

A potentia ad actum. От возможного — к действительному

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ

7–8/2016

12+

ПЕРВАЯ



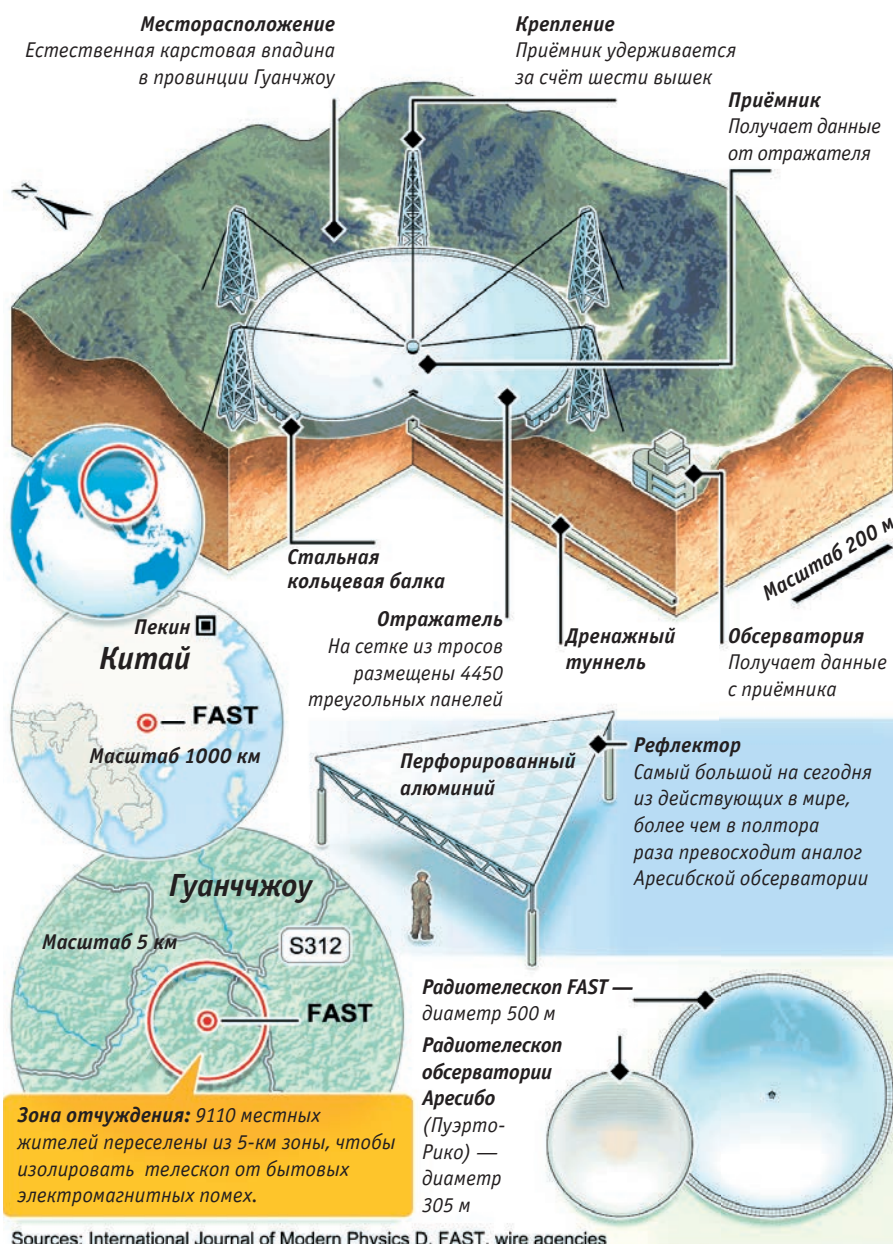
ШАНСЫ найти инопланетян ВОЗРАСТАЮТ впятеро!

...С пуском телескопа FAST (Five-hundred-metre Aperture Spherical Telescope), — уточняет директор лаборатории радиоастрономических технологий Пэн Бо.

В провинции Гуанчжоу, что в юго-западной части Китая, завершилось строительство крупнейшего в мире радиотелескопа. Его чаша размещена в гигантской карстовой воронке, на поиски подходящего котлована ушло десять лет, а на строительство лишь пять. С помощью нового астрономического инструмента можно наблюдать за космическими объектами на расстоянии до 11 млрд световых лет. Там в глубинах Вселенной учёные надеются обнаружить инопланетный разум и заодно узнать о Большом взрыве. Диаметр рефлектора FAST, как следует из его названия, составляет 500 м, что на 200 м больше, чем у Обсерватории Аресибо в Пуэрто-Рико, но на 76 м меньше, чем у российского радиотелескопа РАТАН-600 (см. ТМ № за 1979 год) — правда, апертура¹ последнего не заполнена.

СМИ поспешили окрестить FAST самым большим телескопом в мире. Но правильнее было бы назвать FAST самым большим радиотелескопом в мире с заполненной апертурой и указать, что постоянно активным является участок сферической формы диаметром 300 м. Отражающая поверхность состоит из 4450 треугольных панелей, каждая из которых может перемещаться для изменения общего угла наблюдения. Это делает FAST вдесятеро чувствительнее Эффельсбергского радиотелескопа в Германии!

¹Апертура — это площадь антенной поверхности, через которую происходит приём энергии волн



Sources: International Journal of Modern Physics D, FAST, wire agencies

Научно-популярный журнал

**ТЕХНИКА
МОЛОДЕЖИ**

С июля 1933 г.

Главный редактор
АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ
ПЕРЕВОЗЧИКОВРедактор выпуска
МИХАИЛ БИРЮКОВДизайн, вёрстка, обложка
ОЛЬГА ШИЯНКорректор
НАТАЛЬЯ КИСЕЛЁВААдрес редакции ЗАО «Редакция
журнала «Техника — молодёжи»:
Москва, ул. Лесная, д. 39, оф. 307Для писем:
127055, Москва, а/я 86 ТМ
tns_tm@mail.ru
тел.: (495) 234-1678,
(499) 978-51-18Рассылка по почте:
shop@tm-magazin.ruРеализация и реклама:
тел.: (495) 234-1678,
(499) 978-51-18
reklama@tm-magazin.ru;
real@tm-magazin.ru

ISSN 0320-331X

© «Техника — молодёжи»
7-8, 2016.Общедоступный выпуск
для небогатых. Издаётся
при финансовой поддержке
Федерального агентства
по печати и массовым
коммуникациям.Отпечатано в ООО «Типографский
комплекс «Девиз».199178, Санкт-Петербург,
В. О., 17-я линия, д. 60, лит. А,
помещение 4Н

Цена свободная.

**Страницы истории**

2 Сотня за сотней
Нашей любимой
«Технике-молодёжи» уже
тысяча... Пока ещё не
лет, а номеров! Давайте
пролистаем «сотенные»
номера журнала, чтобы
прочувствовать его
биографию на фоне
истории страны

**8 Электронно-
вычислительный мир****Сделано в России**

10 Академик Готье:
«В 2013 году
мы сделали сто сердец»
Какие проблемы стоят
перед трансплантологией,
каковы перспективы
этой спасительной
науки? Интервью
с ведущим российским
трансплантологом

Историческая серия

18 Аэросани
«Север-2»

Top Science

20 Тайны
антигравитирующей
материи, или можно
ли создать кейворит?

Откуда же возникают
антигравитационные силы,
ускоряющие разлёт нашего
Мира? Вразумительного
ответа пока ещё никто
не предложил

23 Обнаружение
гравитационных
волн и вклад российской
науки

Двое российских учёных
ещё в 1962 г. предложили
оригинальный метод
регистрации, долгое время
казавшихся неуловимыми,
гравитационных волн

Творцы

27 Племянник чародея
Среди мастеров
иллюстрации первых
номеров ТМ —

К. Арцеулова,
Г. Покровского,
Н. Кольчицкого — меньше
всего мы знаем о самом
загадочном нашем авторе
С. Лодыгине...

История

32 С ним было
трудно,...
но интересно!
Прежде чем опубликовать
статью в ТМ, нам,
редакторам, подчас
приходилось нырять
в Вислинский залив,
ища янтарную комнату
на дне Балтийского
моря, обследовать
орудийные башни
«Гангута», проводить
смотри-конкурсы СЛА
в Коктебеле, возрождая
любительскую авиацию.

По следам сенсаций

38 В космос на ядре!
Ядерные ракетные
двигатели могут работать
и без радиоактивного
выхлопа — в установке
с замкнутым циклом.
Как будет создаваться
транспортно-
энергетический модуль
для межпланетных
путешествий, рассказывает
Станислав Славин

Окно в будущее

44 Землескрёбы
растут вниз
Ответ на перенаселённость
мегаполисов — подземные
жилища, заводы, магазины
и даже стадионы?

Проблемы и поиски

50 «Световой
барьер»:
последняя граница или
очередной рубеж?
Дверь к звёздам может
оказаться гораздо ближе,
чем кажется многим,
но не исключено, что
неосторожное действие
человека способно



привести к бесследному
исчезновению нашего мира

Колонка**Германа Смирнова**

57 Не думай свысока
о пустяках...

Управление рисками

58 Энергетика никогда
не будет «зелёной»!

Главным врагом
экосистемы нашей
планеты в ближайшие
годы станет... зелёная
энергетика. Расчёты
показывают, что энерго-
и ресурсосберегающие
технологии на самом деле
не столь эффективны, как
принято думать

66 Вокруг
земного шара

**Музей необычной
бронетехники**

68 Бронеклобки

**Клуб любителей
фантастики**

71 Григорий
Панченко — Дело
о паровом слонёнке

75 Валерий Гвоздей —
Возможны сбои

78 Ринат Таиров —
Экзамен 2050 года

КлубОК

79 Календарный
листопад

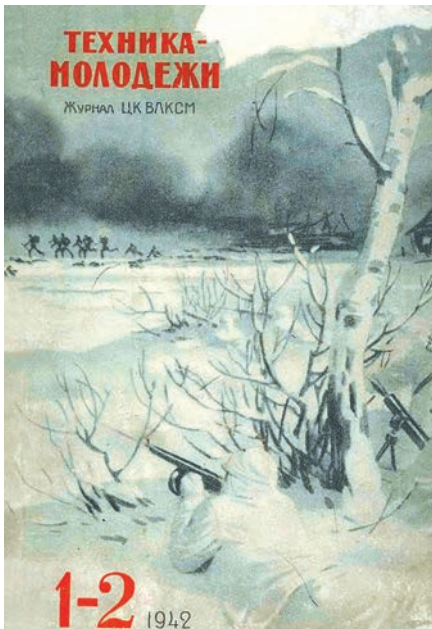
Владимир ПЛУЖНИКОВ, профессор, кандидат искусствоведения

СОТНЯ ЗА СОТНЕЙ



С июля 1933 по июль 2016 г. номеров «ТМ» вышла в свет целая тысяча. Анализ этого уникального информационного массива, содержащего до десятка тысяч статей, репортажей, эссе, рассказов, потянул бы на докторскую диссертацию по истории культуры и технического прогресса. Облегчим задачу: пролистаем сотенные номера, чтобы почувствовать возрастные изменения журнала, рождённого в индустриальный период, пережившего бурный рост и расцвет во времена оттепели, уцелевшего и в мрачный период вражеского нашествия, и в эпоху постсоветского аскетизма с «опорой на собственные силы».

№ 100: 1/2–1942.
«Журнал разведки».
Период войны



Так иногда называли «ТМ» за публикации о новинках оборонно-наступательной тематики. Он формировался в тяжёлое время, когда судьба государства и его населения оказалась под

угрозой полного краха. В Москве, где журнал упорно продолжал борьбу за существование — своё и всей страны, не подготовленной к трагическому развороту военных событий, — разразилась массовая паника, вслед за которой пришло осадное положение. В жуткое время максимальной мобилизации уцелевших учреждений «Техника — молодёжи» сохраняла индивидуальное лицо и проявила практическую серьёзность.

Путь журнала к своей первой сотне был, так сказать, «многожилым». Вовлечению молодёжи в социалистическую индустрию сопутствовали экскурсии в историю техники и точных наук, приобщение к опыту минувших батальи и перспективным военным экспериментам. Уже в первую свою годину журнал посвятил целый номер 20-летию Первой мировой войны, добавив к скорбной памяти текущую тематику: «Война в воздухе», «Борьба с воздушным врагом», «Моторизация и механизация армий», «Артиллерия в будущей войне», «Борьба газа с противогазом», «Военный флот империалистов», «Техника английской армии», «Техника японской

армии», «Милитаризация молодёжи». Через семь лет последний номер мирного времени представил наравне со спортивным оптимизмом поучительную фотораскадровку рукопашного боя, включив в неё практические разделы: «Отбей укол!», «Бей прикладом!», «Руби лопатой!», «Коли ножом!». Дальше шёл поучительный фотоочерк о будущих союзниках «Лондон под ударом», ещё дальше — скуповатый текст «Бои в Финляндии» (о недавней «войне незначительной», как писал фронтовой поэт А. Т. Твардовский, войной их никогда не называли). Завершается майский номер «ТМ» «Журналом разведки» в ответах к начинавшейся рубрике «Военные задачи», увлекательно развивавшей наблюдательность в опасной полевой обстановке. Номер «ТМ», датированный трагическим июнем 1941-го, но подписанный к печати ещё в конце мая, продолжил эту рубрику ответами по боевому журналу артиллерийских целей. Реальная война с Германией увеличила в журнале ободряющий исторический материал и усилила конкретность практических статей. В первом же номере, подписанном к печа-

ти уже в дни войны, (№ 9—1941) идут обстоятельные публикации «Борьба с танками», «Солнечный детонатор» (вызывающий взрывы в зоне прямой видимости, то есть до 70 км), «Древесина на войне», «На выставке трофеев», «Истребляй фашистский десант!», «Учись распознавать газы», «Винтовка», «Многоствольный миномёт».

В сотом номере журнала минимизированы политические заклинания и антинемецкая пропаганда, полыхавшие тогда в советской печати. После обобщённо-символических образов в обложках 1930—1940-х гг. монохромная зеленоватая обложка сотого номера похожа на будничное восприятие поля боя армейским корректировщиком огня в период между жестокими стычками непримиримых противников. При знакомстве с номером впечатляет высокое чувство достоинства и серьёзной заботливости о незнакомых согражданах. В редколлегии входили высокоавторитетные лица, такие как П. Л. Капица и Б. Г. Шпитальный. Номер подписан к печати задним числом 1 апреля 1942 г. — без суеверных аналогий с днём дурака. Тогда в сурово-озабоченной памяти не всплывали такие шутки. Битва за Москву ещё не завершилась. В страшном Вяземском котле ещё не покончил самоубийством командующий 33-й армией генерал-лейтенант М. Г. Ефремов.

«Техника — молодёжи», уделив необходимое внимание казённым призывам высшего начальства, привела доказательства международной веры в стойкость СССР. Журнал напечатал обширные цитаты из выступлений видных государственных, военных и общественных деятелей Англии, Америки, Франции, Польши, Югославии, Швеции, Турции, Индии. Среди цитируемых были британский премьер Черчилль, предводитель свободных французов де Голль, председатель Совета Министров Польской Республики генерал Сикорский. С любознательным уважением и благодарностью журнал распространял военный опыт этих стран: например, приёмы американских лётчиков против раскачивания парашюта в воздухе, технологию американского строительства канатных дорог. Наряду с этой экзотикой «Техника — молодёжи» знакомила с практикой советское население —

мирное и вставшее под ружьё. Учила защищаться от взрывной волны и газов, заменять бензин водой (в сапожном деле — для экономии дефицитных материалов, нужных фронту). Как и в начале войны, журнал обращался к истории не только для укрепления боевого духа, но и для распространения реального опыта (статья о таране в воздухе 1914 г.): о строительстве Транссибирской железнодорожной магистрали на рубеже XIX и XX вв., о стойкости Галилея перед религиозными мракобесами. Задолго до встречи Сталина с высшими православными иерархами (04.09.1943), сильно смягчившей отношение государства к религии, «Техника — молодёжи», не дожидаясь освобождения Новгорода, рассказала читателю о его древних святынях — Юрьевском, Антониевском и Кирилловском монастырях. Это повествование, появившееся за десятки лет до государственного прославления национальных «духовных скреп», не взвинчивало этническую ненависть к врагу, столь страстно возбуждаемую видным публицистом И. Эренбургом. Противодействие нацизму журнал проявлял иначе. Другой материал того же номера — повесть «Трагедия доктора Габе» выражает сочувствие немецкому еврею, профессору-химику, подтверждая широту интернациональных убеждений — одно из важных качеств «ТМ» в ту жестокую пору.

№200: 6—1950.

Путешествие в завтра



В тот месяц коммунистическая Северная Корея начала жестокую трёхлетнюю войну против демократической Южной Кореи. Фактически (особенно в небесном пространстве) этот конфликт быстро превратился в пробное негласное столкновение советской и американской военной мощи. Естественно, 200-й номер журнала ещё не мог реагировать на эту зарубежную войну, так как его формировали и подписали к печати загодя. И похожая на производственные учебные плакаты многоцветная обложка с молодым токарем у станка, и несколько начальных статей посвящены созидательному труду на заводах и стройках. Однако здесь нет исступлённых призывов к скоростной мобилизации, не раз населявших страницы журнала в 1930-е и 1940-е гг. Из общего тона не выпадает историческая статья о российской печатной технике с XVI в. по 1920-е гг., не упоминавшая параллельных успехов зарубежной полиграфии. В СССР разгорался официальный патриотизм под лозунгом борьбы с космополитизмом. Советские солдаты к окончанию войны увидели быт европейских стран, и надо было отгородить его от народа-победителя непроницаемым железным занавесом. Не выходя за этот идеологический кордон, журнал вышел из повседневности статьёй о железобактериях, найденных и изученных ещё в прошлом веке русским учёным С. Н. Виноградским. Они давали надежду на создание необычных лабораторий, позволявших использовать микроорганизмы, чтобы извлекать из морской воды йод, стронций, редкие химические элементы, целебные сероводородные соединения, а из воздуха — атмосферный азот, повышающий урожайность. Без упоминания британского микробиолога А. Флеминга, открывшего пенициллин в 1929 г., статья сообщала, что уже лекари войска Дмитрия Донского заживляли гнойные раны плесневыми грибами... Статья напомнила, что советская наука заставляет одних микробов вырабатывать в производственных масштабах смертоносное оружие для уничтожения других микробов.

