоит на ноутбуке или смартфоне, этого можно достичь комбинацией с распознаванием лица.

Тогда уж ваши данные вряд ли кому-то достанутся. Ну, а если вы сможете найти программное обеспечение для распознавания радужки глаза, то можете вообще соорудить цифровую крепость.

Конечно, любую систему можно попытаться взломать: фотографией лица, снимком радужки и т. п. Чтобы уменьшить ее уязвимость, существует множество ухищрений. Например, для сканера лица можно регистрировать небольшие движения – моргание, движение губ. Это самые простые и очевидные способы. И, конечно, не забывайте о простом символьном пароле: достаточно сложная комбинация по-прежнему обладает большой надежностью. ■



ПОЧЕМУ ЛЮДИ ЛЕТАЮТ

В ноябре 2010 года в газете The New York Times вышла статья под названием «Невероятная летающая 90-летняя старушка». Ее героиней стала жительница Канады, дочь украинских эмигрантов Ольга Котелко – олимпийская чемпионка по легкой атлетике в самой старшей возрастной категории. Она начала заниматься спортом в 77 лет и вскоре стала мировым рекордсменом в 23 дисциплинах. Когда женщине исполнился 91 год, ею заинтересовались канадские ученые. В мышцах чемпионки они не обнаружили никаких признаков старения.

Такое неожиданное возвращение молодости ученые могли объяснить только одним: регулярными физическими нагрузками. «Летающая старушка», сама о том не подозревая, наглядно продемонстрировала им в действии механизм гормезиса – усиления защитных функций организма в ответ на небольшой стресс.

ВОЗМОЖНО, ПЕРВЫМ, кто обратил внимание широких масс на этот феномен, был немецкий философ Фридрих Ницше, произнесший знаменитую фразу: «Что не убивает нас, то делает нас сильнее». Сам термин «гормезис» (от греч. *hórmēsis* – быстрое движение, стремление) был введен в научный оборот американцами еще в 1943 году, но сегодня изучение этого явления получило новый импульс. Уже известен целый ряд факторов, способных запускать в организме полезные адаптивные реакции, – среди них нагревание и охлаждение, малые дозы алкоголя, радиации и токсинов. Но, пока современная наука не дала точных «дозировок» всего перечис-

**ИЗВЕСТЕН ЦЕЛЫЙ
РЯД ФАКТОРОВ,
СПОСОБНЫХ
ЗАПУСКАТЬ
В ОРГАНИЗМЕ
ПОЛЕЗНЫЕ
АДАПТИВНЫЕ
РЕАКЦИИ**



ленного, лучше, пожалуй, обратиться к наименее рискованным факторам – физическим нагрузкам и недоеданию, точнее, низкокалорийной диете.

ИХ БЛАГОТВОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ складывается из нескольких составляющих. Во-первых, они повышают активность так называемых белков теплового шока (heat shock proteins). Это группа высококонсервативных белков, которые сохранились в процессе эволюции у всех живых организмов, от простейших до человека. Они начинают активно действовать всякий раз, когда организм испытывает стресс. Как видно из их названия, эти белки были открыты во время исследований адаптивного ответа организма на тепловой шок. И хотя позже выяснилось, что они обладают множеством функций, наибольший интерес ученых вызывает их способность к защитному действию. Под воздействием стрессоров белок теплового шока Hsp70 выходит из клетки во внеклеточное пространство, стимулируя таким образом актив-

ность иммунных клеток (ведь они воспринимают любые посторонние объекты как угрозу) и становясь своеобразным «тренером» иммунной системы. Кроме того, такие белки могут действовать как «очистители», удаляя и восстанавливая поврежденные клеточные структуры.

ВТОРОЙ ЗАЩИТНЫЙ МЕХАНИЗМ, возникающий в ответ на ограничение калорий и физические нагрузки, – повышение антиоксидантной активности. Уже всем известно, что антиоксиданты защищают нас от воздействия свободных радикалов кислорода. С возрастом «антиоксидантный щит» обычно «истончается», а повреждения, вызванные свободными радикалами, увеличиваются. Это явление называется окислительным (окислительным) стрессом. Но регулярные физические нагрузки тренируют и антиоксидантную систему тоже: когда потребление кислорода возрастает, одновременно повышается и количество свободных радикалов, а они стимулируют повышение активности антиоксидантов.



▲ Увлечшись спортом, Ольга Котелко стала мировой чемпионкой в 23 дисциплинах

Низкокалорийная диета может косвенно влиять на уровень свободных радикалов. Она улучшает процесс, посредством которого мы получаем энергию, – окислительное фосфорилирование в митохондриях («клеточных фабриках»). С возрастом способность митохондрий производить энергию падает – вспомним, как быстро устают пожилые люди. Количество дефектных митохондрий у них, по данным японского исследователя Т. Озава, может достигать 90%. Мало того что энергию такие митохондрии вырабатывают «со скрипом», так еще и усиливают окислительный стресс, ведь именно в них производится основное количество свободных радикалов. Таким образом, митохондрии являются и основным источником, и главной мишенью «вредного кислорода», так что их дисфункция прочно ассоциируется с многочисленными возрастными недугами – диабетом, раком, нейродегенера-

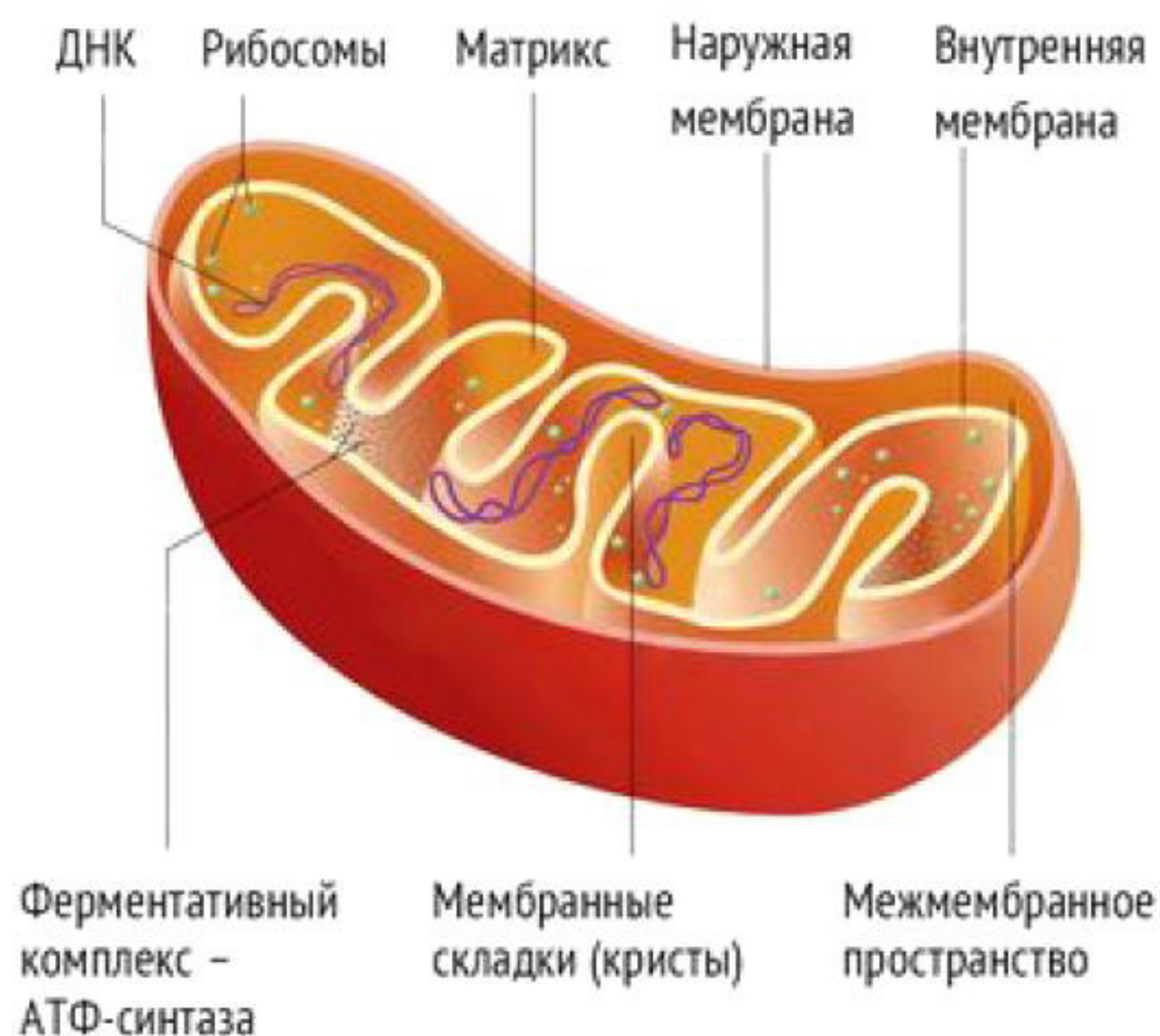
тивными патологиями вроде болезней Паркинсона и Альцгеймера. «Ухудшение функции митохондрий можно считать основной движущей силой старения», – утверждают немецкие ученые Л. Мао и Ж. Франке из Института генетики человека (Берлин).

ФИЗИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ повышают в митохондриях уровень одного белка с названием, похожим на имя галактики, – PPAR-Gamma Coactivator-1 alpha. Уровень PGC-1α быстро падает после окончания нагрузки, но у тех, кто нагружает мышцы регулярно, он постоянно повышается. Благодаря этому энергия, которая тратится во время занятий, восполняется с избытком. После каждой тренировки наши митохондрии омолаживаются. Что примечательно – не только в мышцах, но и в клетках мозга. В ответ на активную работу мышц повышается уровень уже



**ПОСЛЕ КАЖДОЙ
ТРЕНИРОВКИ
НАШИ МИТОХОНДРИИ
ОМОЛАЖИВАЮТСЯ**

МИТОХОНДРИЯ, КЛЕТочНАЯ ФАБРИКА ЭНЕРГИИ



упоминавшихся белков теплового шока, глюкозо-регулируемого белка 78 (GRP 78), нейротрофического фактора мозга, β -оксибутирата и других. Все они предохраняют нейроны от повреждений, повышая наши шансы избежать возрастных патологий мозга.

Ограничение калорий тоже ускоряет обновление митохондрий – митохондриальный биогенез. Здесь наблюдается интересный парадокс: человек, который меньше ест, будет иметь больше энергии, чем объедающийся деликатесами чревоугодник. А все дело в том, что насыщенные жирные кислоты, содержащиеся в мясных и молочных продуктах, в повышенных количествах нарушают процесс окисления и фосфорилирования, не давая энергии накапливаться в клетках. Под воздействием жиров она вся рассеивается, превращаясь в тепло. Поэтому толстяки легко переносят холод, но быстро устают.

СНИЖЕНИЕ КАЛОРИЙНОСТИ полезно еще вот чем. Оно происходит, в том числе, и за счет ограничения продуктов, содержащих рафинированный сахар. Основная его составляющая – глюкоза – вовсе не безобидное, а весьма агрессивное вещество, способное повреждать наши клетки. Есть даже специальный термин – глюкозотоксичность, и этой глюкозотоксичности могут подвергаться даже совершенно здоровые люди. В 2000 году американские ученые из Лаборатории эндокринологии, диабета и метаболизма Университета г. Баффало провели эксперимент: группу здоровых людей поили растворенной в воде глюкозой, после чего брали у них кровь на анализ. Результаты показали, что в течение трех часов после приема глюкозы в организме развивалась воспалительная реакция, повышался уровень свободного радикала супероксида и одновременно падал уровень витамина Е – одного из антиоксидантов. То есть организм реагировал на резкий скачок глюкозы в крови как на чужеродную инфекцию.

При уменьшении в рационе количества сладостей укрепление здоровья неизбежно, поскольку эффект глюкозотоксичности характерен именно для рафинированного сахара. А когда мы едим овсянку или овощи, глюкоза поступает



▲ У обитателей острова Окинавы
есть чему поучиться всему миру

в кровь небольшими порциями и постепенно, и организм в состоянии нормально ее усвоить.

ТЕПЕРЬ О ТОМ, чем нашему организму «не угодили» мясо и жирные молочные продукты. Все дело в аминокислоте метионине и пальмитиновой жирной кислоте. Избыток метионина может повышать количество свободных радикалов, а ограничение, наоборот, уменьшает производство митохондриальных реактивных (вредных, как мы помним) форм кислорода и снижает окислительное повреждение митохондриальной ДНК. Именно с уменьшением количества метионина, кстати, многие ученые связывают пользу религиозных постов.

А вот у пальмитиновой кислоты исследования последних лет обнаружили способность запускать апоптоз – процесс самоуничтожения клетки. Накапливаясь в организме любителей жирненького, эта кислота становится причиной гибели клеток и накопления в клетках мозга β -амилоидного белка, главного виновника возникновения болезни Альцгеймера. По мнению одного из самых авторитетных специалистов по атеросклерозу, российского биолога В. Н. Титова, высокое содержание пальмитиновой кислоты в пище – основная причина возникновения болезней сердца и сосудов, жировой болезни печени и диабета. Понятно, что, если сократить в рационе излишне жирные продукты, богатые пальмитиновой кислотой, все упомянутые органы скажут вам спасибо.

Наконец, спорт и диета напрямую связаны с еще двумя очень позитивными процессами: более медленным укорочением теломер – концевых участков ДНК, которые выполняют защитную функцию, и стимуляцией репарации (то есть восстановления после повреждений) самой ДНК. Также у людей, занимающихся спортом и урезающих рацион, подавляется активность ядерного фактора транскрипции NF- κ B – одного из самых главных участников воспалительных процессов, в том числе в мозге. Некоторые ученые напрямую связывают этот фактор со старением.

– Сегодня эффективность многих фармацевтических средств (например, синтетических антиоксидантов), на которые возлагались большие на-

С УМЕНЬШЕНИЕМ КОЛИЧЕСТВА МЕТИОНИНА МНОГИЕ УЧЕНЫЕ СВЯЗЫВАЮТ ПОЛЬЗУ РЕЛИГИОЗ- НЫХ ПОСТОВ

дежды в борьбе со старением, ставится многими учеными под сомнение, – говорит Александр Вайсерман, заведующий лабораторией эпигенетики Института геронтологии им. Д. Ф. Чеботарева (Киев). – С этим и связано увеличение интереса к феномену гормезиса. Изучение механизмов гормезиса может позволить разработать определенные схемы воздействий, применение которых позволит улучшить здоровье и реализовать потенциал долголетия.

УЖЕ СТАЛ КЛАССИЧЕСКИМ ПРИМЕР японского острова Окинава, который занимает первое место в мире по числу долгожителей. Его обитатели практически не едят ничего вредного, питаются рисом, соей, рыбой и овощами, и занимаются крестьянским трудом, который заставляет их много двигаться. У многих читателей наверняка возник вопрос: почему же потенциал долголетия реализуется столь избирательно? Почему, например, эффект гормезиса обходит стороной наших крестьян, которым и физических нагрузок хватает в течение всей жизни, и неумеренность в еде не грозит? Дело в том, что третье условие – **небольшой** стресс – на Окинаве, к сожалению, выполняется куда чаще, чем в российской глубинке. ■

ТЕМНАЯ СТОРОНА

Не только звезды эстрады и плохие парни в голливудских фильмах прячут взор за темными стеклами: доподлинно известно, что еще в XII веке ровно тем же самым занимались китайские судьи, не желавшие выдать свое отношение к оглашаемому приговору.