Панорамная рисованная заставка открыла в том же журнальном номере шестую статью в оптимистической серии «Путешествие в завтра». Она посвящена строящимся каналам в советс-

кой Средней Азии — естественно, без упоминания массового применения труда эзков (зэк — от официального, хотя и недоступного открытой печати «з/к»: «заклѹчѣнный каналѡармеец»).

Научно-технические новости журнала в том номере делит на два раздела: «В странах народной демократии» и «По странам капитализма». Первый солидно повествовал о производственных успехах социализма в Китае, Польше, Албании, Румынии, Чехословакии, Венгрии. Второй раздел (в самом конце номера, на «задворках») прежде всего сообщил о том, что парижскую моду напроць потеснила американская, выпускающая «детские атомные бомбы из настоящего радиоактивного материала», так как «человек должен с детских лет привыкать к атомной войне». Все заметки той же рубрики пронизаны неприязнью к американцам и... канадцам. Брезгливое презрение к нашим недавним союзникам усиливали мелко-масштабные карикатуры.

№ 300: 10–1958. 40-летие комсомола



На обложке крупномасштабное изображение значка ВЛКСМ, дополненное барельефами с молодыми советскими воинами и рабочими. После праздничных текстов идёт обширная статья о Луне с большими информативными фотоснимками её поверхности, сделанными любителем-ленинградцем и Парижской обсерваторией. Крупный подзаголовок «Познакомьтесь — наш спутник» имел

в виду именно природный спутник Земли, а не её первый искусственный спутник, успешно запущенный Советским Союзом за два месяца до отправки журнального номера в печать. Озлобленную нетерпимость к западному миру, пронизавшую 200-й номер, здесь сменила застенчивая интеллигентная деликатность. Лишь после этого материала, явно настроенного на интернациональное сотрудничество, страницы заполняются снимками из фотолетописи комсомола и статьями о современной промышленности, которой помогают химия и ионизация воздуха. Дух межгосударственной лояльности навеян недавним VI Международным фестивалем молодёжи и студентов, проходившим в Москве в июле-августе 1957-го. А успешные испытания первой в мире межконтинентальной ракеты, предшествовавшие запуску первого спутника и вызвавшие строительство новых убежищ на Западе, в том номере «ТМ» не стали угрожающей приправой к его содержанию, несмотря на юбилейные отзвуки боевых заслуг комсомола. И в кратких сообщениях о научно-технических новшествах, вызывающих уважение, американцы и англичане занимают в этом номере достойное место наравне с чехословаками, строящими социализм.

№ 400: 2–1967. Конец эпохи оттепели



На обороте обложки, сочетающей эффектный тёплый колорит, чёткую композицию и наглядную строгую

точность сложного технического рисунка, — злобещие чёрные клубы от мощного взрыва. Но название, переходящее на первую страницу текстового блока, объясняет: этот взрыв — создатель. Журналистское парадоксальное сопоставление страшного и полезного продолжают небольшие статьи о разных видах роботов: «Робот-скандалист», «Словоохотливый робот».

Дальше крупный формат отведён под тему, щекоющую нервы без всякой политики: «В поисках антимира». При этом на дальних страницах номера есть материал и об оружии победы, и о высокой готовности нашего ракетно-ядерного оружия. Ответственная серьёзность соседствует со свободной любознательностью нормального человека, познающего необъятный окружающий мир и настроенного жить в нём без угнетающего насилия.

№ 500: 6–1975. Стабильность семидесятых



С воздушной лёгкостью обложки, исполненной едва ли не самым ярким художником журнала Робертом Авотиным, контрастирует деловито-заурядный по рисунку типографский заголовок «Асуанский лотос дружбы» — о грандиозной советско-египетской плотине на Ниле. Кстати сказать, изобретательные и высокопрофессиональные барельефы для этого грандиозного сооружения сделал тогдашний художественный редактор журнала Николай Вечканов, хотя его вклад отщёло шумное прославление

скульптора Э. Неизвестного, которого в 1962 г. публично ругал Хрущёв, ныне лежащий под надгробием того же ваятеля. В авотинской обложке естественная и в то же время необычная композиция объединила людей в одеждах широкого разноэтнического диапазона — от глухих мусульманских халатов до пляжной мотыльковости с оттенком эротики. Эта обложка не только касалась Асуанской плотины, но и отразила надежды человечества на потепление международного климата. В то время шла подготовка советско-американского полёта космических кораблей «Союз-19» и «Аполлон», а также Хельсинкского соглашения; приближался к концу авторитарный режим испанского диктатора Франко. Номер начинала не идейно-политическая передовица, а большая статья о нестандартных люминофорах. После текстовой паузы — развёрнутый иллюстрированный репортаж о советско-германском сотрудничестве после победы над гитлеризмом. Ещё дальше идёт материал о крупномасштабном сибирском строительстве с широким участием комсомола. Его завершают исторические материалы о египетском симбиозе древности и современности, о мастерстве воинов-лучников, а на предыдущих страницах всерьёз освещены темы о получении урана, гигантских бомбардировщиках Сикорского и сверхлёгких самолётах, о языкознании и электронной полиграфии.

№ 600: 10–1983.

Стимулятор научно-технического любопытства



Обложка, почти всегда определяющая информативную и эмоциональную доминанты номера, на этот раз посвящена флотской авиации. Современность отражена не только стремительным полётом красивых гибридов катера с самолётом, но и цветовым колоритом — с преобладанием прохладной голубизны неба и моря. В оригинальном симбиозе обложки и статьи журнал объединил память о суровом прошлом и оптимистический взгляд в обозримое будущее. Чуть дальше в номере — статья видного учёного о современных проблемах и завтрашних возможностях информатики — научно-технической отрасли, которая играет едва ли не ведущую роль в нынешнем постиндустриальном мире. Этот номер журнала подписан к печати в конце сентября, когда по баням и кинотеатрам рыскали андроповские ловцы нарушителей трудовой дисциплины, а энтузиасты информатики продолжали экспериментировать, выходя за прокрустово рабочее время. Журнал почти всю свою жизнь уделял большое внимание инфографике — включая времена, когда такой термин ещё никто не использовал. Максимальная доходчивость материала по конкретной теме всё более органично сочеталась с эстетической привлекательностью фасадных ортогоналей, разрезов и аксонометрий, чрезвычайно расширяя контингент современников, понимающих суть проблем — сложных, а порой и совсем незнакомых современникам. В номере говорится о безбумажных информационных средствах, позволяющих моделировать итоги сложнейших комплексных экспериментов без дорогостоящего испытательного оборудования. В отличие от середины столетия теперь с уважением говорилось о достижениях американской технической науки, о её путях к экономичности и быстрому переводу идей в практику. Кибернетика, которую к концу жизни Сталина почти официально называли «продажной девкой империализма», теперь становилась мостом между прикладными и фундаментальными науками.

Тематика сотенных номеров «ТМ» иногда перекликалась. Если 100-й номер предлагал частичную замену бензина водой, то 600-й, ссылаясь на ака-

демика В. А. Легасова, сообщал об успехах украинских коллег в замене бензина водородом.

№ 700: 1/2–1992.

В преддверии больших перемен



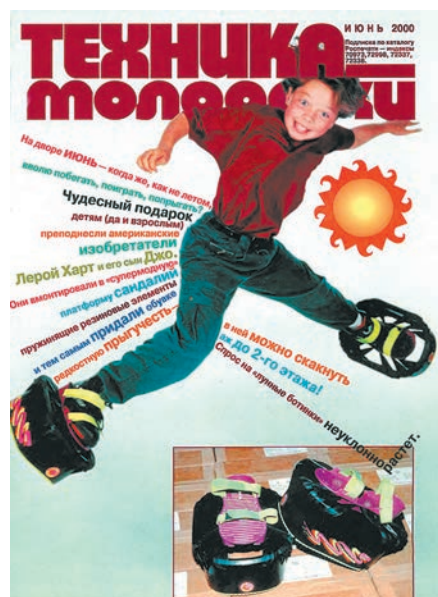
Этот номер, как и 100-й, вышел сдвоенным, и с него читатель также вступал в очередной год. Но к печати самый молодой номер первого постсоветского года, начатого устрашающим рыночным освобождением цен, был подписан 2.12.1991, то есть за неделю до Беловежского соглашения, сделавшего эпоху СССР достоянием истории. Словно в предчувствии пугающего лихолетья обложку украсил огненный натуралистический рисунок: паника на Красной площади под мощными клубами ядерного взрыва. С безмолвным достоинством им противостоят Спасская башня, ленинско-сталинский мавзолей и храм Василия Блаженного. В рисунок впечатан типографский заголовок стандартным равнодушным шрифтом: «Ядерная война 53-го». Так названа статья в рубрике «По следам катастроф». Тревожны и заголовки других статей: «Взрывоопасное море», «Левитация на блюдецке со сверхпроводящей каёмочкой», «Магнитные страдания», «Наперекор космическому порядку», «Моя жена — колдунья», «Каспийский монстр». Обстоятельное повествование посвящено древнему «Атласу тибетской медицины», чудом уцелевшему в Улан-Удэ (бывший Верхнеудинск),

а также нашим современникам Ж. Жабону и Э. Базарону, сохранившим реликвии ламаистской мудрости при таком размахе антибуддийских репрессий в СССР, которые по всеохватности превзошли зажим русского православия в ленинско-сталинский период до войны. В том же номере Восток представлен иллюстрированной статьёй о боевом искусстве ушу и о Московской ассоциации боевых искусств.

Несмотря на отчётливый отход России от общенародных забот советской эпохи и её ритуалов после, этот журнальный номер напоминает о Великой Отечественной войне, не дожидаясь юбилеев. Ей посвящена статья И. Бочина, историка войн и оружия, «Возвращение в 43-й» — о советских десантах на захваченный немцами Крым и о ленд-лизинговом бомбардировщике «Бостон».

№ 800: 6–2000.

Начало нового века



Коллажная обложка, далёкая от политики, войн, космоса и тяжёлой индустрии: на белом фоне в резвом прыжке распластался подросток в «лунных ботинках», не похожий ни на комсомольцев, ни на молодых рабочих, ни на защитников Родины. Просто выплеснулась беззаботная детская удаль, которой помогает техника. От фигуры подростка разбегаются разноцветные строки благодарности американским изобретателям, которые вмонтировали в платформу сандалий тугую резину, позволяющую

«скакнуть аж до 2-го этажа!». Но уже почти всю первую страницу текстовой тетради занимает подскок легковушки с трамплина перед клубами светлого дыма с огненными прожилками. Снимок сделан на Московском фестивале каскадёров, и через эти опасные забавы журнал переходит от обложечной беззаботности к серьёзной и загадочной реальной жизни. После обзора технических новостей фирменная графика «ТМ» изображает в ортогоналях и аксонометриях «Пушки XXI века» российские и американские гибриды стационарной артиллерии и гусеничного хода.

Другая статья знакомит с гибридами без явных военных отблесков — воздушно-наземными транспортными средствами, начиная с фантазий Жюль Верна. За этой публикацией — статья о Красном Бароне Роберто Лодовико Орос ди Бартини. Этот видный авиаконструктор бежал из фашистской Италии, чтобы работать на советский социализм, но почти вся его основная работа прошла в сталинских застенках.

Номер выдвигает проблему, несомнимую с официальной советской идеологией середины XX в.: кто был предтечей кибернетики — Николай Белов в 1911 г. или Норберт Винер в 1947-м? Как и в довоенные годы, журнал старается помочь изобретателям, заботливо раскрывая перед ними лабиринты юридического оформления идей и проектов.

№ 900: 9–2008.

Держаться и смотреть вперёд!



Обложка выслана множеством обложек этого журнала за долгие годы. Среди вороха выступают эллиптические тени, напоминающие аббревиатуру СССР над весомыми золотистыми словами на алом фоне: «75 лет из жизни страны, 75 лет жизни журнала». Близко к началу номера — большая статья «Прорыв в новую физику?». Заботы автора выходят далеко за земные пределы. Статья ищет путь к ответу на вопрос: как обеспечить межпланетный корабль электроэнергией для многомесячного полёта? Солнечные батареи, слабеющие при удалении от Солнца, и ядерные источники энергии не оправдали бы надежд, а шанс на удачу обещает Унитарная квантовая теория (УКТ), нацеленная на самый глубокий уровень материи: уровень элементарных частиц и квантовых явлений. Наряду со сверхмалыми элементами материи журнал обращается к электричеству для скорого будущего (статья об электроомнибусе на воздушной подушке) и для понимания закоулков загадочного прошлого при освоении электроэнергии и магнитных полей. О нём повествует статья «Никола Тесла — чудотворец электрического века», который учился управлять молниями, передавать электроэнергию на большие расстояния без проводов и даже надеялся создать машину времени. Фантастичность замыслов всегда была свойственна журналу «ТМ», и в этом номере ею окрашена более заземлённая статья «Победить трение возможно!» Она также опирается на историю науки и сообщает об экспериментах для транспорта, проводившихся российским профессором Б. П. Вейнбергом ещё в начале XX в.

Прошло 100 лет. Эта проблема, как и многие другие, продолжает волновать любителей техники и исследователей из самых разных наук. Контингент азартных экспериментаторов не свели на нет ни войны, ни экономические трудности, ни социальные огорчения. Наверняка на такую их стойкость повлиял и наш журнал, отсчитавший в своей биографии первую тысячу очень разных номеров — стимуляторов научно-технического любопытства и прогресса.

**NAMM®
musikmesse
RUSSIA**

**prolight+sound
NAMM®
RUSSIA**

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ

15–18 СЕНТЯБРЯ 2016

КВЦ «СОКОЛЬНИКИ»

МОСКВА

МУЗЫКА | СВЕТ | ЗВУК | СЦЕНА

Технические партнеры:



техническое обеспечение
и организация событий



При поддержке:



**ДИРЕКЦИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ**
В СФЕРЕ КУЛЬТУРЫ И ИСКУССТВА

Организаторы:



messe frankfurt

NAMM®
believe in music

Генеральный партнер по продвижению:



KUDAgo

Стратегический партнер NAMM Musikmesse Russia:



YAMAHA

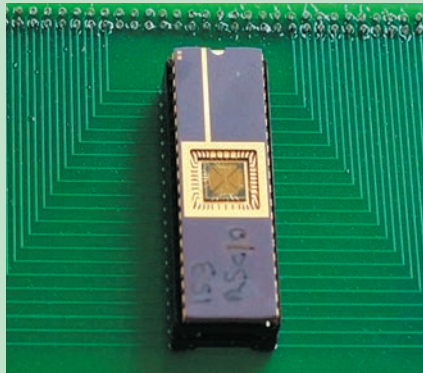
Генеральный партнер Prolight + Sound NAMM Russia:



SENNHEISER

Инженеры собрали МОЗГ

Группа российских и американских компьютерных инженеров собрала примитивный «мозг» из 100 искусственных нейронов на базе мемристоров и научила его различать буквы и распознавать изображения.



Мирко Прециозо и несколько других инженеров из университета Калифорнии в Санта-Барбаре (США) под руководством Дмитрия Струкова являются создателями мемристора — особого наноприбора, который сочетает в себе свойства ячейки памяти и резистора. Мемристор пом-

нит о том, в каком направлении и с какой силой ток протекал через него, что позволяет использовать его в качестве ячейки аналоговой памяти, в которой информация хранится примерно так же, как в нервных клетках.

На базе этих мемристоров авторы создали несколько моделей нервных клеток, примитивные цепочки из которых учёные использовали в простейших вычислительных устройствах.

В своей новой работе инженеры из университета Калифорнии сделали, как выражается Струков, маленький, но очень важный шаг — им удалось объединить 100 искусственных мемристорных нервных клеток в своеобразный «мозг на чипе», который они обучили распознавать буквы z, v и n на картинках размером в 3x3 пикселя.

Данный успех важен сразу по нескольким причинам. Так, создание даже столь примитивного мозга из искусственных нейронов говорит о том, что мемристоры можно легко масштабировать. По словам Стру-

кова и его коллег, ничто не мешает нарастить число нервных клеток со 100 до 100 млрд, причём мемристорный мозг будет занимать меньше места, чем его человеческий аналог, из-за более плотной упаковки нейронов и будет работать в 500 раз быстрее.

Авторы отмечают и то, что данная конструкция является не цифровым, а аналоговым компьютером, который может решать целый класс ранее неподъёмных или крайне трудоёмких вычислительных задач, в том числе и создание искусственного интеллекта.

Как признают сами инженеры, мемристорные аналоговые компьютеры не являются заменой для классических вычислительных устройств — сейчас Струков и его коллеги работают над созданием систем, которые позволяли бы подключать мемристорный «мозг» к обычному компьютеру в качестве сопроцессора и обмениваться с ним информацией, а также систем, позволяющих объединить несколько таких аналоговых компьютеров.

Взгляд УПРАВЛЯЮЩИЙ

Бюро по регистрации патентов и торговых марок США выдало компании Apple патент на технологию, в которой описывается бесконтактный метод взаимодействия пользователя с техникой, позволяющий удалённо управлять телевизионной приставкой или компьютером с помощью взгляда или жеста.

Для своей системы удалённого управления купертиновцы планируют использовать специальные камеры и сенсоры. Они будут выполнять сразу несколько задач. С одной стороны, камеры и датчики помогут в создании трёхмерной карты помещения и будут следить за положением

человека в пространстве, а также его жестами, а с другой — отслеживать взгляд. Совмещение всех собранных данных позволит точно интерпретировать жесты, а также направление взгляда владельца устройства. Пред-



полагается, что система отслеживания движений, жестов и взглядов позволит запускать интерактивное меню в телевизоре, а также открывать приложения.

Apple также подала заявку на получение патента, в котором описывается технология, позволяющая Apple Watch и iPhone автоматически вызывать службу спасения, если пользователь попал в чрезвычайную ситуацию. Ещё одна заявка касается кнопки Home, выполненной из «жидкого металла». В прошлом ходили слухи, что компания намерена отказаться от механической кнопки в iPhone, заменив её сенсорным аналогом.

SKYPE упрощает общение

Мicrosoft внедрила в настольное приложение Skype функцию синхронного перевода речи собеседников. Таким образом, пользователи могут говорить на разных языках, но понимать друг друга. Функция синхронного перевода речи пока что доступна лишь для шести языков: английского, французского, немецкого, ита-

льянского, испанского и китайского. Она распространяется на голосовые и видеозвонки. Перевод текстовых сообщений поддерживается на 50 языках, включая русский.

Отличительной чертой переводчика Skype является машинное обучение, то есть чем больше человек будет пользоваться сервисом, тем корректнее будет работать пере-



вод. Однако Microsoft предупредила о возможных проблемах в переводе, особенно в том, что касается имён собственных.

Квантовый компьютер ДОСТУПЕН всем. ПОЧТИ

ИBM Research сообщило о запуске публичного бесплатного облачного сервиса IBM Quantum Experience, с помощью которого можно на практике ознакомиться с возможностями созданного компанией 5-кубитового квантового компьютера. С квантовыми вычислениями, доступными до сих пор только для внутреннего использования узким кругом специалистов, впервые сможет на собственном опыте познакомиться широкий круг исследователей. В анонсе IBM подчёркивается, что запуск подобного облачного сервиса, работа с которым выполняется с ПК или мобильного устройства, подразумевает выход квантовых вычислений за пределы лабораторных исследований отдельных компаний и создание в ближайшем будущем общества, которое будет развивать квантовые технологии в сторону их практического применения. Правда, пока работать с квантовым компьютером смогут не абсолютно все желающие: для получения доступа нужно подать заявку и получить добро от IBM.

Считается, что идея квантовых вычислений была впервые сформулирована советским учёным-математиком Юрием Маниным (с 1992 г. работает в США) в 1980 г., хотя примерно в то же время теоретические исследования в этой области велись и рядом американских учёных.



В отличие от традиционной вычислительной техники, основанной на детерминированной двоичной логике, квантовый компьютер использует явления квантовой суперпозиции и квантовой запутанности для передачи и обработки данных. Единицей информации в нём является кубит (квантовый бит), состояние которого описывается в общем случае вероятностной суперпозицией значений 0 и 1. На практике главный эффект квантовой архитектуры заключается в резком росте распараллеливания вычислительных операций.

Основная специфика квантовых вычислений заключается в их вероятностном характере, а вероятностная модель вычислений изначально отлично подходит для решения современных аналитических задач больших

данных. Высокий эффект с обеспечением надёжности результатов уже доказан и в области криптографии.

По мнению специалистов, несмотря на существенный прогресс в области квантовых вычислений, тема в целом находится ещё на ранней стадии исследований. Полноценный квантовый компьютер является пока гипотетическим устройством; разработка устройства, аналогичного по своим возможностям даже обычному ПК, связано с дальнейшим развитием как квантовой теории, так и физических технологий. Для создания таких компьютеров сегодня используется несколько технологических подходов, основанных на различных квантовых физических процессах, существенно отличающихся от традиционных методов передачи информации.



Академик Сергей Готье, директор
ФГБУ «Федеральный научный центр
трансплантологии и искусственных органов
имени академика В.И. Шумакова»

АКАДЕМИК ГОТЬЕ: «В 2013 году мы сделали 100 СЕРДЕЦ»

В Федеральном научном центре трансплантологии и искусственных органов имени академика В. И. Шумакова борьба со смертью идёт ежедневно — проводятся уникальные операции по пересадке сердца, печени, почек, поджелудочной железы, лёгких, кишечника... Это, безусловно, радикальный вид лечения, но реальный, причём чаще всего — единственный. Он даёт человеку шанс жить.

Руководит центром главный трансплантолог Минздрава РФ, заслуженный врач РФ, академик РАН Сергей Владимирович Готье. С ним беседует наш специальный корреспондент Наталья Шапова.

— В Центре имени В. И. Шумакова проводится более 100 донорских пересадок сердца в год, что является мировым достижением для клиник, выполняющих трансплантацию этого органа. Первая пересадка сердца, как известно, была сделана южноафриканским хирургом Кристианом Барнардом в 1967 г.

В 80-х гг. прошлого столетия, с открытием иммунодепрессантов, число таких операций стало постепенно расти. Как развивалось это направление в России?

— Начнём с того, что первым всё-таки пересадку сердца сделал русский хирург Владимир Петрович Демидов в 1946 г. (см. «ТМ» 1/2012 — ред.).

Он впервые в мире пересадил второе сердце собаке и осуществил первую в мире пересадку собаке комплекса «сердце — лёгкое», а в 1948 г. начал эксперименты по пересадке печени.

В 1962-м Кристиан Барнард приехал в Москву. В подвалах Института Склифосовского он ассистировал Владимиру Петровичу во время опе-

Клеточно-инженерные конструкции в регенеративной медицине

Одной из главных проблем трансплантологии является нехватка донорских органов. Поэтому в ФГБУ «Федеральный научный центр трансплантологии и искусственных органов им. академика В. И. Шумакова» ведётся поиск альтернативных, более экономичных и эффективных способов трансплантации. Отдел биомедицинских технологий и тканевой инженерии ФНЦ (профессор В. И. Севастьянов) занимается разработкой клеточно-инженерных конструкций печени, хряща и поджелудочной железы, выращиванием клеток фрагментов ткани этих органов для последующей их имплантации. От опытов с крысами и кроликами идёт переход к человеческим клеткам.

Необходимыми элементами клеточно-инженерных конструкций являются клетки, способные формировать функционирующий внеклеточный каркас, подходящий биodeградируемый носитель (матрикс) для трансплантации клеток, а также биоактивные молекулы (цитокнины, факторы роста и др.), которые оказывают биостимулирующее действие на клетки повреждённой ткани.

Существуют два основных подхода к созданию клеточно- или тканеинженерных конструкций. Первый связан с использованием специального

раций на собаках. Эти эксперименты, по словам Барнарда, окончательно убедили его в том, что пересадка сердца человеку возможна. В этом году мы отмечаем столетие со дня рождения В. П. Демихова. Именно он доказал экспериментально, что для того чтобы сердце эффективно функционировало, пересаживать его нужно в грудную клетку, в то место, где ему положено быть. То есть он предлагал так называемую ортотопическую трансплантацию, хотя в то время такого термина не было. Барнард, как известно, до того, как он сделал трансплантацию сердца у себя в Кейптауне, дважды приезжал к Демихову за консультацией.

В 1962 г. приехавший в Москву Кристиан Барнард ассистировал Владимиру Петровичу Демихову во время операций на собаках.



Хайме Уге. Святые Косма и Дамиан пересаживают больному ногу от умершего мавра. 1459–1460 гг.

А дальше, после демиховских операций, до 80-х годов прошлого столетия, в пересадках сердца наступила длительная пауза, связанная с тем, что в нашей стране не существовало возможности постановки диагноза смерти мозга. Поэтому героические попытки наших выдающихся учёных — А. А. Вишневого и Ю. Л. Шев-

ченко, которые делали попытки пересадки сердца, взятого после его остановки, ни к чему не привели.

— А что, не было тестов, определяющих смерть мозга?

— Тогда не было вообще такого подхода к постановке диагноза смерти. И только в 80-х годах вышло распоряжение Минздрава о констатации

смерти мозга. Этим и воспользовался талантливый хирург Валерий Иванович Шумаков и в 1986-м году начал пересадки сердца. Первая удачная трансплантация прошла в 1987-м. Пациентка, которой была сделана операция, Шура Шалькова, прожила с этим сердцем 8 лет. Но дальше, до начала 2000-х годов, в Институте

устройства — биореактора, обеспечивающего условия для дифференцировки и пролиферации клеток с последующим формированием тканевых структур. Во втором в качестве биореактора используется организм реципиента, в котором и формируется тканеинженерная конструкция.

Одна из важнейших составных частей имплантата — полимерный матрикс, который является носителем клеточного материала. В качестве матрикса используют биополимерные микрогетерогенные коллаген-содержащие гидрогели (БМКГ). Матрикс должен обеспечивать хорошую адгезию клеток, их пролиферацию (рост) и — в случае стволовых клеток — дифференцировку их в нужном направлении.

Установка для формирования высокопористых наноструктурных полимерных матриц для тканеинженерных конструкций методом электроспиннинга

В настоящее время для изготовления полимерных матриц применяются в основном различные химические методики, наиболее популярной из которых является выщелачивание. В этом методе в полимер вводится определённая соль, которая затем вымывается соответствующим растворителем, в результате чего получается пористая структура. Такие методы обладают целым рядом недостатков, наиболее существенные из которых — невозможность получения заранее заданной структуры, ограниченные возможности в регулировании пористости и морфологии матрикса, а также хао-



трансплантологии выполнялось всего от двух до шести пересадок сердца в год, главным образом потому, что в то время не было внятной системы органного донорства. Ренессанс российской трансплантологии наступил где-то с 2006 г., именно в этом году были сделаны чуть ли не 10 трансплантаций сердца.

— Что позволило так продвигаться?

— Мы подошли к делу по-новому, добиваясь возможности более-менее регулярного получения донорских органов. Этому помог приказ Департамента Москвы от 2012 г. В нём был определён реестр учреждений здравоохранения столицы, которым было разрешено проводить заготовку донорских органов после констатации смерти человека на основании диагноза смерти мозга и после смерти, наступившей вследствие необратимой остановки сердечной деятельности. Поэтому примерно с 2008 г. до настоящего времени наблюдается постоянный рост числа трансплантаций, выполняемых на территории Москвы, а по частоте донорских изъятий Москва уже опередила Германию. Правда, это не составило большого труда, так как Германия не самая продвинутая страна в области органного донорства.

— А какая самая продвинутая?

— Испания.

— Но в Соединённых Штатах смертное донорство развивается давно и успешно.

— Да, там делают где-то 26–30 изъятий донорских органов на миллион населения в год, но в Испании больше — 34–35 изъятий в год, во Франции — 26, в Великобритании меньше — где-то около 15, в Москве — 12,5 изъятий.

— А какая ситуация в России?

— У нас 62 региона вообще не развивают органное донорство. Поэтому по России всего три изъятия на миллион населения в год.

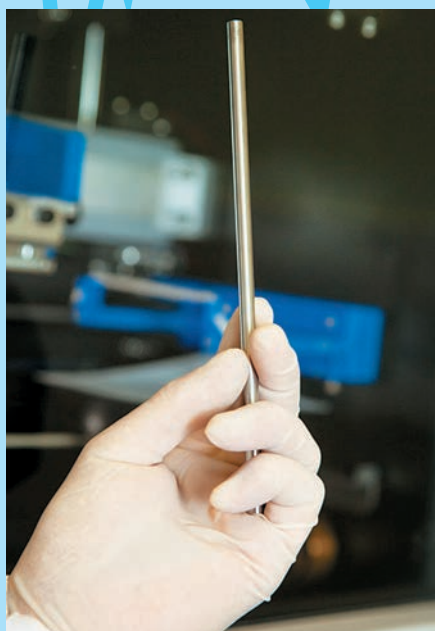
— Статистика неутешительная.

— Но есть такие оазисы, как Москва, за счёт неё трансплантология, собственно говоря, и развивается. Но вернёмся к пересадке сердца. У нас в центре была принята доктрина по интенсификации этого направления, потому что, во-первых, оно здесь родилось и нам не хотелось терять приоритет. А во-вторых, мы имеем очень мощную школу кардиохирургии, которая отличается от любых других российских учреждений прежде всего тем, что в нашем центре всегда идёт отбор пациентов в сторону тяжёлых больных, которые находятся в состояниях, пограничных между возможностями кардиохирургии, коррекции пороков и трансплантации сердца. В связи с этим началось восхождение

нашей трансплантологии в количественном и качественном направлении. Был разработан ряд протоколов, которые позволили нам делать следующее: принимать самых тяжёлых пациентов, нуждающихся в какой-то срочной коррекции функций сердца, фактически находящихся в крайней степени сердечной недостаточности, когда сердце почти не работает. Таких больных немедленно переводили на механическую поддержку кровообращения, то есть ставился аппарат, который перекачивал кровь. Пациент тут же перемещался в экстренный лист ожидания.

— То есть он становился первоочередником?

— Да. Но здесь возникала другая проблема. Скажем, для пересадки есть донорское сердце, а донору 40, 50 или 60 лет. Раньше речь вообще не шла о доноре старше 30, это был абсолютный нонсенс. Считалось, что сердце должно быть молодое. Но мы своим опытом это полностью опровергли, стали брать сердца старше 40, потом старше 50, а затем и 60 лет, и сегодня по расширению возможностей сердечного донорства наш центр занимает лидирующее положение в мире. Необходимо, конечно, тщательно исследовать орган. Убедиться в том, что сократительная функция в порядке. Если в сердце



Металлический стержень, используемый в качестве подложки при формировании пористых трубок, которые могут служить матриксами при формировании тканеинженерных конструкций сосудов малого диаметра

Биодеградируемые пористые матриксы в форме трубочек, которые используются в качестве каркаса при создании тканеинженерных конструкций кровеносных сосудов малого диаметра

точность и низкая воспроизводимость образующейся пористой структуры. Для устранения этих недостатков в отделе разработаны новые методы формирования пористых матриксов из полимеров биологического происхождения, основанные на современных физических методах — электроспиннинге и биопринтировании. При использова-



есть какой-то дефект, который можно перед имплантацией исправить, мы устраним его, например, ремонтируем сердечные клапаны органа прямо в тазике со льдом перед операцией. Когда больного спасли, он жив, ему, к примеру, можно поставить стент в сердечный сосуд и т. д. Таким образом, мы потихоньку стали увеличивать число трансплантаций и в 2010 г. пересадили уже около 50 сердец. Это средняя цифра для любого функционирующего кардиохирургического центра Соединённых Штатов. В 2013 г. мы сделали 100 сердец, центр вышел на первое место в мире и сейчас его держит.

— Я помню прессу того времени. Вы тогда всех удивили и в России, и на международных конгрессах, посвящённых кардиохирургии, когда представили свой опыт в выполнении этих 100 трансплантаций.

— Да, это было как гром среди ясного неба. Потом мы вступили в соревнование с двумя ведущими учреждениями мира, которые выполняют аналогичное число трансплантаций: с госпиталем имени Жоржа Помпиду в Париже, там делают около 80 трансплантаций в год, и с госпиталем Сидар-Синай в Калифорнии, который в прошлом году сделал 115 пересадок, отодвинув нас на второе место. Но в этом году, я думаю,

мы будем всё-таки первыми, потому что сейчас сделали уже порядка 60 трансплантаций.

— Операции еженедельные?

— Для того чтобы сделать 100 в год, нужно оперировать через каждые два дня. Иногда делаем три сердца в сутки. Достигнуто это было во многом благодаря тому, что мы дали возможность делать операции молодым хирургам, которые к этому раньше не подпускались. Кстати, в США трансплантацию сердца должен выполнять врач на пятом году ординатуры. Так что чисто хирургически это небольшая проблема. Серьёзная проблема в том, чтобы, во-первых, довести пациента до трансплантации сердца, чтобы он не умер в ожидании трансплантата, а потом выходить это пересаженное сердце, если оно, например, не сразу, как мы говорим, «пошло». А такое бывает, и раньше подобных пациентов хоронили, так как нужна экстренная ретрансплантация. Как правило, это достаточно сложно, потому что невозможно сразу для одного пациента найти два подходящих сердца. А если пересаженный орган не сразу заработал, то тогда всё, считай, крышка. Но, применяя механическую поддержку, можно сердце постепенно выходить, и оно «пойдёт». Это сложная, кропотливая работа. Но иначе никак, потому что нельзя пересаживать сердце, рас-

считывая на то, что трансплантат всегда будет хороший. Его надо довести до ума. И здесь мы, конечно, очень хорошо продвинулись.

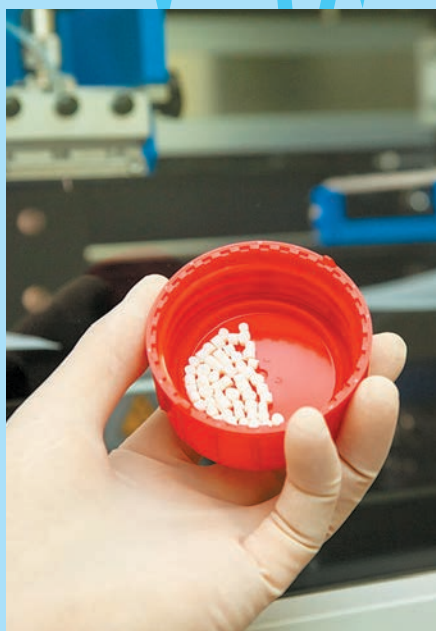
Для того чтобы сделать 100 трансплантаций в год, нужно оперировать каждые два дня. Иногда делаем три сердца в сутки.

— Кроме центра Шумакова, какие у нас есть ещё лидеры?

— Если сравнивать с российскими клиниками, то, конечно, наибольший опыт после нас — у Краснодара, я имею в виду Первую краевую больницу, а также Алмазовский центр в Санкт-Петербурге. Алмазовский центр прочно держится на уровне 20 трансплантаций в год, может, в этом году они сделают больше. Там вообще сильная организация по уровню подготовки кардиохирургов. Поэтому у Алмазовского центра есть большие возможности для роста, если будет нормальное донорство. Без донорства, извините, хоть звёздами осып, ничего не получится.

— Как же наладить донорское обеспечение? Для этого нужен чёткий закон?

— Закон о трансплантации органов и тканей, принятый в 1992 г., ра-



Биодеградируемый полимер органического происхождения полиокси (бутират-со-валерат), который используется для формирования матриц тканеинженерных конструкций сосудов малого диаметра

нии электроспиннинга под действием постоянного электрического поля образуются полимерные нанонити, из которых формируются полимерные высокопористые структуры.

Посредством изменения таких параметров, как напряжённость поля, скорость подачи и концентрация мономера, можно в широких пределах менять размер волокон, размер пор, величину пористости и отношение поверхности к объёму.