Английский экспериментатор Джеймс Эйскоу (James Ayscough) начал изучать свойства тонированных линз в середине XVIII века и пришел к выводу, что ношение очков с синими или зелеными стеклами улучшает зрение. Однако погонщики лошадей, которым он предлагал воспользоваться своим изобретением, не испытали восторга по этому поводу: темные цвета ассоциировались тогда с колдовством, поэтому суеверные всадники предпочли, как и прежде, обходиться без очков.

До сих пор находящиеся на пике моды «авиаторы» были созданы компанией Bausch&Lomb в 1936 году специально для того, чтобы защищать глаза военных летчиков – крупная выпуклая линза каплеобразной формы идеально закрывала глазную впадину со всех сторон (в XVIII веке подобную защиту от «бокового» света обеспечивали шелковые шторы, напоминающие шоры).

Куски древесной коры или тонкие костяные пластины с узкими прорезями для глаз с давних пор носили жители Крайнего Севера – такие приспособления защищали от так называемой «снежной слепоты».

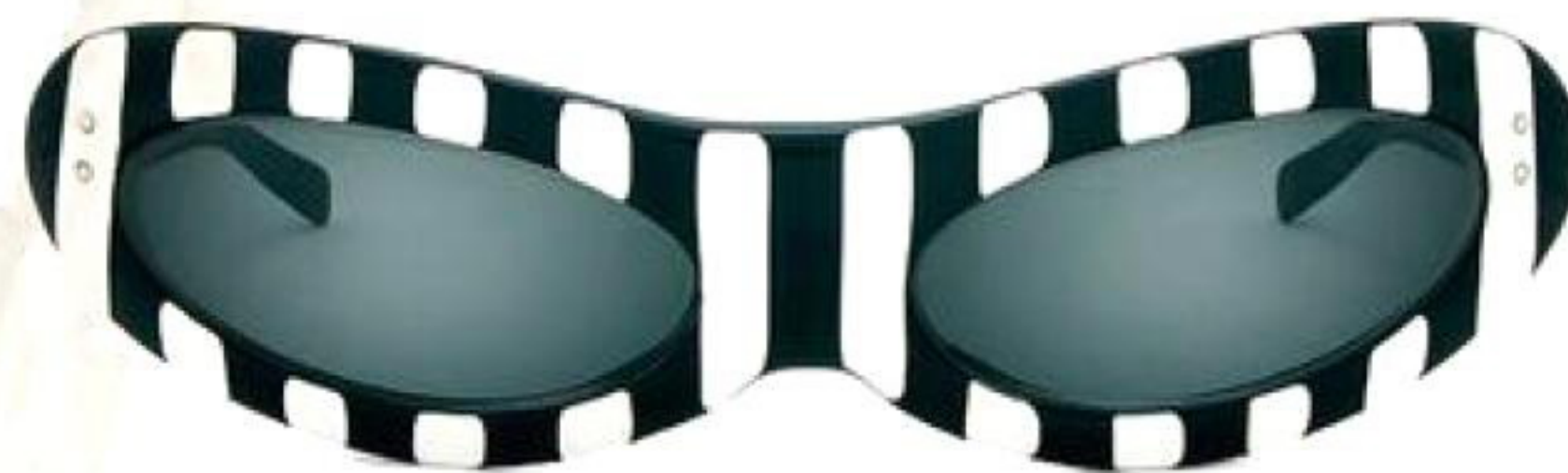


Статус модного аксессуара солнцезащитные очки приобрели лишь к началу XX века, когда их стали носить звезды Голливуда. Темные стекла не просто спасали глаза от света софитов, но и давали приятный бонус – можно было пройтись по улице в оправе, закрывающей поллица, и остаться неузнанным. Конечно, простым смертным это было ни к чему, но спрос на очки возрос чуть ли не до небес: уже в 1928 году создатель компании FosterGrant Сэм Фостер (Sam Foster) продавал недорогие темные очки на пляжах в Атлантик-Сити, чем обеспечивал себе безбедное существование.

Поляризационные линзы были изобретены в 1936 году Эдвином Лэндом (Edwin Land) и сразу полюбили владельцев автомобилей и рыбакам благодаря своей способности блокировать отраженные световые лучи.

Йоко Оно утверждает, что никогда не снимает темные очки, которые надела в знак траура по Джону Леннону, так как с момента гибели мужа видит мир только в черном цвете.

Певец и композитор Элтон Джон, известный в том числе и своей любовью к очкам в эксцентричных оправе, выделил отдельную комнату в доме для своей внушительной коллекции.

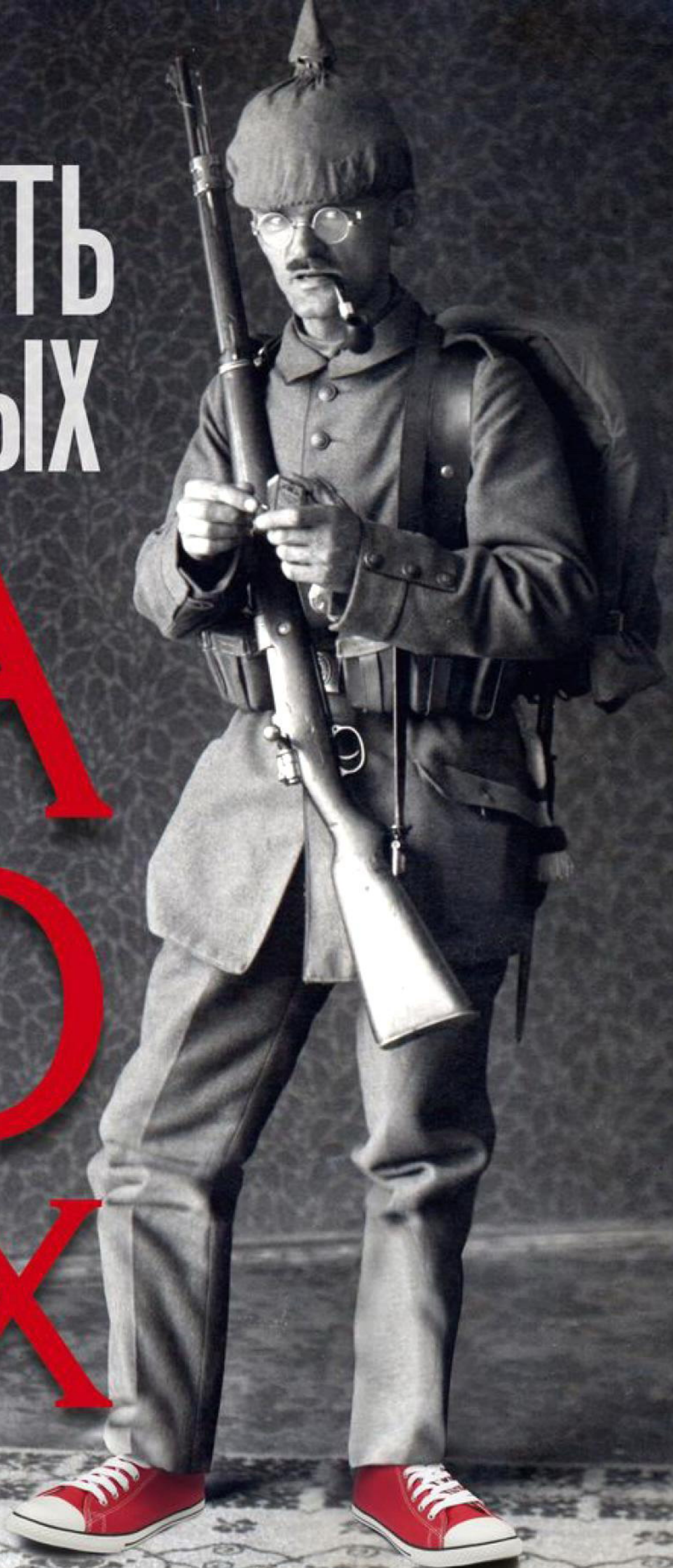


ПОВЕСТЬ
О МОДНЫХ

СА

ПО

ГАХ



Не замечали ли вы на улице странную вещь? Во время осенней непогоды и зимних холодов, которые у нас в Питере непременно сопровождаются бездонными лужами и грязью, большинство женщин носит такую модную, удобную и практичную обувь, как высокие кожаные сапоги. А мужчины – наоборот: сапог практически не носят...



Нет, есть, конечно, и редкие исключения. Вот мелькнул в толпе юноша бледный, со взглядом горящим – патлатый печальный гот в длинном черном пальто и зашнурованных сапожищах. Вот шествует любитель рокабилльной культуры, в тещасской шляпе и крокодиловых сапогах с узкими носами. Вот прется, громокая удочками и пугая людей ледобуром, рыбак в резиновых сапогах. Собственно, и все – остальные 90 процентов наших мужчин щеголяют по слякоти либо в берцах, либо в ботиночках и кроссовках по щиколотку.

РЕЗУЛЬТАТЫ такого передвижения известны – минут через двадцать твои штаны сзади оказываются густо украшенными кляксами грязной воды. Зашнурованные ботинки с высоким берцем, конечно, несколько улучшают ситуацию, но совсем от грязи на брюках мужиков не спасают. И только дамы в своих сапогах до колена (а то и выше) спокойно дефилируют по городским улицам. Все, что им нужно сделать при входе в здание, – это пройтись легонько щеточкой по сапогам, и наряд снова становится достойным благородного общества. Мы же, «великие интеллектуалы» по половому признаку, яростно пытаемся оттереть со штанов серые потеки с помощью пальцев. Особо продвинутые используют одноразовую салфеточку, но дела это особо не меняет.

При этом спроси первого встречного: а чего ты, собственно, не носишь зимой и осенью сапоги? Потому что... это... ну вот, значит... мда.

Похоже, нам кто-то капитально промыл мозги в отношении сапог! Давайте разбираться.

КАК ЭТО НИ СТРАННО ПРОЗВУЧИТ, с культурой мужских сапог в России расправилась армия – казалось бы, организм, от моды бесконечно далекий.

Еще в начале XX века, до революции, русский изобретатель Михаил Поморцев придумал, как на основе плотных шерстяных тканей изготовить непромокаемый, но проницаемый для воздуха искусственный кожзаменитель, используя пропитку из яичного желтка, канифоли и парафина. За эту идею он схлопотал аж золотую медаль на Международной выставке в Милане.

Изобретение даже было опробовано во время Русско-японской войны в качестве материала для изготовления сумок и конской амуниции.

Но, как известно, в России много чего умеют изобрести и мало что умеют произвести, – дальше

концепта дело так и не пошло, потому что в инновационной царской стране никому, особенно фабрикантам кожаной обуви, это было не надо.

В 30-Е ГОДЫ, уже при советской власти, несколько ученых усовершенствовали дореволюционную технологию, но это снова никому особо не понадобилось – изделий из натуральной кожи, в том числе и сапог для рабоче-крестьянской армии, хватало с избытком.

Ситуация круто изменилась, когда началась Великая Отечественная война. Нашей стране пришлось экстренно поставить под ружье столько народа, что оказалось – сапог на всех уже не хватает. Чтобы экономить кожу, которую на голенища уходило ой-ой сколько, солдаты начали обувать в короткие ботиночки, а для

А ЧЕГО ТЫ, СОБСТВЕННО, НЕ НОСИШЬ ЗИМОЙ И ОСЕНЬЮ САПОГИ?



▲ Проблема обуви и в военное, и в мирное время остается одной из важнейших

голеней предложили тряпичные обмотки. Естественно, в такой грандиозной обуви ноги бойца оставались сухими только до первой глубокой лужи. И это никого из солдат не радовало.

Проект искусственной кожи быстренько достали из-под сукна. Оттуда же достали его разработчиков и дали задание в кратчайшее время доработать идею до промышленного выпуска. Ученые с заданием справились, за что и получили Сталинскую премию, а наша доблестная армия получила вещь, ныне известную как кирза, – кожа-заменитель на основании пропитанной дерюги.

Преимущество кирзы перед обычным кожзамом в том, что она довольно хорошо переносит многочисленные сгибания-разгибания, от которых кожзам очень быстро трескается. По сравнению с натуральной кожей кирза, конечно, не блещет – грубая, тяжелая, довольно ограниченное время держит воду и т. д. Однако из нее можно было массово шить огромное количество сапог, которые получили народное название – кирзачи. В них уже можно было перейти поле с мокрой травой или прошлепать по луже, оставшись с сухими ногами. Собственно, в кирзачах советская армия и дошла по лужам до Берлина.

ТАКИМ ОБРАЗОМ, во время войны в СССР разработали прекрасный мобилизационный вариант сапог. «Мобилизационный» в данном случае значит, что в мирное время им ни один человек в здравом уме пользоваться не будет, хотя в суровую годину его простота и дешевизна перевешивает все недостатки. Проблема заключалась в том, что после войны советское армейское руководство забыло о модернизации солдатской одежды и обуви. То есть все солдатское барахло оставалось таким же, как во время войны, – простым, дешевым и неудобным. Все свои два года службы brave советские юноши проводили в плохо гнущихся неуклюжих кирзачах, которые норовили пропускать воду, пока их не прогладят горячим утюгом (это не шутка). Ну и другие радости в обмундировании тоже присутствовали – вроде штык-ножа,

крепление которого было устроено таким образом, что при беге штык-нож сползал вперед и колотил своими тяжелыми ножнами по «корнеклубням» бойца... Непонятно, как наши парни потом детей зачинали.

Короче, до сих пор в нашей стране можно наблюдать людей с «синдромом кирзачей». Их чуткая психика была надломлена в юности ношением кирзы, поэтому теперь у них с ней однозначно ассоциируются любые сапоги.

НА БЛАГОСЛОВЕННОМ ЗАПАДЕ эволюция сапог шла немного по-иному. Армии США и Британии тоже их носили, и когда эти страны вляпались в Первую, а потом и Вторую мировые войны, им тоже стало не хватать кожи. Вот только кирзы там никто не изобрел... Британские и американские кожаные элементы экипировки стре-

С Советской Армией у многих ассоциируется именно кирза



ДО СИХ ПОР В НАШЕЙ СТРАНЕ МОЖНО НАБЛЮДАТЬ ЛЮДЕЙ С «СИНДРОМОМ КИРЗАЧЕЙ»



▲ Чтобы экономить кожу, солдат начали обувать в короткие ботиночки

нительно превратились в матерчатые, а сапоги укоротились до ботинок, на которые кожи шло значительно меньше. Правда, это были не совсем коротенькие ботинки с обмотками (как в российской, а потом советской армии), а то, что мы привыкли называть «берцами».

Даже с окончанием Второй мировой войны заморские военные ботинки так и не «поднялись» вновь до длины сапог. Берцы стали своеобразным американским военным стандартом. Справедливости ради – у ботинок с высоким берцем было перед обычным сапогом одно преимущество: его шнуровка позволяла регулировать объем обуви по подъему стопы и надежно фиксировала голеностоп от случайного вывиха. Но ведь существовали и варианты высоких сапог со шнуровкой в районе голеностопа. Просто производить их было значительно дороже, и этим никто не стал «заморачиваться». В своих замечательных берцах американские военные поехали на корейскую войну в 1950-х годах

и там получили большое количество инвалидов, которые сначала промочили, а потом поморозили в берцах ноги – так называемый «синдром окопной стопы»...