В методе биопринтирования используется технология струйной печати, которая позволяет создавать



Биополимерный микрогетерогенный коллагенсодержащий гидрогель в шприце, используемый в качестве матрикса в тканеинженерных конструкциях печени, поджелудочной железы и хряща. В процессе формирования тканеинженерной конструкции резорбируемый матрикс замещается естественным внеклеточным матриксом

ботает и сейчас. Он устраивает нас в том, что предусматривает «презумпцию согласия». В соответствии с ней каждый из нас является потенциальным донором. Если к моменту, когда должен производиться забор органов (после смерти головного мозга), не поступило информации, что человек не хотел быть донором (об этом могут заявить близкие родственники или законные представители), изъятие органов считается законным. И всё-таки врачи из этических и гуманных соображений всегда считаются с мнением родственников, которые часто бывают против.

Закон о трансплантации органов и тканей предусматривает «презумпцию согласия». Если к моменту, когда должен производиться забор органов (после смерти головного мозга), не поступило информации, что человек не хотел быть донором (об этом могут заявить близкие родственники или законные представители), изъятие органов считается законным.

— А что не устраивает в законе?

— Он не предоставляет человеку возможности выразить своё прижизненное волеизъявление.

— То есть сейчас не существует регистра волеизъявлений?

— Не существует. И именно этому посвящён законопроект, который разработал Минздрав РФ. Там как раз идёт речь о реестре волеизъявлений, где можно декларировать, согласен ли человек на посмертное донорство или не согласен.

— Получается, что сегодня перед каждым из нас, живущих, встаёт задача определить судьбу своего тела после смерти, а это непросто. Новый закон должен помочь развитию донорства?

— Надеюсь, что поможет. В противном случае, если государство не будет развивать донорство, то больным придётся искать любые возможные способы, чтобы ехать в другую страну, где им пересадят органы от тех, кто в поисках денег вынужден их продавать. Эта практика существует в странах Юго-Восточной Азии, Ближнего Востока, когда, например, прижизненные доноры почки или печени становятся добычей дилеров. У нас это называется «чёрная трансплантология», в России она запрещена законом.

— А как обстоит дело с детским донорством?

— Сейчас ребёнку можно пересадить орган умершего взрослого или живого взрослого родственника. Если дело касается умершего ребёнка,

то изъятие органов возможно только с согласия родителей. Если родителей у ребёнка нет, то он не рассматривается как потенциальный донор. Это сделано в связи с разного рода инсинуациями по поводу того, что в результате всех сирот разберут на органы.

— Но перейдём к технологии пересадки сердца. Как она изменилась со времени первой операции Шумакова?

— Вы знаете, никак. Известно, что существует три схемы пересадки сердца в мире. Это биатриальная методика, когда после удаления собственного сердца оставляется площадка предсердия, и к нему пришивается предсердие донорского сердца. Применяется также бикавальная методика, когда сердце пришивается полностью к нижней и верхней полым венам. Она несколько сложнее и не у каждого пациента может быть исполнена из-за изменений, которые у него есть в организме. Есть также методика В. И. Шумакова, которая фактически соединяет обе эти технологии, комбинируя их. В зависимости от ситуации хирург должен сделать соответствующий выбор.

— В России девять из десяти пациентов умирают, не дождавшись донорского органа. Созданное в вашем центре искусственное сердце помогает как-то изменить эту



Комплекс для печати и анализа биodeградируемых матриц для тканевой инженерии. Комплекс состоит из 3D-принтера для пьезоэлектрической печати биологических объектов, управляющего компьютера и микроскопа для анализа морфологии полученных биологических структур

Биостанция NIKON IMQ для непрерывного культивирования клеток и фотосъёмки процесса в реальном времени

трехмерные 3D-структуры с заранее заданной морфологией. В этом методе, как и в обычном струйном принтере, используются «биочернила» — это могут быть белки, полимеры для создания матрикса или живые клетки. В качестве подложки применяется «биобумага» — специальная поверхность, которая обеспечивает стабилизацию и существование созданных



печальную статистику и дотянуть больного до трансплантации?

— Да, конечно. Но есть целый контингент больных, у которых искусственное сердце должно работать пожизненно. Им нельзя сделать трансплантацию по ряду причин. Поэтому мы, как и учёные других стран, разрабатываем модели вспомогательных «сердец». Несколько лет назад в центре был разработан «аппарат вспомогательного кровообращения на базе имплантируемого осевого насоса» — первый российский искусственный левый желудочек. В полость перикарда имплантируется насос, который из левого желудочка перекачивает кровь прямо в аорту и дальше гонит её по большому кругу кровообращения. Таких систем несколько в мире. Мы считаем, что наша — одна из лучших, потому что очень надёжна, и в камере, где работает насос, не образуются тромбы, а это очень важно. Кроме того, при использовании нашего насоса обеспечивается чрезвычайно низкая степень гемолиза, то есть разрушения эритроцитов. Она столь незначительна, что клинически не проявляется. Конечно, искусственный левый желудочек — не полноценное сердце. Но эти устройства имплантируются и успешно работают. Создать автономный прибор, который будет полностью соответствовать

живому сердцу, пока невозможно. Но попытки есть. Тому пример — сердце французского трансплантолога Жоржа Карпентье, которое было пересажено трём людям. К конструкции французской модели имеются серьёзные вопросы. Но тем не менее какое-то поступательное движение есть. Что касается нашего центра, то мы, конечно, не ставим сейчас задачу создать полностью автономное сердце не потому, что мы не верим в это дело, а просто потому, что такими устройствами обычно занимаются крупные корпорации типа космического агентства. Мы же готовы участвовать в разработках и быть базой для испытаний новых устройств, поскольку центр — единственное учреждение в стране, которое в этой области имеет какой-то задел — интеллектуальный, физический и материальный. Наши устройства сейчас используются в некоторых учреждениях, в частности, в нашем Центре, в Институте имени Бакулева, в НИИ Склифосовского, в НИИ имени Мешалкина.

— Какие результаты?

— А что результаты? Смотря для какой цели. Либо этот насос ставится пожизненно, сколько человек проживёт. А прожить он может с ним несколько лет. Либо это «мост» к трансплантации сердца. До неё нужно как-то пациента компенсировать, вылечить его от всех

осложнений сердечной недостаточности, которые были до постановки мостика, и потом оперировать.

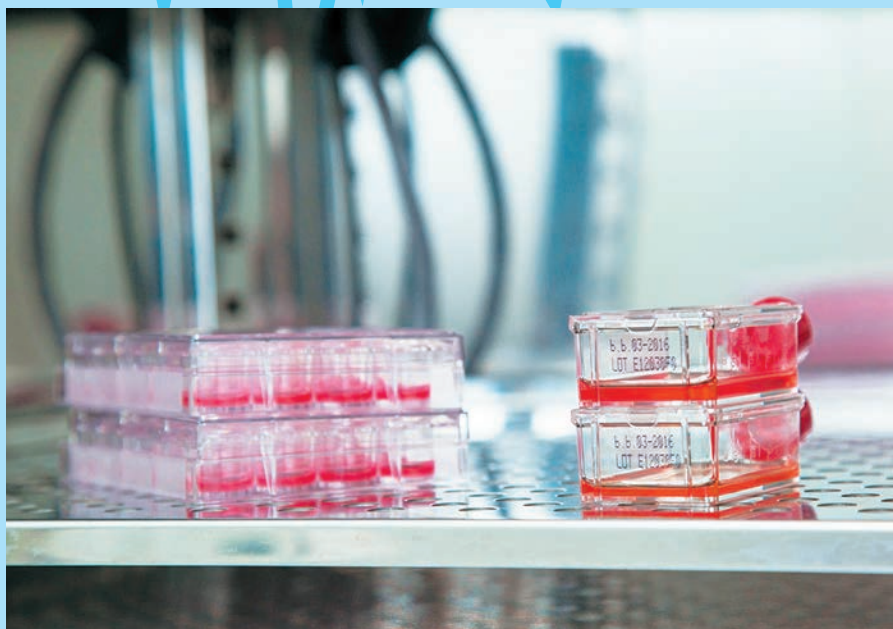
Период ожидания донорского органа может растянуться до нескольких недель или даже месяцев.

— В случае с наиболее востребованным видом трансплантации — пересадкой почки — проблема донорства стоит не так остро, как при пересадке сердца?

— Да нет, проблема есть. Но в начале этого столетия появилась возможность получить не только трупный орган, но трансплантат от живого донора. Если речь идёт о живом донорстве, то мы применяем лапароскопический метод изъятия почки донора. При трансплантации почки практически отсутствует летальность. Если после такой пересадки человек умирает, то это — ЧП, хотя осложнения случаются, например, если пациенты страдают сердечно-сосудистыми заболеваниями.

— В США в лист ожидания на пересадку почки включено более 110 тыс. человек, а в России — только несколько тысяч. Почему?

— Потому что больных часто не отправляют на трансплантацию, а назначают пожизненный гемодиализ. В результате люди довольно часто умирают от различных нарушений внутренних органов.



Культуральные планшеты с культурой островков поджелудочной железы для её тканеинженерной конструкции

структур. В случае принтирования белков и клеток это должна быть биосовместимая поверхность. Трёхмерные структуры формируются с помощью биопринтера, который использует технологию высокоскоростной струйной печати «биочернил» для формирования заранее запрограммированных конструкций из тех или иных биологических субстанций на «биобумаге». На последней стадии биопринтирования используется инкубатор, в котором при определённых условиях происходит фиксация матрицы или протекают процессы прорастания и пролиферации клеток в случае принтирования клеточных структур.

— **Сколько пересадок почки делает ваш центр?**

— 120–130 пересадок.

— **Немало.**

— Да, но недостаточно хотя бы даже для Москвы. НИИ Склифосовского делает столько же трансплантаций почки. В год в стране выполняется где-то 1000 трансплантаций, а потребность — как минимум 7000.

— **Как её покрыть?**

— Для этого нужно донорство, причём в основном посмертное, после постановки диагноза смерти мозга. Этот диагноз может ставиться во всех больницах, где есть отделение реанимации. Между тем, в районных больницах порой вообще не знают, что это такое.

— **Что делается для того, чтобы иммунная система приняла чужой орган?**

— Проблема борьбы с реакцией отторжения полностью не решена, но она, конечно, постоянно имеется в виду. Эффективность тех средств, которые мы сейчас применяем, значительно больше, чем, например, 20 лет назад. Ничего сверхъестественного не изобретено, но тем не менее есть комбинация лекарств, имеющихся на рынке, которые работают. Прежде всего это такролимус, более редко применяется циклоспорин, ещё тот, который знаем с 70-х гг. Это препараты ми-

кофеноловой кислоты. Остаются пока и стероиды, хотя мы стараемся от них избавиться побыстрее, потому что они ведут к снижению прежде всего инфекционного иммунитета. У детей, например, мы стараемся очень быстро отойти от стероидов, чтобы убрать все побочные явления. Так что с этим арсеналом лекарств можно как-то существовать. Есть ещё ряд новых препаратов, которые проходят длительную клиническую апробацию, хотя они уже разрешены, но сформировать какое-то определённое мнение об их эффективности мы пока не можем.

— **В 1990-м г. именно вы сделали первую пересадку печени?**

— Мы с коллегами.

— **Поменялись ли технологии пересадки с тех пор?**

— В принципе, когда речь идёт о трупной печени, то технология как была, так и осталась. Это так называемая ортотопическая трансплантация, при которой больная печень полностью удаляется и на её место пересаживается донорская. Первую ортотопическую трансплантацию печени в клинике выполнил выдающийся американский хирург Томас Старзл в 1963 г. С тех пор на фоне прогресса в области хирургии, анестезиологии, фармакологии она из экспериментальной операции превратилась в обычный метод лечения. Это класси-

ческая техника. Она самая надёжная, никогда не подводила. Это что касается пересадки трупного органа. Если речь идёт о пересадке фрагмента печени от живого донора, то тут у нас очень осторожный подход. Если риск для донора повышен, то эту операцию не выполняем, а просто ставим пациента в лист ожидания. У нас в стране никто не отменял трупную трансплантацию, так что через некоторое время ожидания больной получит донорский орган.

— **Пересадка печени в педиатрии — новое направление трансплантологии. Вы впервые в мире сделали такую трансплантацию в 1997 г. Какого возраста был ребёнок?**

— Первому ребёнку я пересадил правую долю печени от мамы, ему было 9 лет, он весил 20 кг. А потом, в этом же году, я пересадил ещё левый латеральный сектор девочке весом 11 кг, ей было 3 года.

— **Вы делаете пересадки и совсем маленьким, годовалым?**

— К нам поступают пациенты месяцев с четырёх. По количеству таких операций для детей первого года жизни мы уверенно лидируем в мире, делаем до 80 операций в год.

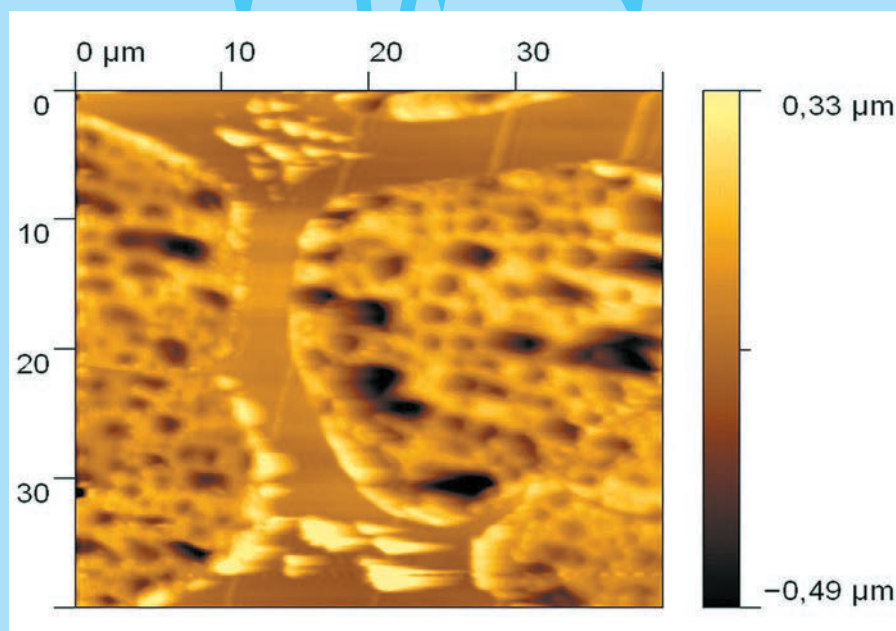
— **Цифра значительная.**

— Да. Знаменитый бельгийский госпиталь «Сен-Люк» делает около 30 трансплантаций в год. Так что наш

АСМ-изображение микрочастиц образца биополимерного микрогетерогенного коллагенсодержащего гидрогеля — БМКГ

3D-матрицы способствуют локализации клеток в области имплантации, одновременно являясь их носителем, временно выполняющим функции естественного внеклеточного матрикса.

При выборе каркаса-матрикса, в котором выращивают клетки соответствующего органа для регенерации суставного хряща, печени и поджелудочной железы, в отделе стали использовать биополимерные микрогетерогенные коллагенсодержащие гидрогели (БМКГ). Наличие микрогетерогенной структуры гидрогеля позволило увеличить время его биодеградации и снизило риск формиро-



центр впереди. Сейчас начинаем новый этап — получение части печени с помощью эндоскопической операции, чтобы меньше травмировать донора. Ведь доноры — это в основном молодые матери, дающие часть своей печени ребёнку, не хочется оставлять рубец на животе. Сегодня мы осваиваем эндоскопические операции, чтобы потом перейти на них полностью. Конечно, для этого должна быть соответствующая бригада, специалисты, умеющие ориентироваться по экрану телевизора. Это очень специфическая методика.

— **Какие-то успехи есть?**

— Уже сделали две такие операции.

— **Академик Петровский говорит, что трансплантология — это не «отсобачил» и «присобачил», главное, чтобы орган работал. Что же необходимо для того, чтобы он работал — диагностика, антибиотики, искусство выхаживания?**

— Есть определённые жёсткие критерии, по которым отбираются донорские органы. Это скрупулёзная работа: проводятся клинический и биохимический анализы крови, определяется наличие инфекционных заболеваний, злокачественных опухолей и т. д. Но эти жёсткие критерии могут быть расширены. Например, донорскую почку считается возможным забирать при повышенном кре-

атинине, конечном продукте белкового обмена в крови, если понимать, что этот повышенный креатинин связан с процессом гибели донора. Со временем такая почка будет работать нормально. Или, к примеру, если при оценке сердце хорошо сокращается, но реципиенту где-то лет 60 или больше, зачем ему двадцатилетнее сердце, можно пересадить и более старое. Поэтому всё относительно. Для того чтобы орган работал, нужно правильно организовать и анестезиологию, и реанимацию, и забор органа, и его консервацию и т. д.

Есть определённые жёсткие критерии, по которым отбираются донорские органы. Это скрупулёзная работа: проводятся клинический и биохимический анализы крови, определяется наличие инфекционных заболеваний, злокачественных опухолей и т. д.

— **В вашем центре работает церковь. Какие у трансплантологов отношения с ней?**

— Хорошие.

— **Православная церковь вас поддерживает?**

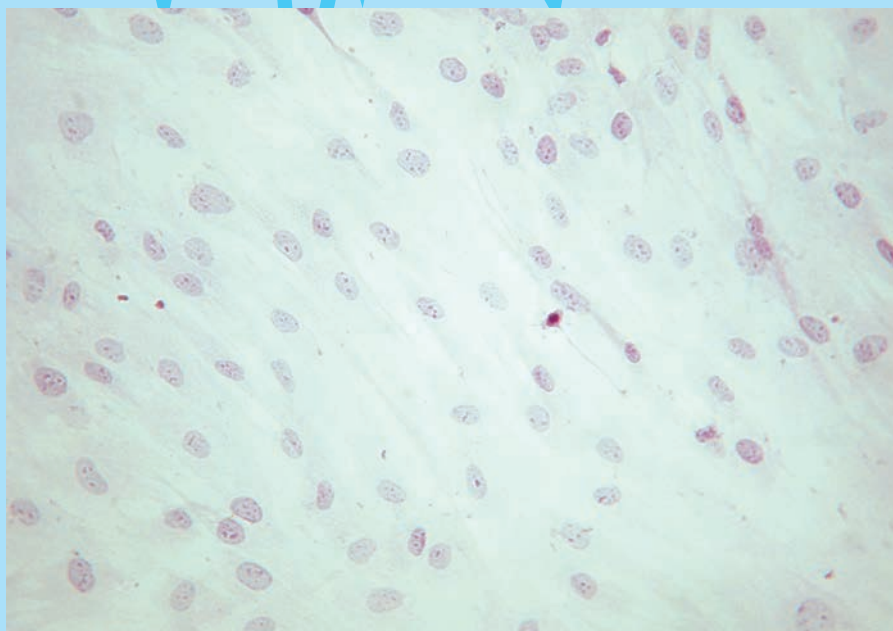
— Понимаете, если католическая церковь активно участвует в пропа-

ганде посмертного донорства, то наша православная церковь на донорство смотрит как бы со стороны, вроде бы и не выступая против него. Настоятель церкви, которая действует в нашем центре, — доктор медицинских наук, невролог, грамотный человек, понимает, для чего нужно донорство и вполне поддерживает его. Многие священники откровенно высказываются за трансплантацию.