ОДНАКО, ЕСЛИ У АМЕРИКАНСКИХ ВОЕННЫХ иногда случались неприятности из-за малой высоты берцев, то уж в «империи грез» такие накладки не допускались. В любом голливудском фильме Джон Рэмбо, обутой в американские берцы, в одиночку побеждал не менее полка советских солдат в убогих кондовых кирзачах. При этом он принимал всякие красивые позы и говорил пафосные фразы. Все это закладывало в неокрепших головах российских детей образ крутого армейского мена, который обязательно должен быть в высоких ботинках – никак не иначе.

Кроме того, не надо забывать, что, пока наши люди топали к светлой цели построения коммунизма в кирзачах и штиблетах советских фабрик,



▲ В берцах, конечно, удобно, но по лужам лучше не гулять

в США все больше совершенствовались технологии изготовления обуви. Да, армия там в свое время нелепо отошла от идеи сапог, зато в изготовлении ботинок достигла такого совершенства, что, надевая их, ты будто натягиваешь на ногу перчатку – настолько ладно ботинок садится по ноге.

Так у многих наших мужиков сапоги как таковые стали ассоциироваться с армией и портянками, а шнурованный ботинок обрел репутацию удобнейшей обуви. А если сапоги – это не кирзачи? Если они классного фасона и сделаны из современных материалов, с мембранной изнанкой для ноги, со шнуровкой или ремненным фиксатором голеностопа в нужном месте? Какие тогда преимущества остаются у берца перед сапогом?

Да, собственно, никаких и не остается.

ТОЛЬКО КЛАССНЫЕ САПОГИ сегодня еще надо поискать: на сто женских моделей вы с трудом найдете одну мужскую, да и то не в каждом магазине.

Спрос диктует предложение? Или предложение диктует спрос? Мужчины не спрашивают удобных кожаных сапог, потому что ни-

когда в жизни их не видали. А производители не шьют сапог, потому что их не спрашивают мужчины.

Вот и бегаем мы, практичные мужчины, по лужам в ботиночках и кроссовках, мужественно собирая грязь на заднюю часть своих штанов. Ведь мужики грязи не боятся. А «безалаберные» дамы ходят в практичных, красивых, удобных сапогах. Им на мозги фильмы про Рэмбо не дают. И слова «US Army» не рожают у них раболопного придыхания. ■

КАКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ОСТАЮТСЯ У БЕРЦА ПЕРЕД САПОГОМ? Да, собственно, никаких



РЕАКЦИЯ КУЧЕРОВА



Некоторые продукты могут годами стоять на кухонных полках невостребованными, но в день, когда их там не окажется, выяснится, что без них и вкус не тот, и хозяйственные работы застопорились. Уксус – как раз из таких, и сфера его применения – не только наша личная кухня, но и мировая «кухня» промышленного производства. И серьезный вклад в развитие последней принадлежит российской химии.

И неброскую ценность этой кислой жидкости люди осознали давным-давно. Ее использовали как лекарство и приправу к пище, применяли в приготовлении красок. Много веков подряд уксус получали из скисшего вина, не особо интересуясь причинами таких превращений, пока французский микробиолог Луи Пастер в середине XIX века не выявил главных участников процесса – это были бактерии уксусно-кислого брожения и кислород.

Со временем появились и другие способы получения уксусной кислоты – например, сухая перегонка дерева. А еще один, принципиально новый метод открыл в 1881 году русский химик М. Г. Кучеров, сотрудник Лесного и земледельческого института.

МИХАИЛ ГРИГОРЬЕВИЧ КУЧЕРОВ был одним из тех строптивых отпрысков, которые разочаровывают родителей, выбирая свой путь не по отцовской указке, а потом производят на этом пути революцию. Он родился весной 1850 года в семье коллежского секретаря, мелкого дворянина, владевшего маленьким имением в Полтавской губернии. В 12 лет Михаил поступил в Петропавловскую Полтавскую военную гимназию, где стал одним из лучших учеников, а после ее окончания в 1868 году был зачислен в Михайловское артиллерийское училище в Петербурге. Но хватило его всего на несколько месяцев: Кучеров отчислился

по собственному желанию и поступил в Земледельческий институт вольным слушателем «по предмету химии». В те годы, как сейчас говорят, набирала популярность новая химическая лаборатория, созданная в институте усилиями А. Н. Энгельгардта – химика, публициста и общественника с передовыми взглядами. Здесь Кучеров быстро освоил количественный анализ и включился в научно-исследовательскую работу.

Он перевелся в студенты, а уже через три года защитил диплом «О составе сивушных масел различного происхождения» и поступил на работу лаборантом химической лаборатории.

НАЧАЛАСЬ «БЕЛАЯ ПОЛОСА»: в журнале Русского химического общества вскоре появилась первая работа М. Г. Кучерова «О получении и исследовании синеродистого дифенила и его производных». В 1876 году он женился, в 1880-м стал ассистентом ка-

федры химии Лесного института (в который реорганизовался Земледельческий институт).

Работая над сложным органическим веществом, Кучеров выяснил, что под действием окиси ртути оно дает уксусный альдегид (от которого уксусная кислота отличается одним лишним атомом кислорода). По своему составу и строению это вещество было близко к газу ацетилену, и Кучеров предположил, что именно с помощью ацетилена можно получить уксусный альдегид.

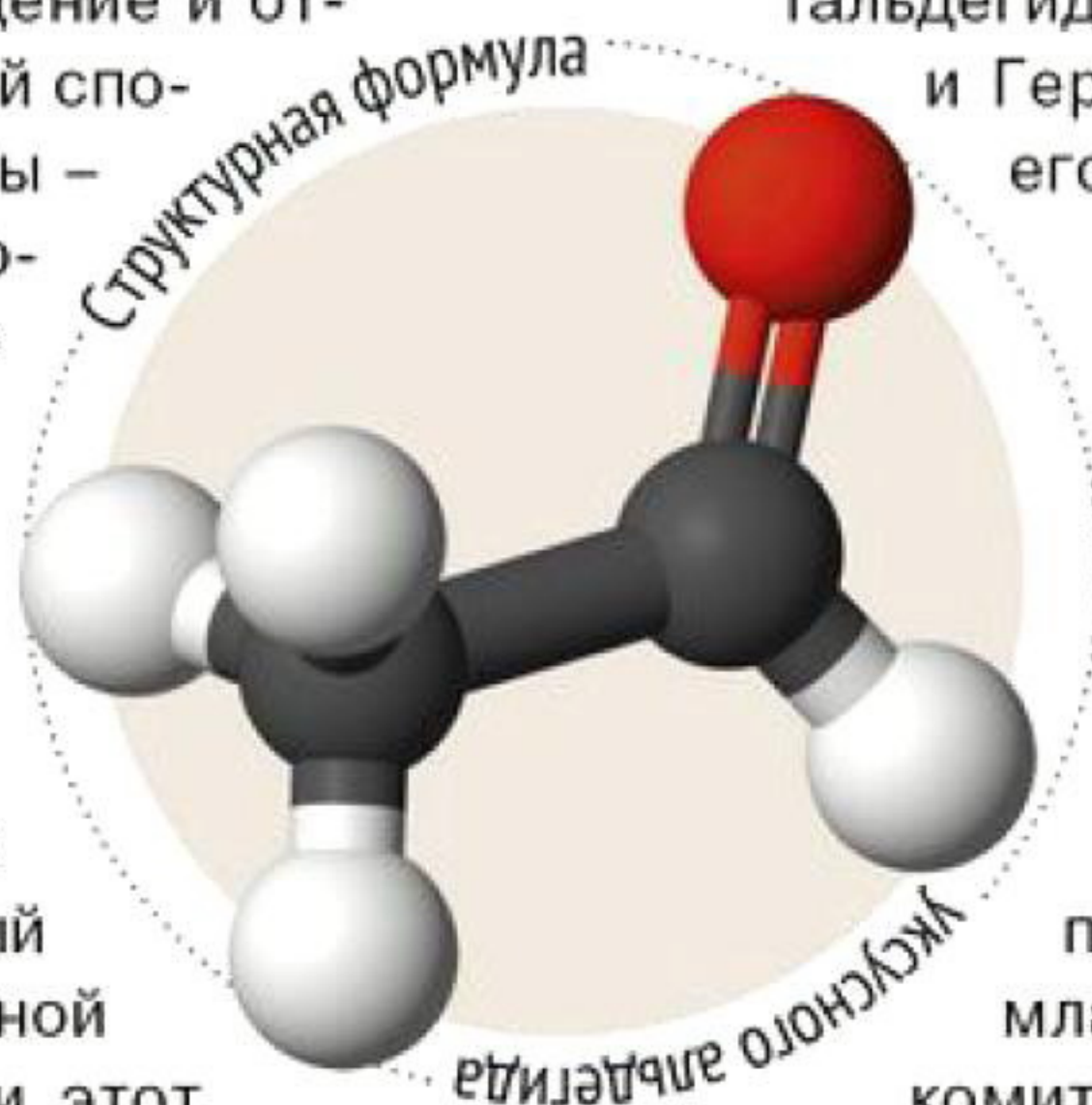


КСТАТИ, А ЧТО ТАКОЕ АЦЕТИЛЕН? Далеким от химии, но наблюдательным обывателям он знаком по большим белым баллонам с красной надписью. Именно с его помощью ведется автогенная сварка и резка черных металлов: при сжигании ацетилена выделяется такое количество тепла, что температура может достигать 3100 °С. Ацетилен обнаружен на Уране и Нептуне, а на Земле практически не встречается. Довольно долго его добывали простым и довольно опасным способом – заливали водой карбид, сейчас в основном используют термический крекинг газа метана.

Ацетилен с водой в присутствии солей ртути образует уксусный альдегид (а из него присоединением кислорода получается уксусная кислота). Именно это превращение и открыл Кучеров, предложив новый способ получения уксусной кислоты – не из дорогого вина, не из драгоценного дерева, а из дешевого газа ацетилена. В 1881 году он опубликовал статью о своем открытии: «Опыт подтвердил мое предположение самым блестящим образом. Ацетилен, взбалтываемый с водой и бромной ртутью, дает уксусный альдегид даже при обыкновенной температуре». На языке науки этот процесс называется каталитической гидратацией ацетиленовых углеводородов. Уникальность реакции в том, что она показала возможность получения органического соединения из «неживых», неорганических.

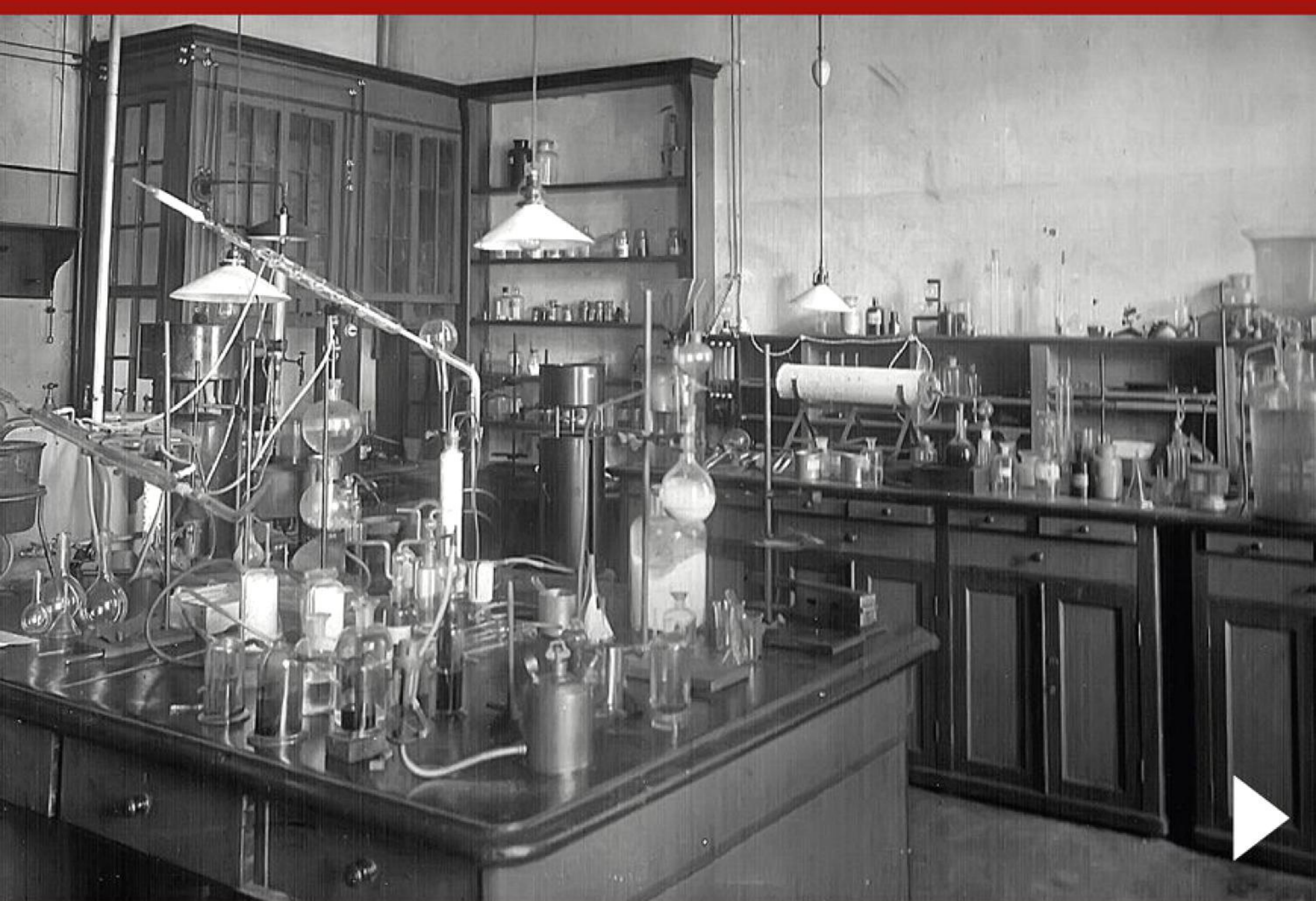
В 1885 году Михаил Григорьевич получил за свое открытие премию Русского физико-химического общества. (Этим же обществом через 20 лет была учреждена премия имени Кучерова, присуждавшаяся начинающим исследователям-химикам.) То была справедливая оценка коллег, но ведь истинный смысл работы ученого – не наука ради науки, а применение открытий в жизни. Надо сказать, что на конец XIX – начало XX века пришелся подъем в российской культуре и науке, который знаменовал всту-

пление страны в эпоху индустриализации, ее вклад в мировую революцию в естествознании, которая происходила благодаря открытиям в физике, биологии, физиологии, географии и других дисциплинах. Достижения в металлургии и химии способствовали тому, что в начале XX века Европа и Америка начинали переход с паровых двигателей на двигатели внутреннего сгорания. Новые способы добычи нефти – главного сырья для современных двигателей – были изобретены именно русскими учеными. При этом Россия еще долго использовала паровые двигатели. И примерно по той же схеме сложилась судьба открытия Кучерова. В царской России работы ученого по достоинству не оценили, и промышленный синтез ацетальдегида впервые был освоен в Канаде и Германии в 1914 году, уже после его смерти.