— **Что ждёт трансплантологию в обозримом будущем? Сможем ли мы отказаться от донорства? Вытеснят ли его клеточные технологии выращивания органов?**

— Во всяком случае, я этого не исключаю. Было бы глупо отрицать то, чего не знаешь, то, что будет тогда, когда тебя уже не будет. У нас в центре успешно работает отдел биомедицинских технологий и тканевой инженерии, там серьёзно занимаются клеточно-инженерными конструкциями в тканевой инженерии и регенеративной медицине. Это целое направление. Но, развивая регенеративную медицину, которая через много лет приведёт к созданию, наконец, хоть какого-то органа, не следует забывать, что сегодня наша главная задача — людей лечить. Поэтому, занимаясь клеточными технологиями, снять со счетов трансплантацию донорских органов мы пока не можем.

ТМ



Микрофотография мезенхимальных стромальных клеток для клеточно-инженерной конструкции жировой ткани человека

вания рубцовой ткани. При АСМ-анализе БМКГ была обнаружена пористая структура микрочастиц с размером пор 2–4 мкм, что способствует дальнейшему успешному созданию ткане-инженерных конструкций.

Исследования отдела биомедицинских технологий и тканевой инженерии продолжаются. В перспективе — через 5–10 лет — можно будет имплантировать выращенные с помощью технологий клеточно-инженерных конструкций фрагменты тканей печени, хряща и поджелудочной железы для лечения больных органов человека.

ТМ

АЭРОСАНИ

Вадим ЛИПАТОВ.
Рис. Арона ШЕПСА



Появление аэропланов довольно скоро привело к тому, что автоинженеры попытались применить винтомоторные установки на наземных средствах передвижения. В нашей стране популярность получил такой вид транспорта как аэросани.

Одни из первых отечественных аэросаней были созданы в 1905 г. талантливым российским инженером С. Неждановским.

Интерес к столь необычному виду передвижения не погиб вместе с Российской империей. В 20-х годах, по инициативе видного учёного-аэродинамика Н.Е. Жуковского была создана Комиссия по организации постройки аэросаней (КОМПАС). В годы Великой Отечественной войны советская промышленность также получила заказ на развёртывание серийного выпуска аэросаней.

Наиболее распространёнными в войсках стали боевые аэросани НКЛ-26, разработанные в 1941 г. конструкторами М. Веселовским и Н. Андреевым. Машина оснащалась авиационным

двигателем М-11Г мощностью 110 л.с., её максимальная скорость составляла 70 км/ч. Аэросани были вооружены 7,62-мм пулемётом ДТ.

С окончанием войны потребность в аэросанях не уменьшилась. В соответствии с постановлением Совета Министров и Центрального коми-

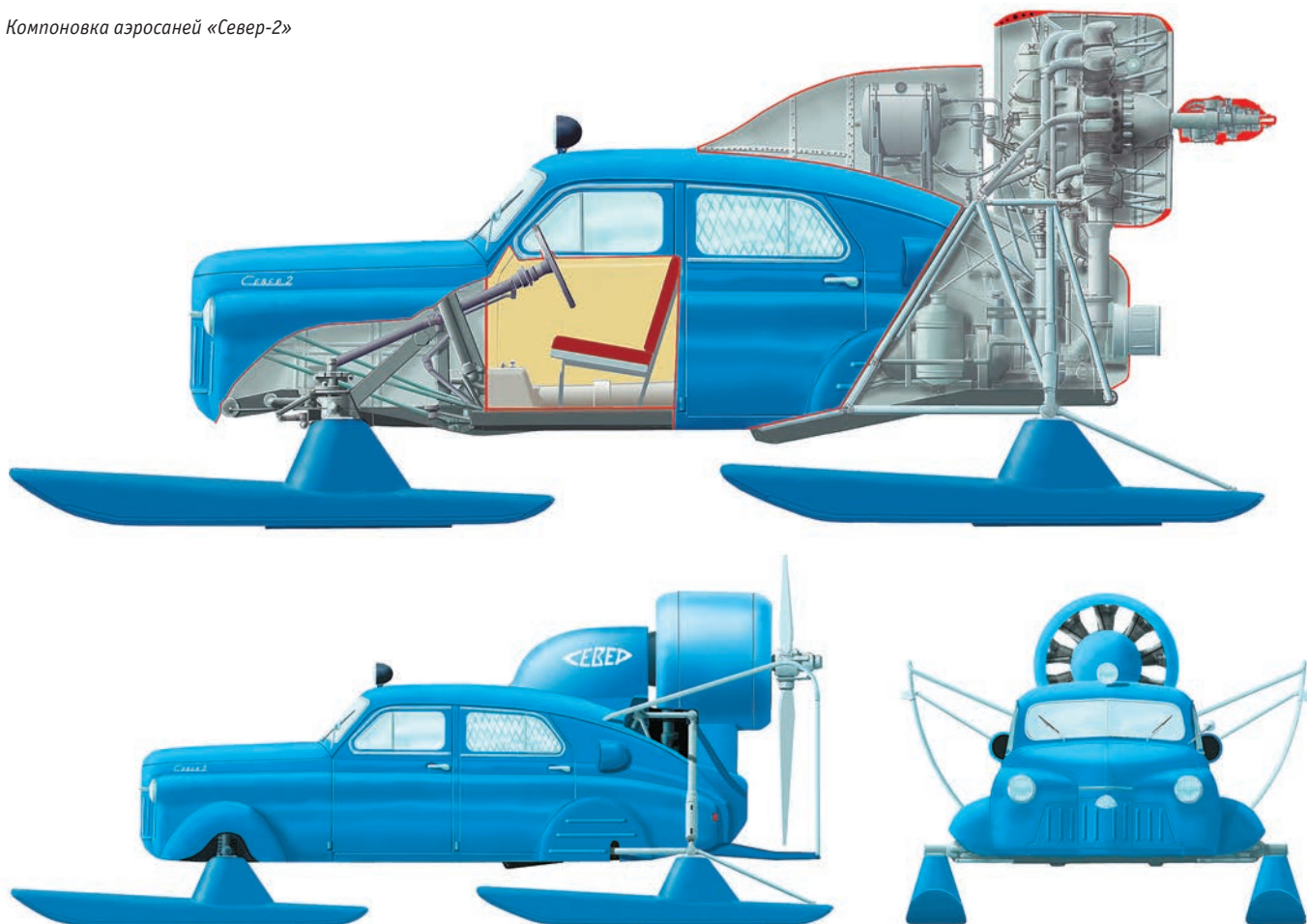
тета КПСС № 300 от 16 марта 1957 г. «О мерах по развитию экономики и культуры народов Севера» и приказом Министерства авиационной промышленности № 229 от 13 апреля того же года, разработка новых, более современных почтовых аэросаней была поручена ОКБ известного конструктора вертолётов Н.И. Камова. Главной задачей конструкторов стало создание транспортного средства, способного в зимнее время обеспечить почтовые перевозки в труднодоступных районах Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока.

Для новой машины, получившей название «Север-2», был выбран кузов легкового автомобиля «Победа». От «Победы» позаимствовали переднюю подвеску, узлы и детали рулевого управления, переднее двухместное сиденье и некоторые мелочи вроде фар и молдингов облицовки. Амортизационные стойки задней подвески использовали также от серийного аппарата — вертолёта Ка-15, созданного в камовском ОКБ. Конструкторам при-

Технические характеристики аэросаней «Север-2»

Длина, мм	6010
Ширина, мм	2925
Высота, мм	3270
База, мм	3415
Колея, мм	2500
Диаметр воздушного винта, мм	2700
Максимальная ходовая масса, кг	2350
Мощность двигателя, л. с.	260
Коммерческая нагрузка, кг	500
Максимальная скорость, км/ч	70
Продолжительность хода, ч	5
Дальность хода, км	360

Компоновка аэросаней «Север-2»



шло лишь скомпоновать воедино готовые изделия, дополнив их заново созданными капотами, лыжами, моторамой, а также масляным и двумя топливными баками. Последние располагались под передними «крыльями» кузова, заправочные горловины баков, прикрытые подпружиненными створками, размещались в верхней части крыльев.

Для аэросаней выбрали 260-сильный однорядный звездообразный 9-цилиндровый карбюраторный 10-литровый двигатель АИ-14Р со встроенным редуктором с передаточным числом 0,79, созданный в конструкторском бюро А. Г. Ивченко. Мотор работал на авиационном бензине Б-70 или Б-91/115, зажигание топливной смеси производилось с помощью магнето. В середине марта 1959 г. был построен ходовой макет, а уже через пару дней начались его испытания. Максимальная скорость аэросаней достигала 70 км/ч, а при движении в крейсерском режиме со скоростью 40 км/ч мотор потреблял около 20 кг то-

плива в час. Правда, по завершении испытаний был составлен перечень дефектов, занявший 14 машинописных страниц.

Одной из главных проблем новой машины стали лыжи, изготавливаемые из листового металла. Одни примерзали во время долгой стоянки и требовали прогрева. Конструкторы пытались использовать для подошв и другие материалы, однако лишь облицовка их тефлоном (фторопластом) совершила чудо — лыжи перестали примерзать к снегу при любой температуре воздуха, а скорость движения аэросаней за счёт рекордно низкого коэффициента трения возросла на целых 30%! 5 января 1960 г. аэросани «Север-2» поступили на госиспытания, после завершения которых их рекомендовали к серийному производству. Оно было развёрнуто в дальневосточном приморском городе Арсеньеве на заводе «Прогресс». Первые девять серийных машин доставили в Комсомольск-на-Амуре и уже 26 ноября 1960 г. приступили к почтовым

перевозкам. Всего за период с 1960 по 1961 г. «Прогресс» выпустил 100 аэросаней «Север-2», причём большая их часть (97 машин) поступила в распоряжение транспортных предприятий Министерства связи, где их использовали для доставки почты в районы, куда ранее можно было добраться лишь авиатранспортом. Годовой пробег почтовых аэросаней «Север-2» составлял около 13 тыс. км при средней скорости 30 км/ч. Трассы проходили как по целинному снегу, так и по торосистому льду, а отправляться в рейсы водителям приходилось порой при температурах до -50°C .

Время безжалостно не только к людям, но и к их творениям. Не стали исключением и аэросани «Север-2» — практически все они в течение трёх-четырёх лет по причине полного износа были сняты с эксплуатации. Из сотни серийных машин до нынешнего дня сохранился единственный, не полностью укомплектованный экземпляр, хранимый в Монинском авиационном музее.

ТМ

ТАЙНЫ

Олег ФЕЙГИН,
доктор физ.-мат. наук, профессор, действительный член Украинской
академии наук (УАН), заведующий сектором теоретической физики
Института инновационных технологий УАН

антигравитирующей материи, или Можно ли создать кейворит?

Все известные нам вещества «проницаемы» для тяготения. Можно употреблять различные экраны для защиты от света или теплоты, от электрической энергии Солнца или теплоты Земли, можно защитить предметы металлическими листами от электрических волн Маркони, но ничто не может защитить от тяготения Солнца или от притяжения Земли. Достаточно сказать, что Кейвор полагал возможным сделать вещество, непроницаемое для притяжения, из сложного сплава металлов и какого-то нового элемента, кажется, гелия, присланного из Лондона в запечатанных глиняных сосудах...

Герберт Уэллс. Первые люди на Луне



Парадокс дефицита солнечных нейтрино

В конце 60-х гг. ушедшего столетия гелиофизики, изучавшие процессы, идущие в ядре нашего светила, открыли поразительный факт. Детекторы электронных нейтрино, излучаемых при термоядерных реакциях, показали, что их количество раза в три меньше, чем предсказывает «стандартная астрофизическая модель» Солнца. Дефицит нейтрино зафиксировали и галлий-германиевые датчики SAGE Объединённого института ядерных исследований в подмосковной Дубне, хлор-аргоновые детекторы в США и итальянский комплекс GALLEX в Гран-Сассо. Так родилась «загадка солнечных нейтрино», на решение которой гелиофизикам пришлось потратить более трёх десятилетий.

Для решения возникшего «парадокса солнечной энергетики» было предложено много версий. Прежде всего вернулись к главной гипотезе «доатомной эры», когда полагали, что источники звёздной энергии питаются чудовищным гравитационным давлением в глубинах светил. Однако баланс энергии в «гравитационно-ядерной модели» никак не сходил с опытными данными, и тогда в дис-

куссию вступили энтузиасты наличия «отрицательных масс» во Вселенной.

В своих работах сторонники антигравитации связывали дефицит солнечных нейтрино с наличием дополнительных факторов, влияющих на интенсивность термоядерных реакций на Солнце. В самых распространённых вариантах подобных рассуждений речь шла о присутствии неких «космических антигравитационных частиц», изливающихся из неизвестных источников. Потоки подобных антигравитирующих корпускул могли бы взаимодействовать с солнечной плазмой, восполняя энергетический баланс реакций, связанных с дефицитом электронных нейтрино. Разумеется, сам по себе таинственный механизм, дающий дополнительный источник звёздной энергии, был неизвестен, как и природа потоков антигравитационных частиц, изливающихся из глубин Вселенной.

Одним из первых в литературную борьбу с законом всемирного тяготения вступил Герберт Уэллс. В своём романе «Первые люди на Луне» великий английский фантаст описывает полёт на Луну с помощью удивительного изобретения непризнанного гения Кейвора. Ему удаётся создать вещество, «непроницаемое для всех форм лучистой энергии» и «преграждающее влияние притяжения».

Уэллс даже указывает точную дату открытия — 14 октября 1899 г. Удивительный материал по имени своего создателя получает название «кейворит». С помощью него становится возможным транспортировать колоссальные массы, прилагая минимальные усилия. Но самое главное, становятся возможными космические путешествия, и в первую очередь — на Луну. Ведь кейворит защищает летательный аппарат от тяготения небесных тел!

Нобелевская премия 2015 г. по физике была присуждена за раскрытие загадки массы и осцилляций нейтрино. Один из лауреатов, Артур Макдональд из канадского университета Куинс, в ходе своих исследований окончательно решил парадокс солнечных нейтрино. В то же время текущий год связан со 100-летним юбилеем появления Общей теории относительности (ОТО), или Теории гравитации Эйнштейна. И вот здесь возникает любопытная историческая коллизия — именно противники ОТО пытались предложить альтернативную версию солнечной энергетики, основанную на неких «антигравитирующих частицах»...

В результате Кейвор и его партнёр Бедфорд отправляются в путешествие внутри шара, покрытого кейворитом, «так же быстро, как снаряд, пущенный в бесконечное космическое пространство». Управление «космическим кораблём» элементарно: достаточно приоткрыть заслонку-экран на иллюминаторе, и внутрь аппарата попадает внешняя гравитация, притягивающая путешественников к тому или иному небесному телу.

Впрочем, главным применением кейворита, появившись он в нашей реальности, стало бы не путешествие по звёздным мирам, а создание неиссякаемого источника энергии, позволяющего навсегда забыть о кризисе уничтожения невозобновляемого органического топлива...

Физика полёта супермена

Сегодня таинственное словосочетание «антигравитационная левитация» напоминает скорее не о классических персонажах Уэллса, а о расхожем образе бессменного героя американских комиксов и фильмов — супермена, загадочным образом парящего в поднебесье. Между тем левитацию при всей её фантастичности в принципе могли бы объяснить некоторые современные физики-теоретики. Естественно, не жюльнические трюки «восточных экстрасенсов» и компьютерную графику «фабрики грёз», а некоторые модели антигравитации. При этом всё опять начинается с теории пространства-времени Эйнштейна...

Одним из главных постулатов ОТО является полное равенство массы и гравитационного заряда. Из построений великого физика следует, что гравитационные заряды в отличие от электрических принципиально имеют один-единственный «положительный» знак. Именно поэтому нас окружает «положительно гравитирующая» материя, в которой все тела притягиваются друг к другу пропорционально своим массам и обратно пропорционально квадрату расстояния между ними.

Несмотря на феноменальный успех ОТО, буквально перевернувшей наши представления о сути гравитации, ещё в 30-е гг. прошлого века возникли идеи о реальности антигравитирующей материи. Они были связаны с фан-

тастическим образом антиматерии, неявно проявившегося в работах Поля Дирака. Этот выдающийся британский теоретик одним из первых пустился в математические поиски «Грааля физической науки» — теории, объединяющей квантовую механику и теорию относительности. И вот однажды он с удивлением обнаружил, что некоторые из полученных уравнений предполагают наличие решений с отрицательной массой и энергией!

Так возник поразительный микромир античастиц, первую из которых, позитрон (антиэлектрон), в космических лучах открыл в 1932 г. американский физик Карл Андерсон. Однако вскоре выяснилось, что концепция антиматерии в общем-то не имеет никакого отношения к проблеме антигравитации! Вначале предполагалось, что в гипотетическом антимире могут существовать как притягивающие, так и отталкивающие силы. При этом они полностью зависят от рода взаимодействующих тел — вещественных или антивещественных. Вещество и антивещество в теории должны притягивать друг друга точно так, как это происходит в обычном гравитационном поле. Но при этом же выяснилось, что обычные тела должны ещё и отталкивать друг друга!