В 1884-м Кучеров похоронил, оставшись с тремя маленькими детьми – старшему было пять лет. Заработок и прежде не позволял семье барствовать, а теперь для детей нужно было нанимать няню. Кучеров поступает на службу в качестве младшего техника Технического комитета при департаменте неокладных сборов Министерства финансов, чтобы

следующие 25 лет сочетать труд ученого с работой техника, а потом заведующего специальной химической лабораторией того же Министерства. Теперь в его работу входили исследования прикладного характера – очистка спиртов, определение примесей. Вот здесь достижения Кучерова оценили сразу: его способ определения сивушного масла в спиртах получил премию Минфина и сразу стал официальным в акцизной практике. В 1895 году ученого командировали в Англию, Францию и Австрию – знакомиться с устройством лабораторий, организованных для нужд финансового ведомства, а главное – с тем, как иностранцы борются с фальсификацией вин и пищевых продуктов в целом.



▲ Прогресс начинается в головах, а продолжается в лабораториях

НАСКОЛЬКО ВЕЛИКО практическое значение реакции Кучерова, выяснилось, когда по его методу в заводских масштабах начали получать большое количество уксусного альдегида. Как пишет один из современных исследователей истории химии: «Высокие заводские корпуса, в которых осуществляется гидратация ацетилена в уксусный альдегид, – это своеобразные памятники выдающемуся русскому химику-органику».

Сам Кучеров значение своего открытия для будущего прекрасно понимал и продолжал ис-

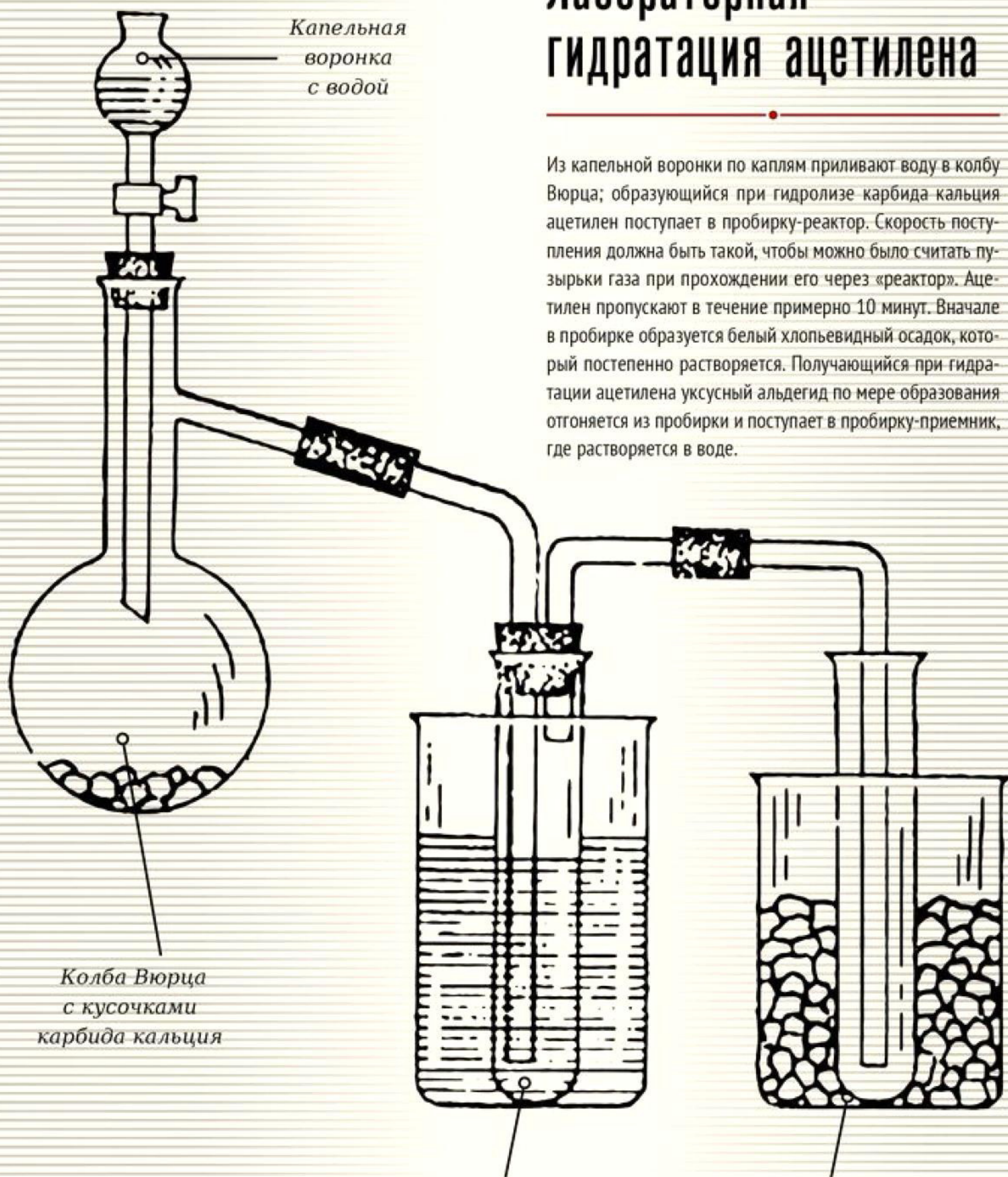
следования в этой области всю жизнь. Ледяная (чистая) уксусная кислота, получаемая с помощью окисления ацетальдегида, используется

в сотнях отраслей промышленности: из нее изготавливают ацетон, необходимый в производстве киноплёнки, при крашении тка-

ней, изготовлении фармацевтических препаратов, каучука, камфоры, янтаря и т. д. На основе конденсации ацетальдегида производят много новейших химических препаратов; из него получают искусственные смолы для производства пластмасс.

РЕАКЦИЯ ПОКАЗАЛА ВОЗМОЖНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ ИЗ НЕОРГАНИЧЕСКИХ

Лабораторная гидратация ацетилена



Из капельной воронки по каплям приливают воду в колбу Вюрца; образующийся при гидролизе карбида кальция ацетилен поступает в пробирку-реактор. Скорость поступления должна быть такой, чтобы можно было считать пузырьки газа при прохождении его через «реактор». Ацетилен пропускают в течение примерно 10 минут. Вначале в пробирке образуется белый хлопьевидный осадок, который постепенно растворяется. Получающийся при гидратации ацетилена уксусный альдегид по мере образования отгоняется из пробирки и поступает в пробирку-приемник, где растворяется в воде.

В пробирке-реакторе готовят катализатор. Для этого в нее помещают 0,1-0,2 г оксида ртути, 4 мл воды и 2 мл концентрированной серной кислоты. При встряхивании большая часть HgO растворяется. Пробирку помещают в стакан с водой, нагретой до кипения

Пробирку-приемник с водой и льдом помещают в стакан со льдом

В ЛАБОРАТОРИИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ уксусную кислоту используют как реакционную среду для окисления органических веществ, в медицине – как основу для лекарств (например, аспирин и уксуснокислых солей алюминия и свинца, которые применяются при лечении воспалительных заболеваний в качестве реагента средств). Она используется в книгопечатании и крашении; при получении лекарственных веществ; в качестве растворителя (например, в производстве ацетилцеллюлозы). И конечно, без 3–9-процентного уксуса, который делается из этанола, не обойтись в пищевой промышленности и на любой кухне – при солении, мариновании, убрать ароматизации продуктов.

СЕГОДНЯ РЕАКЦИЮ КУЧЕРОВА на практике применяют редко, поскольку продукты ее содержат примеси ртути – катализатора. Ее заменяют безртутными процессами; но до середины XX века (а во многих случаях и до сих пор) она была основой промышленных способов производства уксусного альдегида и важнейших химических продуктов. Открытие ее способствовало возникновению новых отраслей производства.

НЕСМОТЯ НА СВОИ научные заслуги, Михаил Григорьевич Кучеров за всю жизнь не получил официальных ученых степеней и звания ординарного профессора – видимо, потому, что дружил с профессорами Лесного института – Энгельгардтом, Соколовым и Лачиновым: они находились под негласным надзором полиции, а Энгельгардт даже год просидел в Петропавловской крепости, после чего высылался из Петербурга вместе с П. А. Лачиновым. Надо сказать, что и к занятиям со студентами в Лесном институте Кучеров поначалу был допущен только частным образом. В штат его зачислили только спустя полгода, и лишь через 20 лет Кучеров был утвержден доцентом, а затем – исполняющим обязанности экстраординарного (сверхштатного) профессора.



Лектором он был отличным, увлекался сам и умел увлечь студентов, ценивших в нем не только профессионала, но и друга, который поддерживал их во времена борьбы за свободную высшую школу. Через 18 лет после присуждения премии Русского физико-химического общества (той самой, которой коллеги отметили вклад реакции Кучерова в будущее промышленности) он вернул эту сумму (500 рублей!) президенту химического общества Н. Н. Бекетову с пожеланием использовать материальный состав награды еще раз для поддержки молодых исследователей.

ЧЕРЕЗ 18 ЛЕТ ПОСЛЕ ПРИСУЖДЕНИЯ ПРЕМИИ ОН ВЕРНУЛ ЭТУ СУММУ

ТАЛАНТ ХИМИКА и широта души дополнялись у Кучерова талантом художника и музыканта. Он мог целиком спеть арию, а его живописные работы одобрял художник Бенуа. Картина ученого «Художественная лаборатория» до сих пор хранится в Лесотехническом университете. С 1911 года, когда Михаила Григорьевича Кучерова не стало, и до 2014-го она оставалась единственным произведением искусства, увековечившим его память. А этой весной на главном здании Петербургского государственного лесотехнического университета установили мемориальную доску в честь химика, занимающего одно из первых мест в истории органического синтеза, и его открытия, сделанного в этих стенах. ■

Формула SAE

• • •

В апрельском номере «ММ» мы постарались раскрыть тему Формулы-1 в России. Продолжение пришло откуда не ждали: оказывается, у нас есть не только свои команды, пилоты и две трассы – студенты отечественных инженерных вузов собирают гоночные болиды. Участвуют они, правда, не в гонках F1, а в специальных соревнованиях Formula SAE («Формула Студент»), но это совсем не «игра в машинки». В этом мы убедились, познакомившись с командой Московского государственного машиностроительного университета (МАМИ).

• • •





В 1978 году три команды техасских студентов переделали несколько газонокосилок в багги и устроили на них гонки. Профессора Хьюстонского университета Марка Маршека эта затея так впечатлила, что он, обратившись в Сообщество автомобильных инженеров, предложил организовать серию соревнований, в которых студенты гоняли бы на самостоятельно сконструированных и изготовленных машинах. Состязания состоялись уже на следующий год – они назывались «Мини-Инди». Сначала в постройке автомобилей использовались одинаковые восьмисильные двигатели, но вскоре участникам захотелось расширить динамические возможности машин. Так появился новый класс гонок – Формула SAE, в которой участвовали уже болиды для трека, а не внедорожники.

В 1998 году в Великобритании состоялась первая европейская Формула SAE а сегодня студенческие гонки популярны во всем мире. В них участвует более 500 университетов из 40 стран, и это уже не проект, а серия проектов (куда входят «Мини-Баха» – постройка внедорожников; Supermileage – постройка сверхэкономичных автомобилей; Formula Hybrid – с гибридной силовой установкой; Formula Electric; постройка снегоходов и даже беспилотных летательных аппаратов).

Коридоры, похожие на внутренности межпланетного космического корабля, ведут в просторное двухэтажное помещение. Наверху – конструкторское бюро. Там на мощных компьютерах проектируются шасси и силовые установки болида, прорабатывается его аэродинамика. На первом этаже – сборочный цех, или «лаборатория», как называют ее сами молодые инженеры. Станки, наборы специальных инструментов, огромный сварочный стол. Здесь же стоят «на приколе» уже выступавшие болиды: первенец Iguana, три машины семейства Iguana Evolution и самый молодой автомобиль – Iguana G6. На сварочном столе – остоу болида, который будет защищать честь команды в этом сезоне.

– Не фотографируйте раму, пожалуйста. Это наша последняя разработка, совсем свежая.

ВСЕ – ОЧЕНЬ СЕРЬЕЗНО. Помимо команды МАМИ в России есть еще шесть студенческих конструкторских бюро (из Москвы, Нижнего Новгорода, Тюмени и Челябинска), участвующих в соревнованиях Formula SAE. В мире их – 514 (это только те, кого допускают к соревнованиям). Конкуренция нешуточная. Тем более, студенческая формула, в отличие от звездной тетки F1, – соревнование, в первую очередь, инженеров, а не пилотов.

Задача команды, представляющей свой болид, не только прийти к финишу первыми, но и доказать эффективность конструкции автомобиля, его управляемость и соответствие техническому регламенту (а это 162 страницы английского текста и таблиц). Четыре, а то и шесть месяцев ведется проектирование и сборка болида, еще месяц – на испытания и доводку конструкций, и к летнему сезону можно выезжать на гоночные трассы.

FORMULA SAE состоит из девяти этапов, но даже европейские команды, как правило, участвуют только в четырех-пяти. Команда МАМИ обычно выезжает на два этапа (болид – в небольшом фургоне, команда – самолетом). В прошлом году

это были трасса Хоккенхаймринг (Германия) и автодром Рикардо Палетти (Италия). Что же представляют собой соревнования студенческой Формулы?

Рядом с трассой, на которой в другое время соревнуются гонщики F1, разрастается кемпинг, где в палатках живет около трех тысяч участников. Помимо команд на соревнования приезжают представители компаний-спонсоров, автостроительных корпораций, «взрослых» гоночных команд. Formula Student – это еще и своеобразная «ярмарка невест»: из числа технической молодежи специалисты известных автокомпаний, поддерживающих проект (BOSCH, Volkswagen, AUDI, BMW, Mahle, Brunel, DEKRA, Continental, Eaton, GKN, SolidWorks), подбирают себе специалистов, у которых энергия молодости сочетается с реальным инженерным опытом. Один из участников первых команд МАМИ теперь работает в известной фирме производителей моторных масел. Знакомство состоялось на одной из выставок, где

ребята представляли свой болид.

ТЕ, КТО РАБОТАЕТ в команде Формулы, действительно – находка для работодателя.

ЧЕТЫРЕ, А ТО И ШЕСТЬ МЕСЯЦЕВ ВЕДЕТСЯ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СБОРКА БОЛИДА

Уже на первых курсах они получают те самые tacit knowledge («знания на кончиках пальцев»), которые так ценятся в современном мире. Все, чему их учат на занятиях, они могут опробовать сразу после пар в своей лаборатории. Некоторые инженерные задачи, встающие перед создателями болидов, требуют решений, выходящих за пределы учебной программы, – есть за чем оставаться в лаборатории допоздна, а иногда и на всю ночь! Причем не только инженерам и конструкторам. В команде есть свои экономисты и специалисты по связям с общественностью. Презентация проекта перед экспертами – еще одна часть соревнований: за короткое время необходимо защитить технические решения, использованные при конструировании болида, и доказать экономическую целесообразность его постройки. Такое разнообразие задач способствует не «кучкованию по интересам», а работе в прочной связке: сейчас в ко-



манде 19 человек, не считая трех кураторов, и выделить одну или несколько «звезд» невозможно – все успехи достигнуты сообща.

А в это время на площадках проходят испытания самих болидов: проверяются соответствие машины техническому регламенту и уровень производимого ею шума. Автомобиль испытывают на наклонной площадке (он не должен переворачиваться даже при повороте корпуса на 60 градусов), проверяют его маневренность и измеряют скорость разгона до 100 км/ч. Результат последней «Игуаны» – 4,1 секунды. Только после этого болид выходит на гоночную трассу.