Шведский учёный, лауреат Нобелевской премии Ханнес Альфвен, которого большинство астрономов, космологов и астрофизиков до сих пор считают своеобразным еретиком в физике космоса, считал, что окончательный выбор между различными теориями возможен лишь после того, как будет обнаружено антивещество или выяснится, что Вселенная его не содержит. В этом направлении он поддерживал и развивал теорию известного шведского физика Оскара Клейна, считавшего, что наличие обширных областей структурированной антиматерии связано с его моделью Терагалактики, состоящей из множества метagalaktik. Этот необычный космологический сценарий предполагает, что некогда космос был заполнен разряженным газом «амбиоплазмы», впоследствии конденсировавшейся в метagalakticheskie структуры, расположенные на дистанции во многие триллионы световых лет. Путём сложных построений Клейн доказывает, что при такой генерации галактиче-

ских структур обязательно должны бы образовываться и антиматери.

Было время, когда последователи Клейна и Альфвена даже утверждали, что каждая вторая далёкая галактика может содержать антиматерию, однако астрономы категорически отрицают подобные идеи.

Петлевая квантовая антигравитация

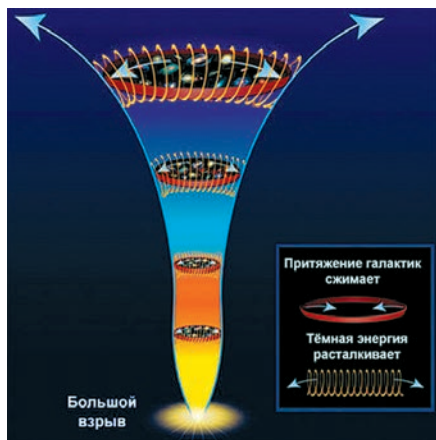
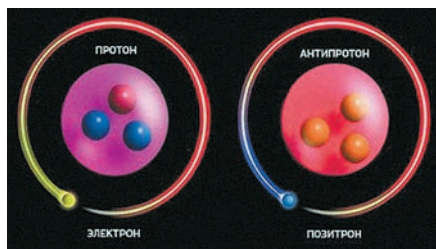
Ещё одна попытка разобраться с антигравитацией была предпринята из глубин микромира, с теоретической платформы квантовой гравитации. Она основывалась на том, что фундамент рельефа пространства-времени состоит из сверхмалых ячеек планковских размеров (10–34 см и 10–44 с). Есть место для антигравитации и в концепции петлевой квантовой гравитации, где пространство микромира предстаёт в образе пузыряющейся поверхности, покрытой шапкой некой «спиновой пены», также в планковском масштабе.

Однако согласно современным представлениям гравитационное поле должно быть квантуемо и содержать как частицы гравитации — гравитоны, движущиеся со скоростью света, как и кванты электромагнитного поля — фотоны. Теория предсказывает, что, подобно фотонам, гравитоны являются безмассовыми частицами и не имеют собственной «массы покоя». Некоторые теоретики считают, что концепция гравитонов таит в себе новые возможности для развития антигравитационных представлений.

Принцип антигравитации в теории квантовой гравитации позволяет несколько по-иному взглянуть на рождение нашего мира, ведь невообразимый сверхкатаклизм Большого взрыва похож на иные взрывы только названием. Дело в том, что около 14 млрд лет назад произошло своеобразное «вспучивание с разрывом» самой метрики протопространства, и его последующий разлёт контролировался самой настоящей антигравитацией, известной сегодня как тёмная энергия.

Тёмная сторона Вселенной

В самом конце прошлого века астрофизики обнаружили некоторые аномалии в свечении далёких сверхновых звёзд. Казалось, что они располага-



Одна из версий развития Вселенной после Большого взрыва

ются дальше, чем следует из стандартного сценария расширения Вселенной. Космологи тут же выдвинули гипотезу, что Вселенная расширяется ускоренно и что существует какая-то дополнительная тёмная энергия, преобладающая над гравитацией на метагалактических расстояниях.

Откуда же возникают антигравитационные силы, ускоряющие разлёт нашего мира со всё более возрастающей скоростью? Вразумительного и, главное, общепринятого ответа на этот вопрос пока ещё никто не предложил, хотя его всячески пытаются найти многие видные физики-теоретики и космологи. Между тем существование вселенского антитяготения предвидел ещё Эйнштейн в некоторых своих работах 1917 г. Антитяготение Эйнштейна было представлено в его уравнениях одной-единственной физической величиной, позднее названной «космологическая константа». После открытия тёмной энергии возродился интерес к гипотезе Эйнштейна, и возникло представление, что космологическая константа описывает некую необычную среду, заполняющую всё окружающее пространство с одинаковой плотностью. Эти вопросы разрабатывал ещё в 1965 г. заме-

чательный советский физик Эраст Борисович Глинер.

Сегодня один из вариантов объяснения тёмной энергии включает антигравитирующую космическую среду, названную вакуумом Эйнштейна-Глинера. Надо сказать, что у возрождённой космологической константы также есть существенные теоретические проблемы. В частности, её величина, необходимая для объяснения наблюдаемых размеров Вселенной с помощью преобладающей в космологии инфляционной модели, слишком велика. Если произвести соответствующие вычисления, то окажется, что тёмная энергия должна превышать гравитацию более чем на сотню порядков! А превосходство сил антигравитации совсем несущественно и уж во всяком случае имеет тот же порядок величины. Чтобы состыковать космологическую константу с инфляционным сценарием рождения нашего мира, предлагаются некие фазовые переходы с перестройкой вакуума в очень ранней Вселенной.

Почему же вакуум создаёт не тяготение, а антитяготение? Это следует из того, что он обладает не только плотностью, но и давлением. При этом его плотность положительна, а давление отрицательно и равно по абсолютной величине плотности энергии, порождая антитяготение, поскольку отрицательная эффективная плотность создаёт отрицательное тяготение.

Поиски наугад

Сравнительно недавно появились новые публикации в научных журналах, возвращающие нас к интригующей загадке отрицательных масс. По мнению некоторых физиков, в частности видных российских теоретиков — член-корреспондента РАН Д. А. Киржница и академика РАН А. А. Старобинского, не исключено, что миллиарды лет назад в новорождённой Вселенной положительные и отрицательные гравитационные заряды были хаотически перемешаны. В последующем под влиянием гравитационных сил положительная материя собралась в комки планет, звёзд и галактик, а отрицательная, отталкиваясь от всего на свете, распределилась более или менее однородно, образовав

космические пустоши на границе Мегалактики. Если это так, то распределение вещества в мире должно быть похожим на гигантские соты с пустыми ячейками, заполненными разреженной антигравитирующей материей, и пограничными стенками из сконденсированного обычного вещества.

Впрочем, вполне возможно, что антигравитирующей материи в нашей Вселенной просто не осталось по той же причине, что и антивещества. Эту загадку решил в своё время академик А. Д. Сахаров, обратив внимание на то, что античастицы при очень высоких температурах вступают в реакции чаще частиц, и поэтому при формировании материи после Большого взрыва они просто выгорели без остатка. Подобным образом могут вести себя в условиях сверхвысоких температур и разнообразных гравитационных заряды, взаимодействуя с различной скоростью реакций. Поэтому вполне вероятно, что антигравитирующее вещество до наших дней практически не сохранилось.

Не вполне также ясно, почему такие антигравитирующие частицы никогда не рождаются в столкновениях обычных быстрых элементарных частиц. При бомбардировке мишеней разогнанными на ускорителях протонами образуются мощные ливни вторичных частиц. Среди них часто находят античастицы, но ни разу не была зарегистрирована антигравитирующая частица. Может быть, это связано с тем, что рождающиеся частицы по закону сохранения количества движения всегда движутся в одну сторону и мгновенно при этом аннигилируют? Однако очень точные и тонкие методы наблюдения в современной атомной и ядерной физике позволяют фиксировать и более быстрые процессы аннигиляции виртуальных частиц... Конечно, можно предположить, что положительные и отрицательные гравитационные заряды крайне слабо взаимодействуют между собой и поэтому в обычных столкновениях элементарных частиц антигравитанты практически никогда не рождаются. К сожалению, здесь мы вторгаемся в область так называемых научных спекуляций, не подкреплённых опытными данными...

Слияние двух чёрных дыр



ОБНАРУЖЕНИЕ

гравитационных волн

и вклад российской Науки

Борис ШВИЛКИН,
доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник МГУ

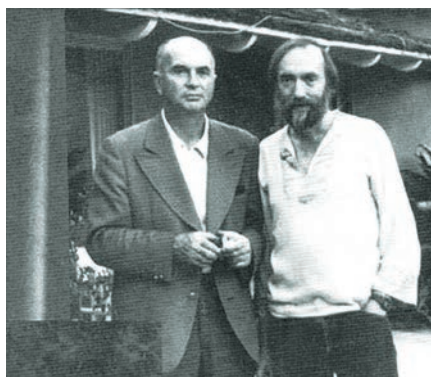
Совсем недавно было сообщено о прямом непосредственном наблюдении гравитационных волн в лаборатории LIGO в США. Это событие — результат титанического труда и беспрецедентной удачи учёных. Две чёрные дыры слились воедино. Их сближение происходило миллионы лет, и всё это время возмущений пространства, способных создать мощные гравитационные волны, не обнаруживалось. За время же слияния, длившегося всего лишь доли секунды, две чёрные дыры с массами 29 и 36 масс Солнца выбросили в пространство энергию, равную 50 % их общей массы. Этой невероятно большой энергии хватило, чтобы, пройдя расстояние 1,3 млрд световых лет, достичь созданного учёными прибора и быть зарегистрированной им. В работах по обнаружению гравитационных волн участвовали более тысячи учёных из 15 стран, в том числе и российские учёные.

Двое российских учёных — профессор Михаил Евгеньевич Герценштейн (активный автор нашего журнала) и академик РАН Владислав Иванович Пустовойт — внесли существенный вклад в решение проблемы обнаружения гравитационных волн (четвёртая работа после трёх ра-

бот А. Эйнштейна в списке). Россияне предложили в 1962 г. оригинальный метод регистрации долгое время казавшихся неуловимыми волн.

Сто лет назад Альберт Эйнштейн предсказал, что при взаимодействии массивных тел в космосе могут возникнуть гравитационные возмущения, распространяющиеся от места их рождения со скоростью света. Это следует из его знаменитых уравнений Общей теории относительности.

В. И. Пустовойт и М. Е. Герценштейн, российские учёные, предложившие в 1962 г. оригинальный метод регистрации гравитационных волн



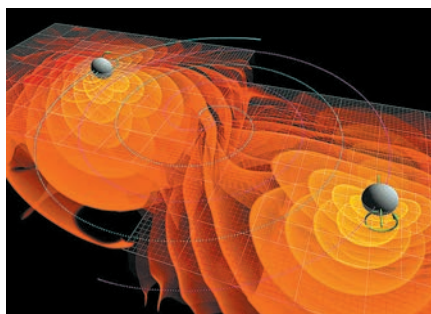
М. Е. Герценштейн — профессор, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института ядерной физики (НИИЯФ) Московского университета.

В. И. Пустовойт — академик РАН, директор Научно-технологического центра уникального приборостроения РАН, лауреат четырех Государственных премий.

Список наиболее существенных работ, имеющих отношение к открытию и обнаружению гравитационных волн, по данным журнала Science Magazine [Feb. 11, 2016]:

From prediction to reality: a history of the search for gravitational waves

- 1915 — Albert Einstein publishes general theory of relativity, explains gravity as the warping of spacetime by mass or energy
- 1916 — Einstein predicts massive objects whirling in certain ways will cause spacetime ripples-gravitational waves
- 1936 — Einstein has second thoughts and argues in a manuscript that the waves don't exist-until reviewer points out a mistake
- 1962 — Russian physicists M. E. Gertsenshtein and V. I. Pustovoyt publish paper sketch optical method for detecting gravitational waves-to no notice
- 1969 — Physicist Joseph Weber claims gravitational wave detection using massive aluminum cylinders-replication efforts fail
- 1972 — Rainer Weiss of the Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Cambridge independently proposes optical method for detecting waves
- 1974 — Astronomers discover pulsar orbiting a neutron star that appears to be slowing down due to gravitational radiation-work that later earns them a Nobel Prize
- 1979 — National Science Foundation (NSF) funds California Institute of Technology in Pasadena and MIT to develop design for LIGO
- 1990 — NSF agrees to fund \$250 million LIGO experiment
- 1992 — Sites in Washington and Louisiana selected for LIGO facilities; construction starts 2 years later
- 1995 — Construction starts on GEO600 gravitational wave detector in Germany, which partners with LIGO and starts taking data in 2002
- 1996 — Construction starts on VIRGO gravitational wave detector in Italy, which starts taking data in 2007
- 2002-2010 — Runs of initial LIGO-no detection of gravitational waves
- 2007 — LIGO and VIRGO teams agree to share data, forming a single global network of gravitational wave detectors
- 2010-2015 — \$205 million upgrade of LIGO detectors
- 2015 — Advanced LIGO begins initial detection runs in September
- 2016 — On 11 February, NSF and LIGO team announce successful detection of gravitational waves



Численное моделирование гравитационных волн, испускаемых при слиянии двух чёрных дыр. Цветные контуры вокруг каждой чёрной дыры показывают амплитуду гравитационного излучения; голубые линии представляют орбиты чёрных дыр, а зелёные стрелки — направление их вращения вокруг своей оси

Интерферометр: как работает детектор гравитационных волн

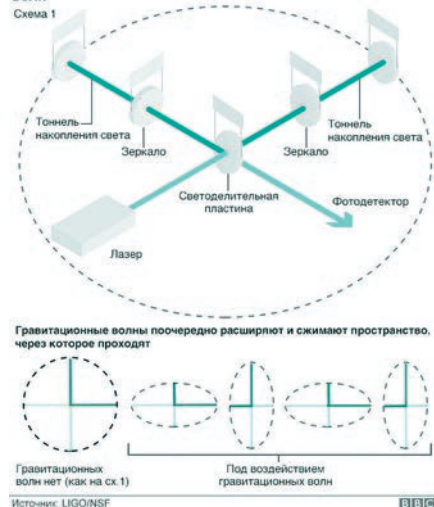


Схема гравитационного интерферометра на подвесных зеркалах

В созданном материей поле тяготения пространство-время обладает кривизной, и в мощных гравитационных полях, создаваемых гигантскими космическими объектами, искривлено очень сильно. Если же эти объекты совершают колебательное или вращательное движение, кривизна меняется. Распространение этих изменений в пространстве рождает волны искривлений, которые называются гравитационными волнами. Они представляют собой очень слабые взаимодействия, некую особую «рябь» пространства-времени. Альберт Эйнштейн показал, что мощность гравитационного излучения ничтожно мала. В качестве подходящего источника гравитационных волн могли бы быть космические объекты с колоссальными массами и огромными скоростями вращения, к которым отно-

сятся двойные звёзды, вращающиеся вокруг общего центра масс, и пульсары — вращающиеся нейтронные звёзды. Они создают периодическое гравитационное излучение. Однако из-за чрезмерного удаления их от нас, достигающего десятков световых лет, до Земли доходит лишь ничтожная часть излучения, которую не в состоянии зарегистрировать современные детекторы. Их чувствительность не превышает 10–3 Вт/см², и это более чем на десять порядков меньше, чем нужно. Наряду с периодическим гравитационным излучением Землю могут достигать мощные всплески излучения при возникновении астрофизических катастроф: столкновений чёрных дыр и нейтронных звёзд, рождений сверхновых звёзд. Такие сигналы также поступают на Землю, и их можно попытаться зарегистрировать.

Американский физик Джозеф Вебер из Мэрилендского университета для обнаружения гравитационных волн сконструировал резонансный детектор, который представлял собой сплошной тяжёлый алюминиевый цилиндр с чувствительными пьезодатчиками по бокам и хорошей виброизоляцией. Цилиндр висел на тонких нитях в вакуумной камере. При прохождении гравитационных волн цилиндр должен был резонировать в такт с искажениями пространства-времени, и нужно было, чтобы это зарегистрировали датчики. Однако поймать гравитационные волны таким методом, названным электромеханическим, ни Дж. Веберу, ни другим учёным не удалось.

Уже с начала 60-х гг. прошлого столетия становилось ясно, что зарегистрировать столь малые приходящие на Землю сигналы от гравитационных волн электромеханическим методом с использованием пьезокристаллов не представляется возможным.

Требовалось существенное увеличение чувствительности метода измерений. Именно тогда Михаил Евгеньевич Герценштейн (выпускник кафедры физики колебаний МГУ) и Владислав Иванович Пустовойт (выпускник Днепропетровского университета) в своей статье, напечатанной в 1962 г. в «Журнале экспериментальной и теоретической физики», для регистрации гравитационных волн предложили ис-



пользовать только что созданный оптический квантовый прибор когерентного излучения — лазер в сочетании с интерферометром, аналогичным интерферометру Майкельсона.

Параллельный пучок света от лазера разделяется на светоделительной пластине на два взаимно перпендикулярных луча, которые отражаются от зеркал, расположенных на одинаковом расстоянии от точки разделения пучка. В этой же точке отражённые лучи опять сливаются и попадают на экран, где возникает интерференционная картина. Волны должны были обнаруживаться по смещению полос оптического интерферометра. Если волны когерентны, при их сложении образуется устойчивая картина в виде системы полос. Когда длина пути, по которому проходит одна из волн, меняется, полосы смещаются на величину, пропорциональную этому изменению. Авторами была оценена чувствительность предложенного метода, обращено внимание и на сложность предстоящих исследований с интерферометром по обнаружению волн малых частот, на необходимость стабильности работы регистрирующей аппаратуры, откачки воздуха на пути лазерного пучка и использования нескольких интерферометров. Именно по пути, предложенному М. Е. Герценштейном и В. И. Пустовойтом, и пошли американские исследователи Кип Торн, Рональд Древер и Рейнер Вайс, возглавившие в дальнейшем международную коллаборацию. В её составе трудились более тысячи учёных из США и ещё из 14 стран, в том числе и из России.

Косвенное обнаружение гравитационных волн состоялось достаточно давно. В 1973 г. Рассел Халс и Джозеф Тейлор, позднее (в 1993 г.) получившие Нобелевскую премию, пришли к заключению о существовании волн из факта потери энергии двойны-

ми звёздами — пульсарами. При приближении звёзд друг к другу обнаруживается изменение частоты. Это как раз и позволило судить о существовании гравитационных волн. Однако это всё-таки было не непосредственное, а всего лишь косвенное свидетельство существования загадочных волн.