FORMULA SAE – гонка с раздельным стартом. На трассу длиной 22 км по очереди выходят шесть машин, главная задача которых – пройти ее целиком. Для участников эти круги – момент

истины, главный итог работы за год. До трех четвертей болидов не справляются с заданием. Здесь все настоящее: и скорость, и адреналин, и эмоции – этим соревнования и привлекают на трассы местных жителей и туристов. К тому же «Студенческая формула» – это особенный праздник для детей: можно не только посмотреть на автогонки, но и потрогать болиды, а если повезет, то и порулить дадут.

В РОССИИ соревнования студенческой Формулы пока не слишком известны. О существовании студенческих конструкторских бюро знают разве что однокурсники и преподаватели молодых конструкторов. Однако собранные студентами болиды все чаще можно увидеть на фестивалях науки и автомобильных выставках. К тому же у команды МАМИ есть и другие проекты, которые вовлекают в пространство ин-

▼ Чемпионская работа команды МАМИ





▲ Сергей Русаков и Василий Монахов на автодроме Риккардо Палетти.
Перерыв между заездами на ускорение (Acceleration)

женерии и автоспорта людей, далеких от этих сфер изначально. Например, проект «Картинг без границ» позволяет людям с ограниченными физическими возможностями почувствовать себя пилотами – для них ребята собраны специальные карты, в которых педали газа и тормоза перенесены на рулевое колесо. Созданный в МАМИ электробайк (лучший по итогам международных соревнований Smart Moto Challenge, прошедших в Барселоне в июле 2013-го) является экологически чистым видом транспорта, в скорости не уступающим обыкновенному мотоциклу. В Испании на таких железных коней пересадили полицейских, возможно, и в России им найдут практиче-

НЕКОТОРЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ЗАДАЧИ ТРЕБУЮТ РЕШЕНИЙ, ВЫХОДЯЩИХ ЗА ПРЕДЕЛЫ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

ское применение. Тем более, команда МАМИ – действующий чемпион мира в их проектировании и создании,

и уже сейчас ребятам предлагают работу в Европе.

ХОЧЕТСЯ, ОДНАКО, надеяться, что не-

обходимую поддержку найдет и стремление сегодняшних студентов работать на родине. Ведь успех команды складывается не только из таланта инженеров, мастерства пилотов и количества затраченных усилий и средств, но и от внимания к проблемам и радостям студентов. И именно в студенческих лабораториях и на трассах молодежных соревнований закладывается успех отечественного автоспорта и автотропа. ■

ЛЕТИ, МОЙ ВОДОМЕТ!

САМОЕ МОКРОЕ СОРЕВНОВАНИЕ МЕЖДУ ДЖЕЙМСОМ БОНДОМ И ЖЕЛЕЗНЫМ ЧЕЛОВЕКОМ



Потоки воды, вырывающиеся из сопел, держат пилота на лету, пока, совершенно вымокший, он выделяет фигуры в воздухе. Так выглядит полет на любом устройстве с водометным двигателем. Самая сложная задача – удерживать равновесие, управляя клокоющими струями. Два возможных решения – два существующих вида устройств, два изобретателя, вдохновленных двумя знаменитыми киногероями. Джеймс Бонд и Тони Старк (он же Железный человек) одинаково элегантно носят костюмы, пьют коктейли и соблазняют женщин, но по-разному применяют принцип реактивной тяги.

JETLEV AQUAFLYER

Изобретатель: Раймонд Ли (Канада) / Первый полет: 2005 / Цена: \$ 9999

ВДОХНОВИТЕЛЬ:

Джеймс Бонд и его реактивный ранец в фильме «Шаровая молния» (1965)

Решение проблемы управления: сопла ранца располагаются выше центра тяжести пилота – на уровне плеч; шланг, подающий воду, проходя снизу по центру, дополнительно стабилизирует положение.

Главное достоинство: возможность развивать скорость до 70 км/ч



ПРОЕКТЫ РЕАКТИВНЫХ РАНЦЕВ,

как персонального транспорта, существующие и сейчас, начали разрабатываться как раз в 1960-х. В СССР их даже рассматривали в качестве перспективного средства передвижения на случай постройки человеческого поселения на Луне. Но за прошедшие полвека проект лунной деревни был заброшен, а проблемы реактивных ранцев так и не были решены. Они по-прежнему слишком тяжелые, сложные в управлении и небезопасные. Чем дольше хочешь летать, тем больше нужно взять с собой топлива. Больше топлива – больше масса, мощнее двигатель и... больше топлива. В общем, замкнутый круг.

В ПЛАНАХ РАЙМОНДА

не было освоения Луны или спасения Британии от террористов, а было лишь удовольствие от полета, так что ничто не помешало ему модифицировать идею реактивного ранца, заменив опасные горячие компоненты, которые пилоту нужно поднимать с собой, на воду, которую можно подавать через шланг из насоса на лодке. В итоге гидрореактивный агрегат Раймонда весит всего 14 кг при высоте полета 8,5 м (и это ограничение введено искусственно в целях безопасности).





ZAPAT FLYBOARD

Изобретатель: Фрэнки Запата (Франция)

Первый полет: 2011 / **Цена:** \$ 8000 за базовый комплект

ВДОХНОВИТЕЛЬ: Тони Старк и его костюм Железного человека из комиксов *Marvel* и фильмов по ним.

Решение проблемы управления:

два сопла располагаются на ногах пилота – они создают основную тягу; два дополнительных – на руках в области предплечий, с их помощью можно стабилизировать свое положение в пространстве и маневрировать.

Главное достоинство: маневренность и возможность сочетать полет над водой с погружениями на манер человека-амфибии или летучей рыбы.

ПРИНЦИП РАБОТЫ УСТРОЙСТВА,

разработанного французским чемпионом по аквабайку Фрэнки Запата, в целом тот же, что и у *AquaFlyer*, но есть нюансы. *Flyboard* работает только в паре с гидроциклом мощностью не меньше 100 л.с., его водомет подает воду в сопла устройства. Потому в базовой комплектации половина контроля за *flyboard* достается именно человеку на гидроцикле, ведь он регулирует мощность подачи воды. Чтобы пилоту полностью взять ситуацию в свои руки и ноги, придется приобрести модуль радиуправления (это еще около \$ 2700).

МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ

здесь ниже – около 24 км/ч при той же высоте полета – 9 м. Зато *flyboard* позволяет делать очень зрелищные трюки с погружением и переворотами.



ЯШКА

БАТАЛЬОН

СМЕРТИ

«Бочкаревскими дурами» назвал Маяковский женщин-солдат, пытавшихся в октябре 1917 года защищать Зимний дворец. Пожалуй, клеймо дур – это все, что большинство знает о Марии Бочкаревой и ее женском батальоне смерти. А между тем, все было совсем не так просто. И Зимний защищал совсем не бочкаревский батальон.

В июле 1889 г. у Леонтия и Ольги Фролковых, жителей новгородской деревни, родился третий ребенок – дочь Мария. Через несколько лет, в надежде на лучшую долю, семья переехала в Сибирь, под Омск. Но переселение не спасло от бедности, так что Маруся, помогая родителям, с малых лет была то нянькой, то домашней прислугой, то работницей бакалейной лавки. Повзрослев, освоила специальность укладчицы асфальта и доросла на этом поприще аж до бригадира. А в 15 лет вышла замуж за Афанасия Бочкарева. Брак не сло-

НИКТО НЕ ДУМАЛ, ЧТО ПРОСЬБА НАСТЫРНОЙ КРЕСТЬЯНКИ БУДЕТ УДОВЛЕТВОРЕНА

жился: муж оказался горьким пьяницей, Марию он жестоко бил, заставляя пить вместе с ним. Она пыталась покончить с собой, потом сбежала, а после встретила мясника Янкеля Бука, которого полюбила без памяти. Правда, Бук был, в первую очередь, не мясником, а бандитом. Когда его арестовали, Бочкарева отправилась за ним в таежную ссылку. Но и Бук не оправдал ее надежд: страшно ревновал, избивал, тоже пил, а все деньги, заработанные женой, проигрывал в карты...

И тут грянула Первая мировая война. Известно, что тогда двигало Марией – крайнее отчаяние или искренний патриотизм, но она решила идти сражаться за Отечество.

В ноябре 1914 г. она обратилась к командиру 25-го резервного батальона, расквартированного в Томске, с просьбой зачислить ее в батальон – и не сестрой милосердия, а именно солдатом. Командир предложил Бочкаревой отправить телеграмму Николаю II, испросив в ней разрешения поступить на военную службу,

и даже сам помог составить текст. Никто не думал, что просьба настырной крестьянки будет удовлетворена. Но вскоре пришла телеграмма от императора, в которой тот дал «добро», и Марию зачислили рядовым «охотником», то есть добровольцем, в 25-й резервный батальон под именем Якова Бочкарева.

Товарищи, встретившие такое пополнение насмешками, вскоре искренне полюбили Яшку: она не только проявила себя дисциплинированным и расторопным солдатом, но и оказалась «своим парнем» – с удовольствием окунулась в солдатскую жизнь. Дошло до того, что накануне отправки на фронт она с друзьями-солдатами пошла... в публичный дом – что называется, «на слабо»! – где, шутки ради, даже принялась заигрывать с одной тамошней девицей... Словом, анекдот про женщину-солдата в публичном доме еще долго гулял по Томску.

В ФЕВРАЛЕ 1915-ГО Мария оказалась на фронте рядовым 28-го пехотного Полоцкого полка, одного из старейших и героических. В считанные дни слава о солдате Яшке разнеслась по всему полку, а потом и дальше: Бочкарева сотни раз ходила в разведку, участвовала в рукопашных схватках, вынесла на себе с поля боя множество раненых. Через два года она была уже командиром разведывательного взвода, старшим унтер-офицером, кавалером Георгиевского креста 4-й степени и двух Георгиевских медалей; пережила четыре ранения и даже успела побывать в немецком плену – правда, всего несколько часов.

Страшным ударом для Бочкаревой как для патриотки стала Февральская революция и последовавший развал армии. Она не была сторонницей монархии, но необходимость сражаться с немцами до победного конца понимала ясно и часто пыталась усюветить поддавшихся революционной демагогии солдат, за что несколько раз едва не была убита.

В НАЧАЛЕ МАЯ 1917 Г. в полк приехал председатель IV Государственной Думы М. В. Родзянко. После митинга председатель полкового ко-

митета представил ему Бочкареву. Думец заинтересовался храбрым унтером и предложил Марии приехать в Петроград. Вскоре Родзянко пригласил ее на заседание солдатских депутатов в Таврическом дворце, где Бочкареву вдруг осенила мысль о создании специальной женской воинской части. 14 мая она уже докладывала о своей идее Верховному Главнокомандующему генералу от кавалерии А. А. Брусилову. Тот, лебезивший перед новой властью, инициативу поддержал, а вскоре Мария побывала на аудиенции у военного министра А. Ф. Керенского. Тот также быстро согласился на формирование новой воинской части, поручив это дело автору идеи.

ЗАЧЕМ БОЧКАРЕВА создавала столь экзотическое формирование? Ее целью было, как говорила она сама, пристыдить солдат-мужчин, не желающих воевать. 21 мая 1917 г. в Мариинском театре на благотворительном вечере в пользу увечных русских воинов она со сцены обратилась к присутствующим с призывом вступать в Первый женский батальон смерти. Тут же откликнулось около полутора тысяч женщин, и уже на следующий день формирование подразделения шло полным ходом. Для расквартирования выделили здание Коломенского женского института на Торговой улице (современный адрес – ул. Союза Печатников, д. 16).

Бочкарева лично отбирала каждого бойца, безжалостно изгоняя «морально неустойчивых» – проституток, экзальтированных барышень и искательниц приключений. Почти половину батальона составили курсистки и женщины со средним образованием. В числе доброволиц была грузинская княжна Татуева, а адъютантом, то есть начальником штаба батальона, стала Надежда Скрыдлова, дочь адмирала.

От поступивших в батальон требовались беспрекословное подчинение и жесточайшая дисциплина: Бочкарева даже не разрешала разговаривать во время еды, а нерадивому «солдату» запросто могла вклеить затрещину. А рука у старого фронтовика Яшки была тяже-



лой... Одним из факторов проверки личного состава «на прочность» стал категорический приказ Бочкаревой всем девушкам-новобранцам остричься наголо. Не обошлось без слез, но подчинились все.

Первоначально в батальоне было около двух тысяч женщин, несколько офицеров и сорок унтер-офицеров в качестве инструкторов. Служба была нелегкой: подъем в 5 утра, приведение себя в порядок, молитва и до 22.00 (с короткими перерывами на еду) – занятия: строевая подготовка, изучение оружия, устава и т.д.

ПОМИМО ЖЕСТКОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, Бочкарева поставила еще одно условие: в батальоне не будет места никаким комитетам и агитаторам. Керенский и тогдашний командующий Петроградским военным округом генерал Половцев пытались надавить на нее, чтобы сформировать в батальоне солдатский комитет. Бочкарева не просто отвечала категорическим отказом, но и не стеснялась кричать на Керенского, а во время последнего скандала на «комитетскую» тему публично сорвала с себя офи-

церские погоны и бросила их в лицо «министру-председателю». Тот струсил и оставил Яшку в покое. Пожалуй, после Февральской революции из всех частей русской армии только под ее началом не было пресловутых «солдатских комитетов» – источников развала и дезертирства. Но на почве неприятия Бочкаревой этой «революционной демократии» в части возник раскол. Большая часть добровольцев обвинила Бочкареву в «старорежимных замашках» и «ограничении свободы» и отказалась

**ОДНИМ ИЗ ФАКТОРОВ
ПРОВЕРКИ ЛИЧНОГО СОСТАВА
«НА ПРОЧНОСТЬ» СТАЛ
КАТЕГОРИЧЕСКИЙ ПРИКАЗ
БОЧКАРЕВОЙ ВСЕМ
ДЕВУШКАМ-НОВОБРАНЦАМ
ОСТРИЧЬСЯ НАГОЛО**



- ▲ 21 июня 1917 г. на Мариинской площади, у Исаакиевского собора, состоялось торжественное вручение батальону знамени. Оно было необычным: на белом полотнище вышитый черным шелком православный восьмиконечный крест, в углах полотнища – «мертвые головы», а вокруг креста – надпись: «Первая женская военная команда смерти Марии Бочкаревой». Впервые в истории русской армии на знамени появилось имя командира части, так что в случае его гибели знамя должно было быть изъято и передано на хранение в храм или военный музей

подчиняться. Мария Леонтьевна «демократок» из батальона беспощадно выгнала. Из двух тысяч с ней осталось всего триста человек.

23 ИЮНЯ батальон ушел на фронт. С цветами, музыкой и транспарантами его провожал весь Петроград, в том числе и представители Петроградского гарнизона. 25 тысяч здоровых вооруженных мужиков радостно отправляли на смерть триста женщин, обуреваемые одним желанием – самим не попасть на фронт!