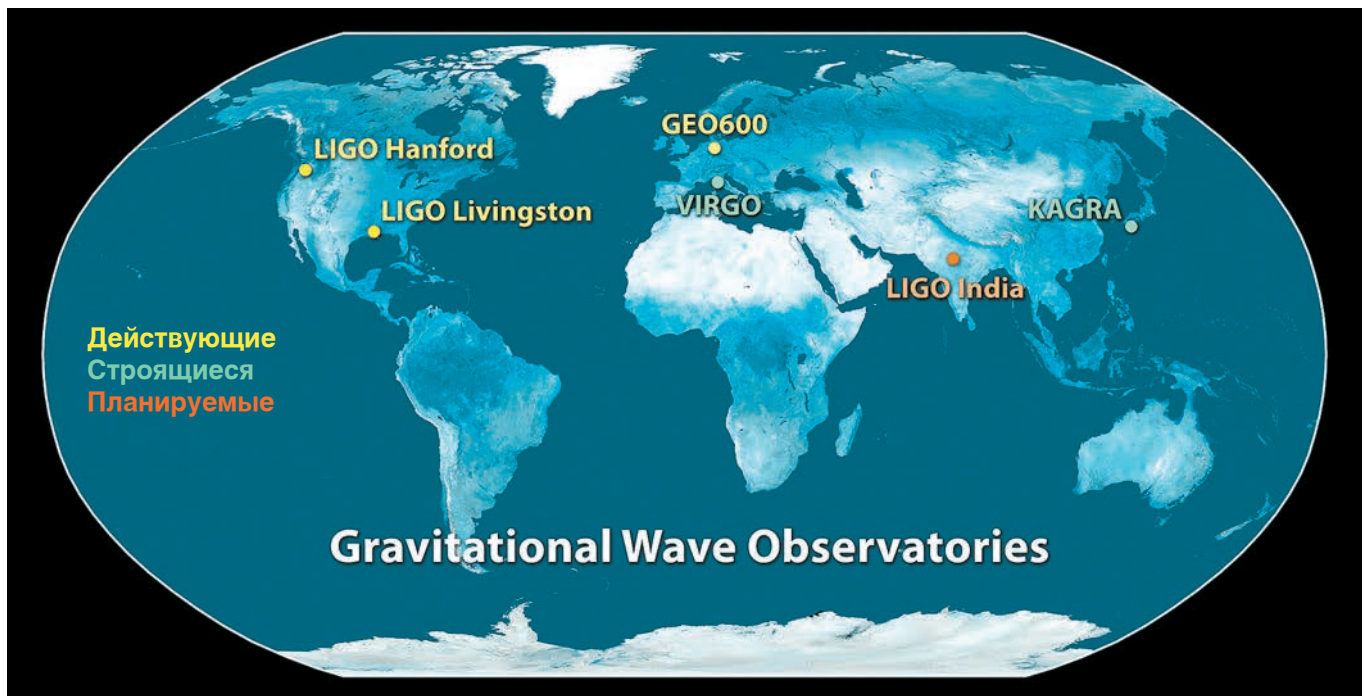
Для прямой регистрации волн тяготения американские учёные создали обсерваторию LIGO (Laser Interferometric Gravitational Observatory). Были построены две гравитационные антенны, работающие по схеме совпадений, — уникальное, дорогостоящее и трудоёмкое сооружение. Каждая антенна представляет собой две массы — сапфировые зеркала с очень высоким коэффициентом отражения, разнесённые друг от друга на 4 км, помещённые внутри вакуумных тоннелей с разрежением порядка 10⁻⁹ мм рт. ст., и оптический интерферометр. Создание такого глубокого вакуума потребовалось для того, чтобы препятствовать рассеянию лазерного пучка на молекулах воздуха и пылинках. Луч лазера делится на две части, каждая из которых направляется в свой тоннель, отражаясь там от зеркал по 400 раз. После этого лучи снова сводятся вместе и попадают на детектор. При попадании волны ожидалось изменение расстояния между массами, и это изменение было зафиксировано учёными. Исследователи обнаружили колебания расстояния между пробными массами порядка 10⁻¹⁹ м и совпадение показаний на двух абсолютно идентичных детекторах. Сигналы были зарегистрированы ещё 14 сентября 2015 г. одновременно на детекторах проекта Advanced LIGO, удалённых друг от друга на расстояние 3002 км и расположенных в штатах Вашингтон и Луизиана, во время калибровки приборов. При этом учёным повезло. Модернизи-

рованные детекторы LIGO были созданы и настроены как раз тогда, когда на них поступил сигнал. Он исходил от объектов с очень большой массой — двух чёрных дыр при их слиянии, сопровождаемом гигантским даже по меркам Вселенной взрывом, что является крайне редким событием. Это произошло 1,3 млрд лет назад в далёком от нас космосе. Сигнал оказался достаточно большим, и его удалось обнаружить на детекторах. Сигнал был также и услышан, услышан потому, что частотный диапазон, в котором принимает сейчас детектор, — это звуковые частоты.

Таким образом, была решена главная задача проекта LIGO: получено прямое экспериментальное доказательство существования гравитационных волн. На реализацию этого проекта Соединённые Штаты Америки затратили около 620 млн долл.

Над обнаружением гравитационных волн в составе LIGO работали две группы учёных из России. Первая — из Московского университета, созданная и руководимая долгие годы на физическом факультете членом-корреспондентом РАН профессором Владимиром Борисовичем Брагинским. Он и его группа предложили концепцию зеркал для проведения эксперимента. Поскольку В. Б. Брагинский хорошо понимал, что проведение полномасштабных работ по обнаружению гравитационных волн в то время в университете не представлялось возможным, он пошёл по пути разработки методов и приборов регистрации сверхслабых сигналов, которые в конечном счёте потребовались для обнаружения гравитационных волн. Приборы должны были обладать огромной чувствительностью и быть малозумящими. Был решён ряд важнейших проблем, направленных на максимальное повышение чувствительности гравитационно-волновых детекторов, выявление их термодинамических и квантовых ограничений. Результаты этих работ как раз и были использованы при создании сверхчувствительных детекторов, позволивших провести прямое наблюдение гравитационных волн.

В. Б. Брагинский предложил использовать в качестве подвеса для пробных масс вместо металлической



Размещение лазерно-интерферометрических гравитационно-волновых обсерваторий LIGO

кварцевую нить. На эту мысль его на толкнули опыты профессора Московского университета Петра Николаевича Лебедева, использовавшего стеклянную нить в опытах по измерению давления света (прибор Лебедева хранится в музее физического факультета и поныне). Нить из плавленого кварца оказалась лучше не только металлической, но и нити из сапфира, и по своим свойствам кварц вообще оказался наилучшим материалом. При кварцевых подвесах отсутствуют избыточные механические шумы, что особенно важно в случае, когда речь идёт о сверхслабом сигнале.

В.Б. Брагинский с сотрудниками при начальных консультациях профессора физического факультета Арсения Александровича Соколова, известного специалиста в области квантовой теории, также развил теорию квантовых измерений. Они разработали новые квантовые методы измерений, был установлен предел чувствительности в экспериментах с пробными свободными массами (так называемый стандартный квантовый предел). Физики показали также, что чувствительность гравитационной антенны с малой диссипацией близка к квантовому пределу.

В МГУ под руководством профессора Валерия Павловича Митрофанова (руководитель Московской группы

коллораации LIGO) и Леонида Георгиевича Прохорова детально исследованы шумы от электрических зарядов на кварцевых зеркалах детекторов. Движущиеся заряды генерируют шумы. Найдены режимы медленного растекания зарядов, наиболее благоприятные при проведении измерений. В процессе проводимых работ учёные обнаружили новую разновидность термодинамических шумов в зеркалах детектора.

Вторая группа российских учёных — сотрудники Института прикладной физики (ИПФ) Российской академии наук (Нижний Новгород) — работает под руководством член-корреспондента РАН Александра Михайловича Сергеева. Наиболее существенным вкладом этого коллектива стала разработка уникальных оптических изоляторов, работающих при большой мощности лазерного излучения. Созданные в ИПФ изоляторы установлены на детекторах LIGO. В настоящее время в Нижнем Новгороде разрабатывается лазер для детектора гравитационных волн следующего поколения.

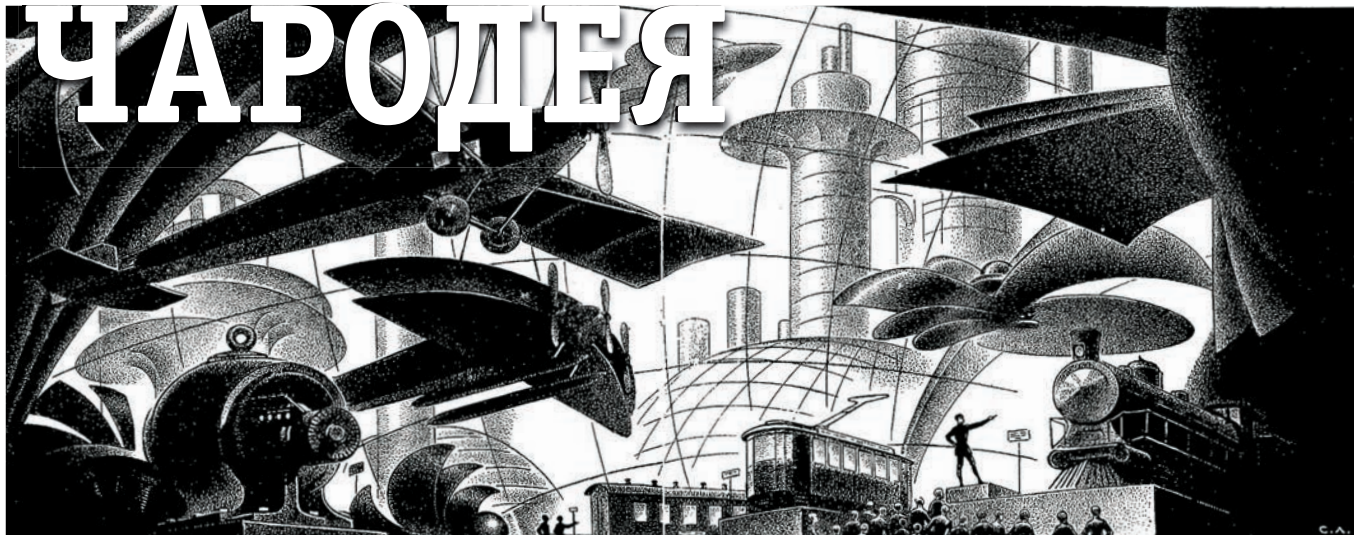
Следует отметить также роль ещё одного учёного — выходца из России Сергея Клименко. Этот выпускник Новосибирского государственного университета ранее работал в Институте ядерной физики СО РАН, а в настоящее время он работает во Флоридском уни-

верситете в США. С помощью его алгоритма анализа сигналов, созданной им сложной компьютерной программы оказалось возможным вычленять нужную информацию из потока посторонних шумов, что и привело к обнаружению гравитационных волн.

Возможность регистрации гравитационных волн вселяет надежду на реализацию некоторых глобальных замыслов. Ведь это открывает новое окно во Вселенную, приближая учёных к разгадке многих космологических тайн. Открывается возможность для создания новой гравитационно-волновой астрономии. Открытие гравитационных волн может иметь не меньшее значение, чем открытие радиоволн. Не исключено даже, что появится новый вид связи. Будут созданы генераторы и приёмники гравитационных волн. Учёные надеются наконец выяснить, что такое тёмная энергия и тёмная материя. Они собираются поймать волны от Большого взрыва. Возможно, им удастся создать теорию «всего» или теорию всеобщего объединения. В ней должны объединиться все четыре фундаментальные физические взаимодействия: гравитационное, электромагнитное, слабое и сильное. Обнаружение волн гравитации многие называют важнейшим научным достижением последних десятилетий и даже всего XXI в. **TM**

Виктор ГОЛУБИНОВ,
исследователь

ПЛЕМЯННИК ЧАРОДЕЯ



«ТМ» не раз писал о замечательном учёном, инженере-электротехнике, изобретателе электролампы Александре Лодыгине. С чародеем сравнивала его в нашем журнале автор книги серии ЖЗЛ об А. Лодыгине Л. Жукова (ТМ № 3 за 1985 г.). Сегодня речь пойдет об одном из лучших художников «Техника — молодёжи», работавшем в журнале в 1930-40-е годы, Сергее Лодыгине, родственнике учёного. Рассказывает один из авторов первой научной биографии художника¹.

По каким-то сложным наследственным законам Лодыгиных — изобретателя-электротехника и художника-иллюстратора — объединили не только семейные связи, но и склонность к фантазии, и любовь к технике: способность к воображению и воплощению облика её будущего развития: один — в чертежах, другой — в иллюстрациях. А внимание к шрифтам, склонность к каллиграфии, точность штриха художник мог унаследовать от отца, в молодости писаря и письмоводителя, троюродного брата А. Лодыгина — потомственного дворянина Петра Сергеевича Лодыгина.

Сергей Петрович Лодыгин родился 28 января 1892 г. в Аткарске Саратовской губернии. Окончил реальное училище в Саратове. Поступил в Петербургский Институт гражданских инженеров Императора Николая I-го со стипендией Саратовского дворянского собрания. Студенты получали здесь прекрасное образование:

архитектурное черчение и проектирование, рисунок, отмывка тушью, акварельная техника (последние дисциплины преподавал архитектор-художник К. Маковский). В институте Лодыгин проучился неполных три года. Необходимость работать, чтобы поддерживать саратовскую родню и оплачивать учебу (Сергей рисует, чертит, даёт уроки рисунка), переутомление и болезнь привели к академической задолженности, задержке платы за обучение и уходу из института в мае 1913 г. Архитектором он не стал, но состоялся как популярный художник-график. С начала 1910-х его иллюстрации становятся модными в петербургских периодических изданиях. Особенно известны, большие, во всю полосу, салонные по духу и виртуозные по технике, иллюстрации в стиле модерн для амбициозного журнала «о красивой жизни» «Столица и усадьба» (нимфы, полуобнаженные красавицы, цветы, вампиры) и серия из десяти «эротических» открыток, вышедших



С. Лодыгин. Орхидея. 1916 г.
Иллюстрация к статье «Виртуоз штриха»,
журнал «Всемирная иллюстрация» (1923, № 9)

под эгидой вымышленного или более ничем не прославившегося издательства «Художественная Открытка».

Отталкиваясь от английского модерна и работ О. Бердслея, всеобщего кумира иллюстраторов тех лет, Лодыгин вырабатывает собственный стиль. Не он единственный прошел «школу» знаменитого английского графика, на первых порах подражая ему и в витиеватой подписи-монограмме (как и другой «бердслеист» Н. Калмаков), и во внешности, вплоть до грима, только одни,



С. Лодыгин. Заставка-заголовок к рассказу А. Грина «Ученик чародея», журнал «Огонёк» (1917, № 17)



Открытка из десяти, выпущенных под знаком издательства «Художественная открытка», 1910-е



Обложка журнала «Огонёк» (1917, № 42)

как А. Остроумова-Лебедева, признавали, что переболели им в молодости: «все мы старались делать наброски, как Бердслей», а другие, как Р. Тыртов (Эрте), отрицали, называя единственным источником для юношеского вдохновения персидскую миниатюру.

Художник востребован, он много работает, в том числе «декоратором театров», входит в круг журнала «Аргус» В. Рeginина, его рисунки – в знаменитом кафе «Вена» и только, видимо, его личные черты, (скромность, «деликатность в обращении с людьми», интровертность), привели к тому, что Лодыгин, по определению Джона Боулта, «замечательный художник, ... <который> конечно, играет центральную роль в графическом «ренессансе» России в начале XX века», редко упоминается в мемуарной литературе.

Зато о художнике говорят его рисунки. Февраль 1917 г. заметно повы-

сил интенсивность работы. Благодаря обложкам и иллюстрациям журнала «Огонёк», выполненным Лодыгиным на актуальные темы («Займ свободы», «К оружию! К станкам! К победе!» и др.) у первой революции, в стилистическом, художественном плане, есть и лодыгинские черты. Пример — иллюстрации к рассказу А. Грина «Ученик чародея» в № 17, 7 (20) мая 1917 г.: рисунки в стиле модерн с псевдоготическим шрифтом заголовка идут встык, на тех же страницах, с фотографиями театра боевых действий и политический батальон. Последнюю «огоньковскую» работу, обложку 42-го номера (29 октября 1917 г.), художник рисовал в следующую пару дней после октябрьского переворота, воплотив «новые образы «настоящего»: над городом, в чёрном вихре, мчится стая воронов, на одном из которых восседает сама Смерть и трубит в трубу».

Спасаясь от разрухи, угрозы ареста или отправки на фронт, Лодыгин, как многие другие, ретируется из революционного Петрограда в родной Саратов, где преподаёт графику в Саратовской Центральной Студии. Затем работает в агитационно-плакатной мастерской А. Кравченко при штабе Юго-восточного фронта Красной армии, в мастерской графических работ 10-й армии Кавказского фронта, делает портреты, знамёна, плакаты. Вместе с армией перемещается в Ростов-на-Дону (1920–1921), где работает декоратором праздников и митингов, художником спектаклей Театра интермидий А. Сориной, Театральной мастерской, театра Политотдела фронта, демонстрируя талант и изобретательность. Из доступных материалов (тюля, бумаги) Лодыгин делает разные сценические решения, от полупрозрачного занавеса до ресторана огромного небоскреба и бутафорского самолета-аэроплана. Получив, пусть и неоконченное, образование инженера, он знал и любил архитектуру и технику, был мастером их визуализации.

С 1922 г. художник в Москве. Работает для небольших эстрадных театров-кабаре эпохи НЭПа: «Нерыдай» и «Кривое зеркало». В 1923 г. вступает в Ассоциацию художников революционной России (АХРР), участвует в выставках АХРР и общества «Жар-цвет», возобновляет контакты с издателями: Н. Шебуевым и В. Рeginиным.

Первый приглашает его в журнал «Всемирная иллюстрация», где Лодыгину посвящается большая статья: «пройдя через горнило революции, художник развился, окреп и возмужал», «мастер, не переставая быть ювелиром пера, виртуозом штриха, отошёл от Бердслея, впитав и по-своему претворив левые течения в новую технику».