ВЕЧЕРОМ 8 ИЮЛЯ был первый бой – в районе Сморгони, у города Крево. Вообще-то он должен был начаться еще в три часа утра, но солдаты-мужчины на митингах все не могли решить – атаковать или не атаковать. К Бочка-

ревой присоединились только 75 офицеров с винтовками и около 300 солдат, которых Яшка повела в атаку... Батальон действовал исключительно героически, а часть пристыженных солдат в конце концов поддержала его, но это не изменило ситуации: немцы перешли в контратаку. Батальон попал под губительный огонь с фронта и флангов и начал отходить. Потери составили более 50 человек. Тяжело ранена, уже в пятый раз, была и Бочкарева – ее отправили в один из госпиталей Петрограда. Батальон остался на фронте, но в боях больше не участвовал. Впрочем, для женщин-воинов страшнее немцев оказались свои же, русские солдаты, большинство которых ненавидело их за стремление воевать до победного конца.



▲ *Вместе со знаменем батальон получил и новые, особые погоны – белые, с черно-красным просветом. Черный цвет символизировал смерть, красный – свободу. Другие женские батальоны смерти, начавшие формироваться в то время, носили обычные погоны защитного цвета, поэтому на фотографиях «бочкаревских» бойцов очень легко узнать*

**25 ТЫСЯЧ ЗДОРОВЫХ
ВООРУЖЕННЫХ МУЖИКОВ
РАДОСТНО ОТПРАВЛЯЛИ
НА СМЕРТЬ 300 ЖЕНЩИН**

ПОСЛЕ ВЫЗДОРОВЛЕНИЯ Бочкарева побывала в Ставке, встретила с Верховным Главнокомандующим генералом Корниловым, съездила в Москву – проинспектировать Московский женский батальон – и чуть не погибла от рук «революционных солдат»... Разочарованная и измученная, она вернулась на фронт, далее – вновь Москва, Петроград, встречи с Корниловым, Родзянко, Керенским, безуспешные попытки убедить «министра-председателя» навести в армии порядок.

К октябрю 1917 г. в русской армии существовало четыре женских батальона смерти: Бочкаревский, 1-й Петроградский, 2-й Московский и 3-й Кубанский (в Екатеринодаре). Но после большевистского переворота Бочкарева – к тому времени уже поручик – распу-

стила свое подразделение. Роспуск происходил втайне, на лесной поляне: из-за того, что солдаты готовы были растерзать их на месте, «ударницам» пришлось буквально в течение получаса скрытно покинуть окопы, а потом, переодетым в гражданскую одежду и форму сестер милосердия, с поддельными документами, поодиночке разойтись в неизвестность.

После этого Бочкарева вновь отправилась в Петроград, где, задержанная как офицер, была доставлена в Смольный и даже встретила с Лениным и Троцким. Пролетарским вождям она сразу заявила, что в гражданской войне ни на чьей стороне воевать не будет, – с тем ее и отпустили, правда, отобрав револьвер и шашку. А по дороге домой сбросили с поезда, и она едва не погибла...



▲ Мария Бочкарева (1918)

МАРИЯ ЛЕОНТЬЕВНА ЕДВА УМЕЛА ПИСАТЬ... А НАД МЕМУАРАМИ РАБОТАЛА, ЧТОБЫ ПЕРЕДАТЬ ГОНОРАР НА ЛЕЧЕНИЕ БЫВШИХ ПОДЧИНЕННЫХ-УДАРНИЦ

В ЯНВАРЕ 1918 г. Бочкарева по вызову некоего «генерала Х.» вновь приехала в Петроград, где получила задание пробраться на Дон, к Корнилову, под видом сестры милосердия. А Корнилов поручил ей... отправиться с агитационной поездкой за границу – просить помощи у союзников в борьбе против большевиков. По «липовым» документам, со многими злостными добравшись до Владивостока, Бочкарева в апреле отплыла в США. Там она пробыла несколько месяцев, выступая с сообщениями о положении в захваченной большевиками России, встречалась с госсекретарем Р. Лансингом, министром обороны Н. Беккером, президентом В. Вильсоном; ее горячо приветствовали американские феминистки. А вечерами, в гостинице, она диктовала свои воспоминания русскому эмигранту Исааку Дон Левину. Сама Мария Леонтьевна едва умела писать... А над мемуарами работала для того, чтобы передать гонорар от издания книги на лечение бывших подчиненных-ударниц, раненных вместе с ней на фронте. Впервые воспоминания Марии, которые она назвала «Яшка», были опубликованы на английском языке, в 1919 г., в Нью-Йорке (в 2001 г. вышло издание на русском).

В АВГУСТЕ 1918 г. Бочкарева приехала в Лондон, где, как и в США, была встречена с большим интересом – ее принял даже король Георг V, а после этого безуспешно попыталась вновь создать женские подразделения в Архангельске. Осенью 1919 г. состоялась ее встреча с адмиралом Колчаком, который предложил ей сформировать женский военно-санитарный отряд. Но этого Мария Леонтьевна уже не успела – дни Сибирской белой армии были сочтены... По занятии большевиками Томска Бочкарева сама явилась к коменданту города, сдала оружие и предложила свое сотрудничество. С нее взяли подписку о невыезде, а в ночь на Рождество 1920 г. арестовали и отправили в Красноярск, в Особый отдел 5-й армии. После нескольких допросов, в ходе которых реальных доказательств контрреволюционной

Кто же тогда были те «дуры»,

которые защищали Зимний дворец и временное правительство? Это была вторая рота 1-го Петроградского женского батальона, сформированного в июне-июле 1917 г. Инициатором его создания выступил Женский Патриотический Союз. Часть чинов составили те, кто до этого был «отбракован» Бочкаревой. Формировался 1-й Петроградский батальон в Михайловском замке и насчитывал 1000 женщин-доброволиц, 12 офицеров и 3 унтер-офицера (все командиры – мужчины). Командовал батальоном капитан Лосков. В начале августа новосформированная часть была переведена в Левашово. 24 октября 2-ю роту вызвали в Петроград якобы для парада – так она и оказалась в Зимнем дворце. Сопrotивления, как и весь остальной гарнизон, рота практически не оказала. Огромная толпа, в которой преобладали пьяные (вечером перед «штурмом» Зимнего в центре города было разгромлено множество кабаков), просто вошла во дворец и начала его грабить. Женщин-ударниц отконвоировали в бывшие казармы Лейб-гвардии Гренадерского полка, а на следующий день отпустили по специальному распоряжению Военно-революционного комитета. Слухи о поголовном насилии над ними сильно преувеличены.

деятельности Бочкаревой не нашли, ее решено было отправить в Особый отдел ВЧК в Москву. Но в Красноярск как раз прибыл заместитель начальника этого самого отдела Павлуновский, имевший чрезвычайные полномочия от Дзержинского. Долго разбираться он не стал и на постановлении об отправке Бочкаревой в Москву написал: «Бочкареву Марию Леонтьевну – расстрелять». 16 мая 1920 г. приговор был приведен в исполнение.

9 ЯНВАРЯ 1992 г. решением прокуратуры Омской области М.Л. Бочкарева была полностью реабилитирована. ■



Е Н О Т

Согласно легендам североамериканских индейцев, енот раньше был человеком, который много обманывал и воровал, - за эти преступления Верховный Дух обратил плута в животное, но, сжалившись, оставил ему человеческие руки. И вправду, лапки с пятью длинными пальцами ловко справляются с вполне «человеческими» делами: легко расстегивают «молнии», открывают банки и крепко держат добычу, если та пытается вырваться.



ИНДЕЙЦЫ АЛГОНКИНЫ

называют енота «аракун» (ārāhkun), что означает «тот, кто скребет руками».

У ЕНОТА ЕСТЬ НЕБЕСНЫЙ «ТЕЗКА» –

звезда Прочион в созвездии Малого Пса (лат. Procyon – дословно «пред-собака», – так же называется род млекопитающих, к которому относятся еноты).

В ЕВРОПЕ ЕНОТЫ ПОЯВИЛИСЬ

благодаря Герману Герингу: в 1934 году он приказал привезти несколько особей из Америки, дабы обогатить фауну Рейха. Знал бы он, к чему приведет такая инициатива! Сегодня вряд ли найдется хоть один немецкий фермер, чье хозяйство не пострадало бы от нашествия мохнатых хищников: еноты поедают урожай, воруют яйца из птичников, разоряют кладовые, разносят бешенство – и все это в таких масштабах, что в народе их давно уже прозвали «нацистами».

ЕНОТЫ НЕ ОТЛИЧАЮТСЯ

разборчивостью в пище: они с одинаковым удовольствием едят ягоды, орехи, семена, рыбу, насекомых, лягушек, моллюсков и не брезгают содержимым мусорных баков.

ЕНОТ-ПОЛОСКУН,

получивший свое название из-за привычки мыть все, что попадает ему в лапы, делает это не по доброй воле – зверьком управляет безусловный рефлекс. В диких условиях эта особенность помогает животному не наглотаться ила и песка, что налипают на панцири раков и улиток. Но даже если поселить его в доме, он все равно будет искать возможность сполоснуть продукты перед едой.

ПРЕСЛЕДУЕМЫЙ

более крупным хищником енот, скорее всего, предпочтет не защищаться, а убежать. Если же враг уже совсем близко, енот упадет на землю и притворится мертвым.

МОНОГАМИЯ ХАРАКТЕРНА ДЛЯ САМОК ЕНОВ,

а вот самцы на протяжении жизни могут иметь множество партнерш.

В ГЕРМАНИИ И АВСТРИИ

существует закон, согласно которому енотов в домашних условиях следует держать парами, чтобы они не скучали.

САМКА ЕНОТА

по имени Ребекка и ее хозяин, 55-летний Марк Браун из Теннесси, стали мировыми знаменитостями, когда их разлучила служба по охране дикой природы, сославшись на отсутствие у мужчины разрешения на содержание животного. Американец уже обращался на телевидение, писал гневные письма правительству штата, собрал 60 тысяч подписей под петицией и даже баллотировался на пост губернатора. Своей цели Браун пока не достиг, но сдаваться не намерен и до сих пор надеется вернуть Ребекку. ■

ОТГОЛОСКИ



БУРИ



То и дело средства массовой информации предупреждают читателей о грядущих возмущениях геомагнитного поля Земли. Утверждается, что магнитные бури могут не только стать причиной возникновения серьезных проблем у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями, но и увеличить вероятность стихийных бедствий, несчастных случаев на производстве и даже авиакатастроф.

Теорию нельзя назвать новой: возможность влияния магнитных бурь на живые организмы – в частности, на состояние здоровья сосудистых больных – была отмечена уже в середине XX века советским исследователем Александром Чижевским. В своей книге «Земное эхо солнечных бурь» ученый привел весьма убедительные данные, которые могли бы подтвердить его теорию: согласно статистике, в период повышенной солнечной активности на нашей планете действительно чаще происходят катастрофы, начинаются войны и революции, увеличивается рост бактерий, а у людей случаются инфаркты и инсульты. Впрочем, оживленная дискуссия в среде ученых, занятых изучением этой проблемы, и по сей день не пришла к общему знаменателю: в частности, противники теории Чижевского напоминают об известных эффектах, связанных с негативным влиянием самого предупреждения о грозящей опасности. Конечно, когда дело касается влияния геомагнитных колебаний на электронику, речь уже не идет о психосоматике. Нельзя, однако, не отметить, что в последние годы уязвимость человечества резко возросла, благодаря бурному развитию крайне чувствительных к подобным явлениям технических средств.

1 СЕНТЯБРЯ 1859 ГОДА английский астроном Ричард Кэррингтон (Richard Carrington) обнаружил сильнейшую хромосферную вспышку на Солнце. Через сутки на Земле прошла столь мощная магнитная буря, что ей даже дали название (а это для явлений подобного рода скорее исключение, чем правило) – «событие Кэррингтона». Последствия этой вспышки

были по нынешним временам не очень серьезны: буря вывела из строя телеграфные линии и создала некоторые проблемы на тогдашних еще совсем несовершенных электростанциях. В марте 1940 года магнитная буря насолела сильнее: возмущение нарушило работу электросетей Канады и США, а в кабеле между Шотландией и Ньюфаундлендом была зафиксирована перегрузка в 2600 вольт. Тот же мощный импульс стал виновником отключения высоковольтной сети в Квебеке, из-за чего 6 миллионов человек на 9 часов остались без электричества. В этот же момент вышел из строя трансформатор на атомной электростанции в штате Нью-Джерси: эта авария наглядно продемонстрировала, что

даже небольшое увеличение силы постоянного тока прекращает работу трансформатора, а вызванное солнечной вспышкой резкое увеличение напряжения сначала переводит его в режим

работы с избыточным магнитным насыщением сердечника, приводя затем к перегреву обмоток и последующей аварии всего механизма. Таким образом, за последние несколько десятилетий количество технических аварий, коррелирующих с космофизическими показателями, сильно возросло: Совет по энергетической надежности США даже приравнял последствия сильнейших магнитных бурь к ущербу от средней величины ураганов и землетрясений.

Причиной возникновения мировых магнитных бурь, вызывающих нарушения радиосвязи и возникновение полярных сияний, является «поджимание» магнитосферы сильнейшим потоком солнечного ветра. Это приводит к тому, что вокруг

В ПЕРИОД ПОВЫШЕННОЙ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ ЧАЩЕ ПРОИСХОДЯТ КАТАСТРОФЫ

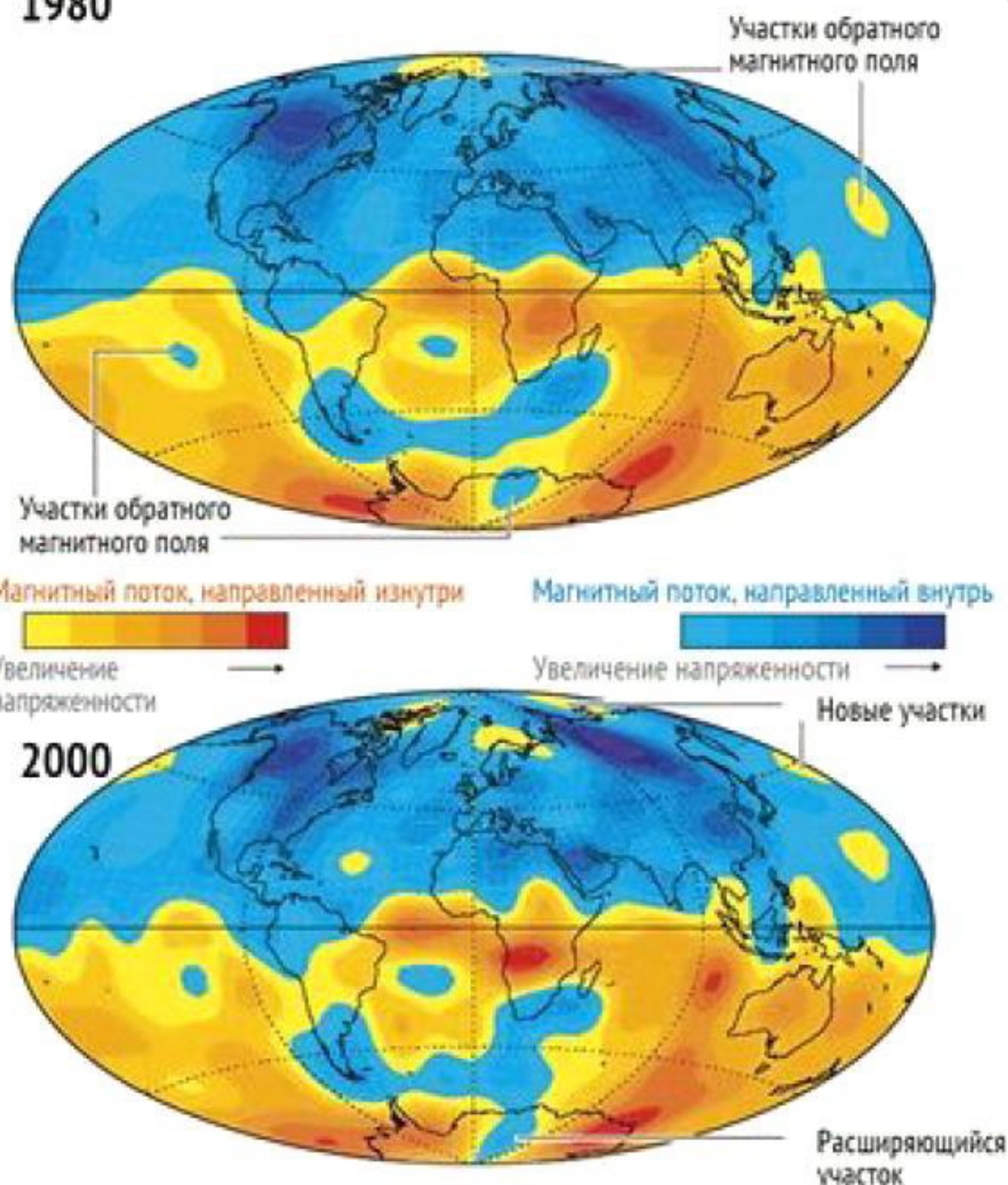


Земли образуется кольцевой ток, а напряженность магнитного поля в приэкваториальных районах понижается. Гораздо более многочисленны субполярные бури (или просто суббури) – возмущения, возникающие в приполярных районах вследствие взрывного высвобождения накопленной в магнитосфере энергии. Такие явления наблюдаются преимущественно в высоких широтах обоих полушарий в авроральных овалах – таким термином называется округлая широтная область, в которой регистрируются самые мощные магнитные возмущения и самые яркие полярные сияния. В системе магнитных координат область широт с максимальной активностью полярных магнитных бурь представляет собой окружность на широте 65–70°, в центре которой находится магнитный полюс. Интересно, что при сильной магнитной буре понижение напряженности магнитного поля на Земле меньше, чем при средней мощности суббури, которая развивается за время от 1 до 10 минут.

В последние годы Уязвимость человечества резко возросла

ТАКИМ ОБРАЗОМ, подобные явления приурочены не к географическим полюсам, а к непрерывно перемещающимся магнитным полюсам Земли. Ввиду того, что магнитные полюса планеты отличаются от географических на широтный угол, в настоящее время равный примерно 12°, полярные суббури могут наблюдаться на широтах 67–70°, причем в моменты обострения солнечной активности авроральная область существенно увеличивает свои размеры, и полярные сияния отмечаются в существенно более низких широтах. Например, на самом южном из трех крупнейших островов архипелага Новой Зеландии – острове Стюарт – сияния происходят регулярно: в языке маори – местных коренных жителей – для этого явления существует даже отдельное название. Из хроник и исторических сообщений известны также многочисленные на-

1980



УГРОЗА С ПОЛЮСА

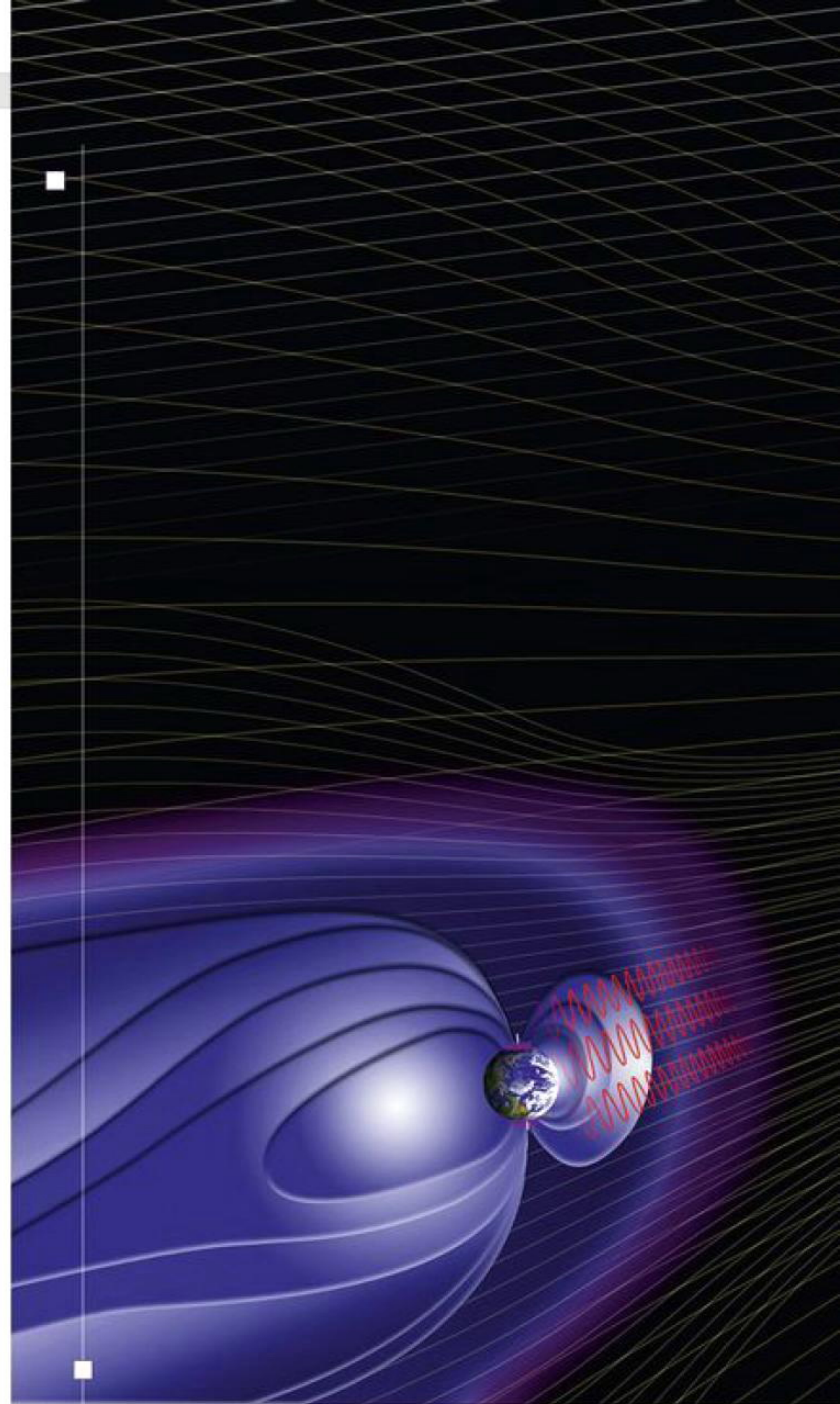
В данный момент ученые активно дискутируют о возможных последствиях смены геомагнитных полюсов. Те из них, кто придерживается более оптимистической точки зрения, утверждают, что за историю Земли подобное смещение происходило много раз, но обнаружить взаимосвязь между ним и вымиранием живых организмов или возникновением крупных природных катастроф так и не удалось. Кроме того, адаптационные способности биосферы поистине безграничны, а процесс инверсии может длиться крайне долго, так что у человечества есть еще много времени для того, чтобы подготовиться к переменам и научиться существовать в новых условиях. Исследователи из лагеря «соперников» не разделяют радужных надежд своих коллег: согласно их предположениям, инверсия вполне способна произойти при жизни ближайших поколений и стать настоящей катастрофой для человеческой цивилизации. Но хотя такая гипотеза имеет под собой основания, она в значительной мере скомпрометирована другими – откровенно дилетантскими и антинаучными – высказываниями, то и дело появляющимися в прессе.

КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛА

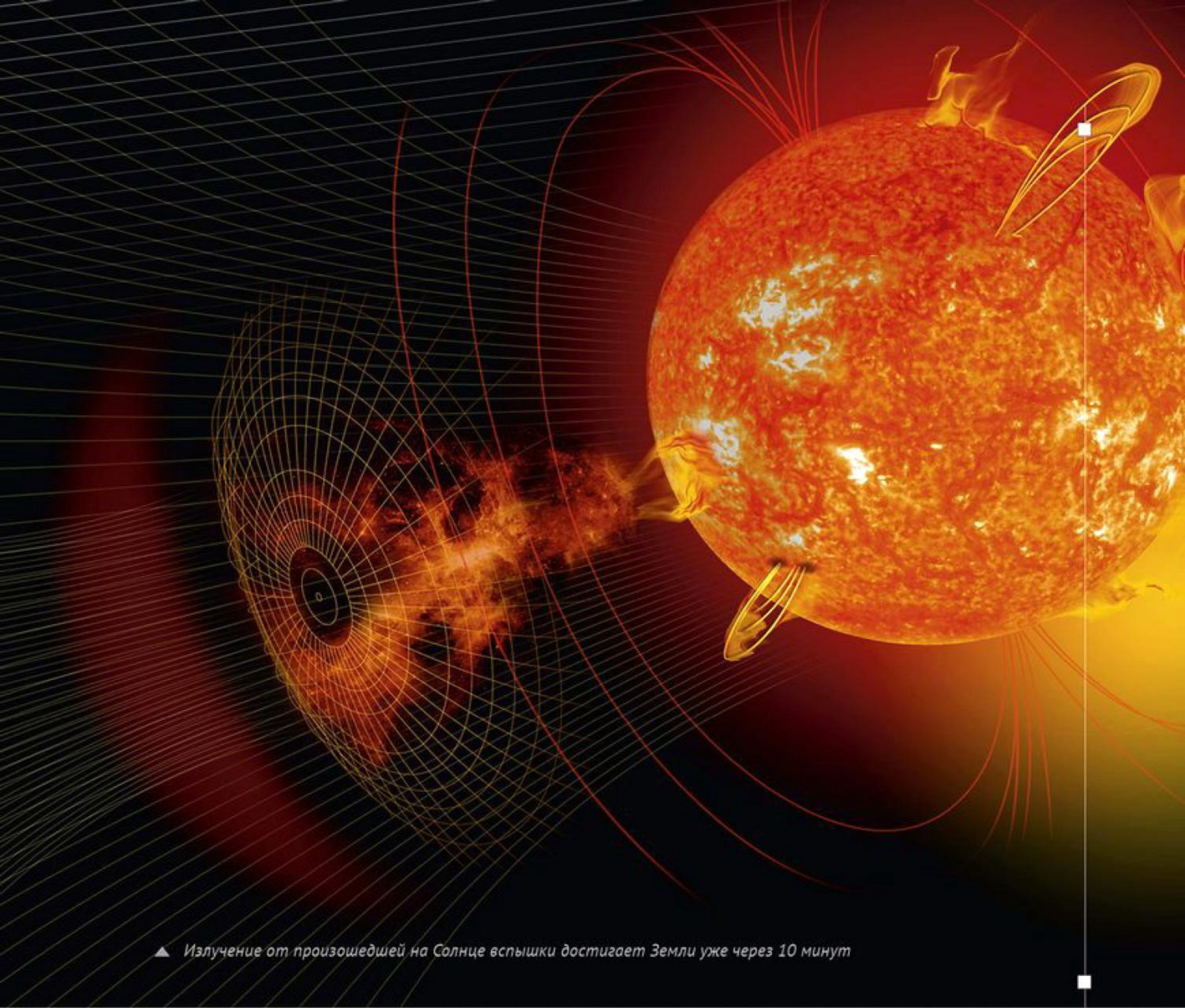
В случае дальнейшего продвижения авроральной зоны в Восточное полушарие резкое усиление всплесков геомагнитно-индукционных токов может привести к учащению электрохимической коррозии, что на практике совершенно не учитывается в современных российских нормативных документах и ГОСТах. Так называемая стресс-коррозия (растрескивание металла, из которого изготовлены трубы, под напряжением, являющееся причиной примерно 50% аварий на магистральных трубопроводах большого диаметра) изучена сегодня очень плохо, основные причины, ее вызывающие, неизвестны, поэтому на этот счет трудно делать какие-либо прогнозы. К тому же полученные в 1960-е годы данные о весьма небольшом вкладе индукционных токов в коррозию газопроводов не соответствуют реальному положению дел, так как опытные газопроводы расположены в низких широтах, а испытания проводились во время невысокой солнечной активности. Выключение катодной защиты во время особенно интенсивных магнитных бурь только на одни сутки приводит к возрастанию годового эффекта электрохимической коррозии трубопровода в два раза. Прекращение строительства в нашей стране трубопроводов уже в ближайшие десятилетия ставит решение проблемы масштабной замены их из-за геомагнитно-индукционной коррозии в разряд первоочередных. Однако сценарий резкого усиления данного типа коррозии реализуется только в случае продолжения движения геомагнитного пояса в направлении российского побережья Северного Ледовитого океана. Учитывая сырьевой характер экономики, негативное воздействие «солнечных бурь» на техногенную сферу России становится одной из главных наших проблем.

блюдения полярных сияний в центре Европы, на Британских островах, в средней полосе Сибири и других местах, где такие явления весьма неожиданны. Подобные события являются индикаторами магнитных бурь прошлого наряду с другими показателями – наблюдениями солнечных пятен и соответствующим специальным анализом стратиграфических разрезов.

НАБЛЮДЕНИЯ ПОКАЗЫВАЮТ, что в данный момент северный магнитный полюс смещается



от Канадского Арктического архипелага на запад в Северный Ледовитый океан. С начала 1970-х годов скорость его движения резко увеличилась: с 1973 по 1994 год он переместился более чем на 270 км. Скорость передвижения полюса последовательно нарастала и к началу этого века увеличилась в 10 раз. Причины этого явления остаются весьма загадочными и, вероятно, заключаются в вариациях самого механизма земного магнетизма. Есть даже предположения о скорой переполюсовке магнитного



▲ Излучение от произошедшей на Солнце вспышки достигает Земли уже через 10 минут

поля Земли и связанным с этим изменением его полярности, но все же маловероятно, что столь уникальное явление может произойти в наше время. Что касается нашей страны, то, так как авроральная зона в России и Северной Европе в основном расположена над Северным Ледовитым океаном, она не затрагивает насыщенных техническими средствами районов – и это одна из двух основных причин, по которым техногенные катастрофы, связанные с полярными бурями, в России практически не исследованы

(вторая состоит в том, что информация о технических нарушениях не всегда доступна). В целом же можно отметить тенденцию к смещению северного магнитного полюса в сторону Сибири. Таким образом, авроральная зона, скорее всего, будет перемещаться в России к средним широтам, а в США и Канаде – к северным. Это в скором времени приведет к уменьшению интенсивности техногенных катастроф в западном полушарии и к увеличению их интенсивности в восточном. ■



У СТРАХА ГЛАЗА ВЕЛИКИ

часть

2

– Твою ж мать! Эта дурр-ра потеряла сознание. Давайте попробуем на другой, – прорычала Арахнофобия. Вокруг ее сгустка мерцало черное марево, внутри друг о друга чесывал лапки тарантул.

Танатофобия выплыл вперед. Его голос был тверд и спокоен.

– Ты молодец, Арахнофобия. Справилась лучше, чем на прошлом занятии.

– Конечно лучше. В прошлый раз ее практикант вообще умер, – захохотали сгустки.

У Кредитофобии от смеха пропали евро. Вместо них появились зимбабвийские доллары – купюра номиналом в пять миллиардов.

– Спокойствие. – Ужас смерти стал прозрачным. – А вы представляете, сколько усилий мне стоило, чтобы от моего присутствия перестали разрываться сердца? Ты-

сячи лет я боролся с этим. И продвинулся всего на пару-тройку шагов.

Фобии стихли. Даже у Панофобии перестали меняться картинки: теперь внутри сгустка красовалась морда пса. С клыков капала слюна. Собачьи зрачки отливали красным.

– Арахнофобия – молодец. Нельзя сразу победить то, с чем сражался тысячелетия. Она – одна из самых старых фобий среди вас. Проявите уважение.

...

Вернувшись в одно мгновение в родную пещеру, фобии не упустили шанса снова подшутить над незадачливой подружкой.

– Учиться тебе еще и учиться, – сказала Клаустрофобия, и ее подружка Акрофобия согласилась с ней: – Такие возможности –

использовать для своего излечения милых паучков. Но даже с ними ты пугаешь людей до полусмерти.

– Ага, – встрял Трипанофобия, зашевелив иглами, – я бы на твоём месте уже давно научился помогать людям. Лично я специально пугаю всяких там наркоманов – многие благодаря мне завязывают с наркотиками.

– Точно, – согласилась Акрофобия, и в её сгустке показался вид с Бруклинского моста, – мне, например, в разы сложнее успокоить человека. Это правда. Но я, по крайней мере, стараюсь помогать отчаявшимся людям, готовым сигануть с крыши дома. Пугаю их до чертиков, и они не прыгают.

– Вместо этого они вешаются, – заржал Дентофобия, у которого кабинет стоматологии сменился здоровущими клещами.

Акрофобия зыркнула на него и продолжила, снова обратившись к Арахнофобии:

– Ну а ты, раз уж толком не можешь помочь себе, то чем хотя бы помогаешь людям?

– То-то же и оно, – встрял Эниссофобия, сам лишь однажды помогший начинающему графоману на литературном конкурсе. Тот человек потом стал знаменитым писателем. Панофобия посмотрел на Эниссофобию неодобряюще, из-за чего у него в сгустке морда пса растворилась в дымке, а вместо нее вынырнул город: многоэтажки и телевизионные башни сотрясались от толчков землетрясения, вылетали стекла из окон, рушились шпили соборов.

– Я же просил вас, – серьезным голосом произнес Танатофобия, в котором появился похоронный курган вождя индейцев в Северной Америке. – Никому из нас не дано легко совладать со своими проблемами. Не стоит упрекать Арахнофобию, у нее все еще впереди.

– Ага, когда пауки на планете изведутся, – вставила Террофобия, по пещере промчалось эхо смешков – на этот раз ее никто не обругал.

– Успокоились? Тогда переходим ко второму практическому занятию.

– И снова вы собрались без меня! Как будто я в помощи не нуждаюсь!

Неожиданно возникший в пещере сгусток то сильно раздувался, то сдувался до прежней величины, и внутри него менялись в размерах мужские половые органы.

– Это дискриминация по половому признаку! Тьфу, ты – по признаку фобии!

– Хочешь сказать, у тебя нормальная фобия?! – вспыхнул Эйпсотрофобия из-за того, что практическое занятие с ним отложилось на неопределенное время. – Да кто тебя вообще боится? Десяток ботанов, поверивших родителям, что ослепнут?

– А вот и неправда! Больше! Гораздо больше! Я ощущаю страхи каждой клеточкой, чувствую их на протяжении всего дня и вижу, что не даю покоя многим подросткам. Знаешь, сколько юношей после душа с ужасом ищут волосы на ладонях?

Учитель замерцал, и мертвец внутри него распахнул пасть во всю ширину.

На этот раз сгустки оставили свои мысли при себе и застыли в ожидании речи руководителя собрания.

– Онанофобия, я тебе уже не раз говорил, что твой страх надуманный. Есть люди, которые боятся и, возможно, мешают тебе спокойно жить. Но это ни в какое сравнение не идет с теми проблемами, которые испытывают собравшиеся здесь фобии.

– И все равно я хочу посещать собрания! – в который раз не смог смириться со сказанным Онанофобия.

Сгустки тут же сорвались со своих мест, не в силах больше терпеть выходки наглеца, и бросились на него. Только Танатофобия с Панофобией не сдвинулись с места.

Онанофобия, не ожидая такого, растерялся. Тем временем к нему вплотную приблизился Дентофобия, включив на полную мощность бормашину. Эниссофобия готова была словесно раздавить возмутителя спокойствия. Даже у Арахнофобии венесуэльские крестовики приняли угрожающую стойку.

Онанофобия успел вовремя ретироваться, показав напоследок в сгустке с помощью кистей рук неприличные движения.

• • •

Пете было пять лет, и порой его воображение играло с ним злую шутку. Как и любой ребенок, он много чего боялся и не любил оставаться дома один. Но больше всего Петю пугало собственное отражение в зеркале. Родители знали, успокаивали его, даже водили к психиатру, однако странная боязнь не покидала сына.

Несколько минут назад родители ушли в гости, предоставив Петю самому себе. Нянечка должна была прийти с минуты на минуту.

Петя сидит на полу своей уютной комнаты, играет в машинки, и со стороны может показаться, что все у мальчика хорошо. Однако Петя, разъезжая по ковру пожарной моделькой и сопровождая это соответствующими звуками, пытается таким образом отвлечься. Он повернут спиной к трюмо с большим зеркалом, и его не покидает чувство, что за ним оттуда наблюдают.

– Этот мальчик меня боится, – сказал Эйсотрофобия, появившись в комнате вместе с остальными фобиями.

Сгустки выстроились позади Учителя. Кредитофобия с интересом рассматривал Петю, понимая, что у мальчика боязнь кредитов появится еще не скоро. Если вообще появится. А вот Трипанофобия, оглядывая Петю, убедился в том, что этот человеческий детеныш в будущем попортит ему нервы.

– Хорошо, тогда начнем. – Танатофобия старался говорить как можно мягче. – Ты уже проникал в сознание человека, поэтому знаешь, как это делается. Я буду рядом, не переживай.

Зеркала внутри сгустка потрескались, но Эйсотрофобия совладал с собой и направился к сидящему на полу ребенку. Он обволок его собой и сразу же услышал Петины мысли.

Это было неприятно. Однако Ужас смерти учил, что нужно некоторое время выждать, постараться постигнуть человека, увидеть, насколько сильно он боится. После этого, поняв, за какие ниточки следует дергать, можно проникать в сознание.

Эйсотрофобия улавливал обрывки мыслей: вот Петя играет с машинкой, представляя себя пожарным, а вот ему кажется, что отражение сейчас наблюдает за ним. Прошло совсем немного времени, и сгусток стал ощущать, что страх мальчика перед отражением постепенно вытесняет мысли об игре. Все, решил Эйсотрофобия, пора действовать.

Сгусток, внутри которого сейчас красовалось то самое зеркало, что находилось в комнате, проник в сознание ребенка.

«Успокойся, все в порядке. – Пете показалось, что он разговаривает сам с собой, но на самом деле говорил Эйсотрофобия. – Не стоит бояться отражения, в нем нет ничего страшного».

Мальчику вроде как полегчало, он даже заерзал на месте. Учитель остался доволен началом. Остальные фобии наблюдали за происходящим: у Дентофобии выключилась бормашина, у Арахнофобии замерли все пауки, а у Террофобии остановился таймер на взрывчатке.

И хотя Петю страх немного отпустил, Эйсотрофобия видел, что сделал пока еще недостаточно. Пора переходить к следующему этапу. Как учил Танатофобия, человек должен посмотреть в лицо своему страху. От фобии же в этот момент требуется сверхусилие, чтобы пациент вышел победителем из дуэли со своей боязнью.

Петя почувствовал непреодолимое желание подняться с пола и посмотреть в зеркало. Это его одновременно пугало и почему-то успокаивало. Внутренний голос продолжал нашептывать, что бояться нечего и все будет в порядке. Петя встал в полный рост. Сейчас он повернется и столкнется со своим страхом.

По ту сторону зеркала на него смотрел перепуганный мальчик. Петя понимал, что на самом деле это он сам. Но ему казалось, что мальчик за зеркалом живой и только похож на него. Петя готов был броситься прочь, да внутренний голос не отпускал, заставляя смотреть на свое отражение. И довольно скоро смысл ободряющих слов перестал доходить до ребенка, запутываясь в сетях его страха.

– Продолжай, не останавливайся, – подбодрил Учитель. – И сам не поддавайся нервам.

«Легко ему давать советы, стоя позади», – подумал сгусток, и его, опираясь друг на друга, заполнили различные зеркала.

Благоприятный исход становился все призрачнее, и это нервировало Эйсотрофобию. Наконец он понял, что удерживает ребенка возле зеркала из последних сил, и психанул.

Петя, дрожа от страха, смотрел на свое отражение, и вдруг оно ожило, скорчив страшную гримасу. Пронзительный визг огласил квартиру...

– Почему не получилось? Кто ответит?

Фобии молчали. Только сгусток с пауком произнес:

– С детьми всегда так. Они могут испугаться чего угодно, – ответила Арахнофобия, прислушалась, нет ли смешков, и продолжила: – У детишек настроение меняется ежеминутно. То они: сюси-пусси, какой паучок. То вдруг как завизжат... маленькие засранцы. С детьми работать сложно – надо не только нервы в узде держать, но и излучать радость. Иначе эти недоростки... Я ненавижу детей. Они всего боятся, – зарыдала фобия.

•••

Ужас смерти вибрировал от нетерпения. Новость его сжигала изнутри.

– Мои дорогие ученики! Рад сообщить, что один из нас сегодня навсегда покинет собрание. Наш дорогой Дентофобия из-



лечился. И, кстати, в его чудесном излечении не обошлось без людей. Доктор Шляйнер из Бернского института изобрел абсолютно новое поколение бормашинок. Они работают без адского визга, не надо держать рот постоянно открытым, не нужны тонны воды, чтобы вымывать крошку и кровь изо рта пациента. И эта чудо-машина не причи-



няет боли. Да что я вам рассказываю, пусть сам Дентофобия и поведает.

Боязнь Стоматологов вышел вперед и поклонился. Вернее, поклонился стоматолог в его сгустке.

Фобии радостно заулюлюкали. Пауки Арахнофобии даже сплели из паутины слова: «Мы тебя любим. Не уходи». Правда,

пока никто не увидел, стерли свои художества и затихли.

– Герр Шляйнер придумал бесконтактную бормашину. На докладе в университете он объяснил принцип действия аппарата. Я, признаюсь, коллеги, ни слова не понял из его речей, но проверил изобретение на своем любимом клиенте. Стоял ря-



дом и зудел ему на ухо: «Сейчас тебе будет жутко больно. Уууу. Вжжжж». Он даже бровью не повел. Совсем страх потерял. Так что, господа и дамы, фобии и пустые страхи, я теперь свободен и спокоен. Никто меня не достает по пустякам. Спасибо, друзья, за поддержку. Я буду скучать.

Фобии восторженно завибрировали. Террофобия даже сыграла туш – весь секрет в правильном распределении взрывчатки в емкостях разного объема.

Дентофобия замерцал и начал растворяться.

– Прощай, Дентофобия, – закричали собравшиеся.

– Удачи, – сказал Учитель вслед. – На этом наше собрание заканчивается. Встретимся через неделю.

Спустя пять минут Наставник остался в одиночестве – подопечные разбрелись.

Боязнь смерти улыбался. Он был очень рад за Дентофобию. Умиротворение и успокоение – Боязнь Стоматологов это заслужил. Учитель радовался за него, но странное чувство разрывало сгусток изнутри. Прежде это чувство Учитель ощущал. Вот только в других – не в себе.

– Не может этого быть, – произнес вслух Танатофобия. Черепа в его сгустке сменились голубым безоблачным небом. Танатофобия замер. В синеве появилось солнышко, в высоте был различим силуэт птицы.

– Это уже слишком, – произнес Танатофобия и мгновенно переместился.

Сквозь стекло лабораторного купола можно было разглядеть силуэт птицы, парящей в высоте.

Профессор Антон Исаакович Седов сидел, запрокинув голову, словно смотрел в небеса. На столе перед ним лежали зажигалка и сигареты.

Усатый полицейский что-то записывал в блокнот. Рядом с телом стояли врачи.

– Вы же говорили, что он не курит, – сказал полисмен. Взгляд копа блуждал по стенам лаборатории. На коллег профессора он смотреть боялся.

– Не курил, – ответил Сергей Сучков – заведующий лабораторией.

– Над чем он работал?

– Последние лет двадцать Антон Исаакович искал ген, ответственный за регенерацию поврежденных клеток и тканей.

– Эээ? Над чем?

– Искал секрет вечной жизни, – ответил Сучков.

Полицейский кивнул.

– Кто-нибудь мог желать его смерти?

– Нет. Денег у него не было. Грант, который профессор вложил в свои исследования, подошел к концу. Результатов он не добился. Кому нужно было убивать старика, ума не приложу.

Коп обернулся к врачам.

– Господин Доктор, что имеете сказать по этому случаю?

– Вскрытие покажет, но я не сомневаюсь, что многоуважаемый ученый умер от инфаркта.

Полицейский захлопнул блокнот, отдал честь и отбыл. Дело закрыто.

Лаборатория опустела.

Лишь вечером после ужина, помогая дочке с домашним заданием по математике, Сергей вспомнил про сигареты на столе профессора. Как он не понял сразу? Это ж старая традиция – отмечать успешное завершение дела потаканием приятным, но вредным слабостям: сигарета, бокал вина, некоторые даже снимали проститутку.

«Черт возьми, но ведь я прекрасно знаю, на чем он остановился. Он сам мне рассказывал. Последние пять лет он бился головой о кирпичную стену – это был тупик. Неужели он пробил его?» – Получить ответы на свои вопросы Сергей не мог. Он сто раз перепроверил жесткий диск, бумаги профессора и достал всех родных – решения в письменном виде не было. Оно осталось в мозгах Седова. Сергей вздохнул, повернулся на левый бок и уснул.

Танатофобия приходил в чувства. Давно сгусток не ощущал себя настолько бесформенным.

– Сорвался, – произнес Ужас смерти вслух. Внутри сгустка возникла лампадка. Огонек в ней еле пылал.

– Сорвался, и нет мне прощения, – произнес он громче. Пламя лампадки начало разгораться. Огонек становился ярче и ярче, пока весь сгусток не заполнился чистым пламенем. Тогда Танатофобия взлетел вверх, высоко-высоко, туда, где гуляют одинокие звезды и дарят свой свет только черным дырам. И там, в глубине космоса, он спрятался на эти короткие семь дней – до следующего собрания.

Ведь у каждого создания должен быть смысл существования. И у Танатофобии он заключался в помощи другим, подобным ему творениям. Фобии пропадут без него – своего Учителя. Поэтому и отступил Ужас смерти перед своими принципами. Как он мог позволить старому профессору лишиться человечество главного – лишиться страха перед смертью? Дать долгую, почти вечную жизнь людям – ошибка.

– Несомненная ошибка, – прокричал в тишине космоса Танатофобия.

– Вот только чья? Моя или его? – добавил он тише. Время подумать у него было. Когда еще следующий ученый изобретет «таблетку» для бессмертия? Глядишь, к тому времени Танатофобия определится, как быть дальше: уйти на покой или остаться. ■