Второй привлекает старого знакомого к самым удачным журнальным проектам 20-х гг., журналам «30 дней» (зав. редакции В. Рeginин) и «Всемирный следопыт» с приложением «Вокруг света» (зав. ред. В. Попов) издательского акционерного общества «Земля и фабрика» (ЗИФ), основанного В. Нарбутом. Для ЗИФ в 1928 г. Лодыгин оформил «Десять дней, которые потрясли мир» Джона Рида, «Красные дьяволята» П. Бляхина, Библио-

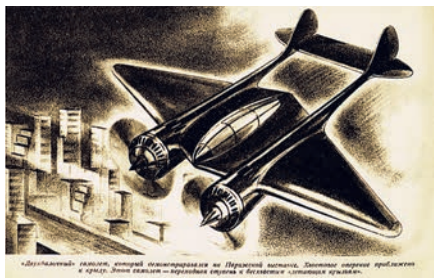


Иллюстрация из «ТМ», очерк П. Гроховского «Самолёты грядущего» (1938, № 8-9)



Паук: Иллюстрация к рассказу «Новая страна» С. Григорьева («Всемирный следопыт», 1926, № 2)



Заставка к теме номера «ТМ» (1936, № 2-3) «Наука и техника нашего завтра»

теку исторических романов (приложение к журналу «30 дней») и др. книги. По работам 20-х гг. видно, что Сергей Лодыгин — один из лучших в то время отечественных иллюстраторов фантастики. Яркие образы, динамика, ори-

гинальная техника рисунка, уверенная штриховка, чёткость и контрастность изображений, обеспечивающие их адекватное, без потерь, воспроизведение при печати, говорят о таланте, мастерстве, увлеченности и большом полиграфическом опыте автора.

В журнале «30 дней» Лодыгин исполнил фабричную марку издания, обложку и макет первого номера. Сам делал некоторые следующие обложки, рисовал иллюстрации, виньетки, заставки, шрифты, буквы, колонцифры, исполнял повседневную дизайнерскую работу, работал с приглашенными художниками. В. Шкловский называл журнал «виртуозным делом», другие писали, что «внешность журнала — образцовая», журнал «богато иллюстрирован и, главное, что хотелось бы отметить, с большим вкусом сверстан».

Издательская «вольница», и до того весьма относительная и ограниченная, кончилась с завершением эпохи НЭП. В 1928-м В. Нарбут исключён из партии, уволен со всех постов (спустя 10 лет расстрелян). Во «Всемирном следопыте» изменилась редакционная политика, в 1929 г. свернута публикация фантастики и приключений, позже был уволен и В. Попов. В журнале «30 дней» был создан рабочий редсовет, во главу угла стали выдвигаться критические отзывы рабочих-ударников, об-

дожественную сторону журнала одному Лодыгину, так как «стал» не согласен с художественным оформлением журнала, которое делает Лодыгин». «Широкому читателю непонятны иллюстрации так называемого левого направления в живописи», — утверждал в новых обстоятельствах редактор, «журнал же рассчитан главным образом на широкие трудящиеся массы и квалифицированных рабочих». В начале 1930-х Лодыгин уходит из «30 дней».

Какое-то время он участвует в издании журнала Трактороцентра «На стройке МТС», оформляет научно-популярную, военно-патриотическую, санитарно-просветительскую, детскую литературу, делает плакаты для Объединения государственных книжно-журнальных издательств (ОГИЗ-ИЗОГИЗ), и они экспонируются на зарубежных выставках советского искусства в Берлине (1930), Кёнигсберге (1932), Нью-Йорке (1933) и Лондоне (1934).

Наконец художник нашел выход в постоянном сотрудничестве с журналом «Техника-молодёжи». В новом журнале издательства «Молодая Гвардия» художественным редактором стал Наум Немчинский, для Лодыгина просто Нёма, младший коллега по работе в «30 днях». В одном из номеров с фирменной лодыгинской обложкой (батискаф, глубоководные

А. ПАВЛОВ

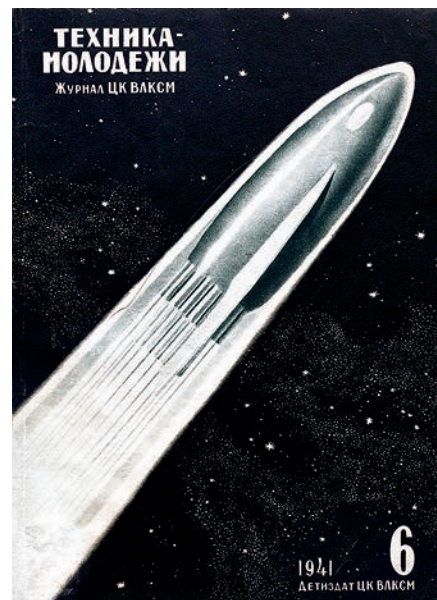
Фантастический рассказ



Первая иллюстрация к фантастическому рассказу в журнале «ТМ» (1935, № 5)

щей линией издания становилось «заострение всех боевых политических и хозяйственных проблем в период развернутого социалистического наступления». Старый друг В. Регинин уже не мог или не хотел «поручить всю ху-

монстры) фотография той же, только уменьшенной, обложки иллюстрирует рассказ Немчинского о работе оформителей журнала. Среди других фото на странице — художник (не Лодыгин ли?), сфотографированный со спины,



Предвоенные обложки журнала «Техника-молодёжи»

он что-то ретуширует, пишет заголовок к этому материалу.

Для Лодыгина работа в новом научно-популярном журнале для молодёжи — и отдушина, и уход от идеологических пут, и просто шанс уцелеть. Для журнала Лодыгин со своим, пусть неполным, архитектурно-инженерным образованием, сложившимся графическим стилем, сочетающим черты модерна, авангарда, ар-деко и его технокентрической ветви — искусства «века машин», навыками научно-фантастической иллюстрации, огромным опытом журнальной, книжной, редакционной работы, талантом и работоспособностью, — настоящая находка. В «ТМ» работали мастера иллюстрации и шрифта: К. Арцеулов (внук И. К. Айвазовского, летчик-ас первой мировой войны, еще недавно репрессированный, но вернувшийся из ссылки и обретший в журнале работу и пристанище), В. Стенберг (конструктивист, автор эффектных шрифтовых обложек «ТМ» 1935 г.), В. Брискин (автор первой иллюстрированной художественной обложки «ТМ»), А. Кокорин, Л. Смехов (дядя актёра В. Смехова); В. Щеглов (один из художников журнала «Всемирный следопыт»). Но Лодыгин не потерялся. Его обложки, шрифты и иллюстрации, особенно те, в которых присутствует здания и техника будущего, производят впечатление и сегодня. Одни из самых ярких — обложки 1941 года: мчащийся автомобиль и

штурмующая небо реактивная ракета, опередившая время на обложке последнего мирного июньского номера.

Не стоит удивляться переходу художника от его дореволюционной салонной манеры и стиля модерн с налетом эротики и демонизма к добротной технической иллюстрации. Во-первых, как писали о Лодыгине еще в 1920-е гг., художник давно уже «потерял ту слегка слащавую женственность, которую напоены» его прежние рисунки. А во-вторых, как утверждал известный дизайнер Эль Лисицкий: «изображать машину — все равно, что писать ню». Техника, дающая дать волю фантазии, увлечению скоростью, динамикой, силой — новая стихия Лодыгина. Работа пошла: монохромные и многокрасочные обложки, заставки, шрифтовые заголовки, иллюстрации, чертежи, схемы, научно-популярные полумористические комиксы («кусковые рисунки»). В журнале художник ставит свои личные «рекорды»: май 1935 г. — первая фантастическая иллюстрированная заставка к рассказу А. Павлова «Космический рейс» (старт на Луну), март 1937 г. — первая иллюстрация к фантастическому произведению на обложке (Дж. Кид «Десант»), май 1945 (№ 4–5) — праздничная обложка ко дню Победы (обложки Лодыгина словно обрамляют военную эпоху в журнале).

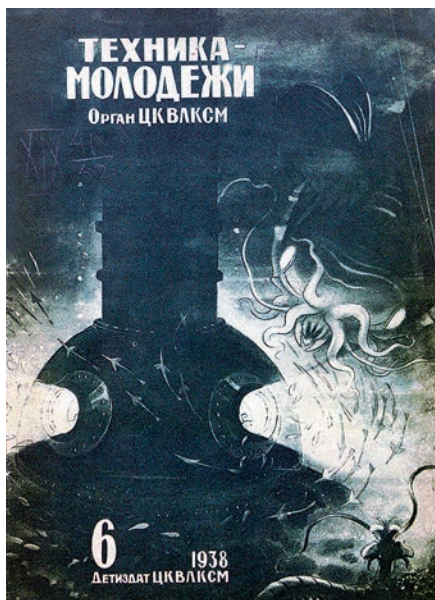
В годы войны Лодыгин оставался в Москве. В 1943-м вступил в графическую секцию МоССХа. Из его военно-

агитационных работ тех лет известна почтовая карточка из серии открыток, посвященных Героям Советского Союза.

К окончанию войны внимание к журналу со стороны критиков-охранителей усилилось. И содержание, и оформление «ТМ» стало казаться излишне свободными. В 1944 г. зам. отв. редактора журнала Л. Жигареву из ЦК ВЛКСМ было передано критическое письмо³, почти донос, журналиста В. Орлова («молодого негодяя», по оценке известного писателя, одного из авторов журнала «ТМ» и земляка Лодыгина по Аткарскому и Саратову,



Илл. к статье М. Нестурха «Битва чудовищ» в журнале «Знание-сила» (1946, № 1)



Обложка «ТМ» (1938, № 6) — иллюстрация к очерку П. Гроховского «Окна в будущее. Батистат» и статье Н. Немчинского «Путь к читателю»

Л. Гумилевского). Орлов в числе прочего обрушился на иллюстрации журнала, на его забавного персонажа Арк-Синуса и особо раскритиковал обложки «ТМ», которым присуща, по его мнению, только «внешняя живописность и дешёвая занимательность. Она лишена большого идейного содержания». Досталось и Лодыгину — его обложке к № 2–3 за 1944 г., содержащей «маловразумительное изображение нелепого опыта создания искусственного спутника Земли, На обложках голая машинная техника. Они безлюдны, как живопись мусульман». Критик признавал, что «технические иллюстрации в журнале великолепны. Можно даже сказать, что они слишком хороши. Они подавляют текст... Страница журнала строится по принципу рекламных страниц западных журналов. Наш ли это метод?...». Редакция пыталась защищаться. По воспоминаниям Л. Альтшуллера, известного физика, а тогда зав. отделом науки журнала, «начались обсуждения..., резкие столкновения. Пригласили <П.> Капицу, всех членов редколлегии: в нее входили академики, профессора и изобретатели. Основным оратором был я, совершенно «расчихвости́л» этого Орлова. Капица сдержанно меня поддержал. Жигарев очень скоро «выбыл из игры», возобновилось издание «Знание-сила» и его забрали туда. Он ушел, тем



Подвергшаяся критике обложка «ТМ» с рисунком к статье Г. Покровского

самым, и из ведения ЦК комсомола. Ответственным редактором журнала, вместо Жигарева, назначили Орлова»⁴. Постепенно Л. Альтшуллер, П. Капица, Б. Шпитальный и другие учёные покинули редколлегию «ТМ», а ряд художников вслед за Л. Жигаревым, ставшим главным редактором журнала «Знание — сила», нашли новую работу в этом возобновленном издании. Лодыгин, продолжая работать в «ТМ», сделал для «Знание — сила» несколько прекрасных иллюстраций, в том числе полосных, на многокрасочных цветных вставках. В июньском номере «Знание — сила» за 1948 г. была опубликована, вероятно, последняя работа художника — рисованный заголовок и иллюстрации к первой части статьи о лечении онкологических заболеваний. Окончание статьи вышло в следующем, июльском, номере с тем же заголовком, но с рисунками двух других художников. Статья заканчивалась оптимистически и жизнеутверждающе, но не для Сергея Лодыгина. Мастер скончался 9 июня 1948 года.

Жена Лодыгина Мария Яковлевна умерла в 80-е. Детей у них не было. Только благодаря тому, что Мария Яковлевна в конце жизни передала 10 рисунков мужа в дар Государственному музею изобразительных искусств имени А. С. Пушкина, работы Лодыгина недавно были показаны на выставке русского рисунка из собра-

ния ГМИИ им А. С. Пушкина в залах Государственной Третьяковской галереи (2012) и выставке «Оскар Уайльд. Обри Бердслей. Взгляд из России» в Пушкинском (2014). До этого в России была, кажется, только одна небольшая мемориальная ретроспектива С. Лодыгина в 1968 г. в Тарусе.

Сергей Петрович Лодыгин — «виртуоз штриха», «Саратовский Бердслей» — мастер журнального и книжного графического искусства русского модерна и советского ар-деко. И он же — виртуоз эскейпа, ухода в тень, в «слепое пятно», в «зоны радиомолчания», в пространство «между рамами», по образному выражению В. Шкловского. Слова, производные от глагола «исчезать», повторяются, когда речь заходит о Лодыгине. Блестяще одаренный молодой художник из волжской провинции мечтал быть «Русским Бердслеєм» и стал им, добившись исключительной популярности перед Первой мировой войной. Но ему потребовались годы иллюстраторской работы, чтобы стать самим собой и выработать собственный стиль. И вся жизнь — на то, чтобы, затерявшись в море журнальных страниц, книжных обложек, плакатов, иллюстраций и заголовков, научиться не афишировать эту уникальность и выжить, будучи на самом виду, постоянно исчезая и в конце концов успешно исчезнув на целые 65 лет из сферы внимания художественной критики. Символично, что последней большой работой художника стало, выполненное незадолго до смерти, оформление книги Конан Дойля «Затерянный мир», в серии «Библиотека приключений», изданной с замечательными лодыгинскими рисунками, обложкой и форзацами, но, увы, без указания фамилии художника (М.: Детгиз, 1947).

¹Голубинов В.В., Савельева Е.К. Исчезающий Лодыгин // Антиквариат: предметы искусства и коллекционирования. 2013. № 9. С. 24–45. Голубинов В.В., Савельева Е.К. Возвращение Лодыгина // Аткарская газета. 7 янв. 2015, №1 (13396). С. 8.

²Караваев А. Четыре истории: визуальные очерки (Как издавали фантастику в СССР). Волгоград. 2015. С. 60–63, 71.

³Документы редакции журнала «Техника молодежи» // Архив Российский государственный архив социально-политической истории (РГАСПИ). Ф. М-80. Оп. 1. Д. 13.

⁴Экстремальные состояния Льва Альтшуллера. М.: 2011, С. 505–506.

С ним было ТРУДНО... НО ИНТЕРЕСНО!



В. Д. Захарченко и польские харцеры
в Ленинграде перед экспедицией
по поиску Янтарной комнаты

В юбилейном, тысячном номере вспомним о том, что «Техника — молодёжи» никогда не была просто печатным изданием. Наш журнал был организатором молодёжной и самостоятельной технической жизни страны, благодаря нему состоялись сотни интереснейших проектов и начинаний. И конечно, генератором всей этой работы в течение почти 40 лет был главный редактор Василий Дмитриевич Захарченко.

Успех любого дела или эффективность компании зависит от компетентности руководителя, его способности ориентироваться в постоянно меняющейся обстановке и подбора исполнителей его распоряжений.

Этими качествами вполне обладал и легендарный главный редактор «ТМ». Добавим природный дар стихотворца и умение писать едва ли не на любые темы, от дельтапланеризма до камней Стоунхенджа.

Подобными свойствами должны были обладать и кандидаты в сотрудники журнала, и его постоянные авторы. Например, однажды ВД (так мы его называли) вызвал меня и спросил, слышал ли я про авиаполк «Нормандия-Неман». Я кивнул, а он продолжил:

— На днях приезжает ветеран полка и мой друг Костя Фельдзер. Привезет материалы о новом французском городском автомобиле. Я вас познакомлю, и вы подготовите статью для журнала.

Я заметил, что в школе и институте мне пытались преподавать немецкий, но Захарченко махнул рукой:

— Ничего, во время войны Костя научился летать на наших самолётах, пить водку и говорить по-русски.

Все вышло наилучшим образом. Мы с Фельдзером отобрали нужное из

— Не беспокойтесь, это мое дело! — успокоил Захарченко.

Он поднял тираж с 50 тыс. экземпляров, когда возглавил журнал, до 1,7 млн. Он ценил умеющих работать и

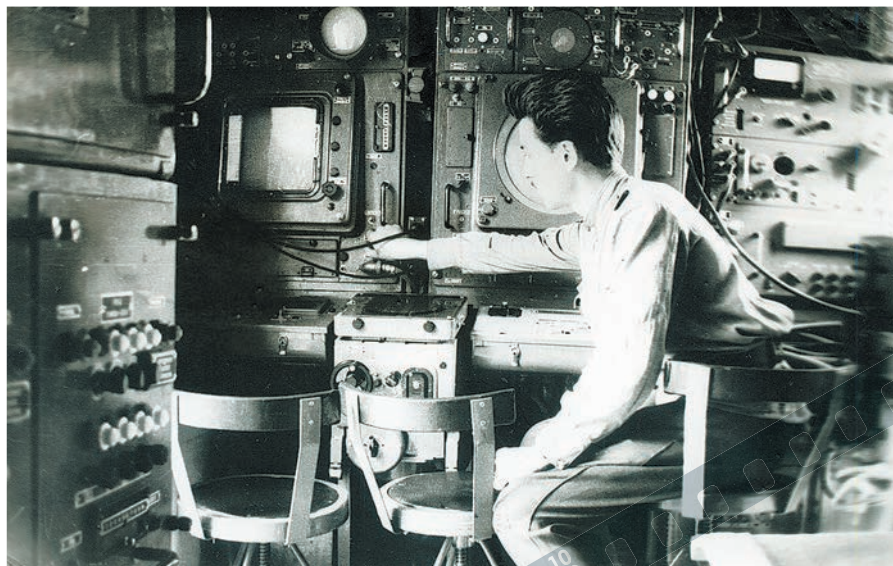
мал раскаявшихся. А когда он серьёзно поссорился с одним редактором, то не ограничился подписанием его заявления об увольнении, а... подыскал тому новое хорошее место.

Стоит заметить, что редакторы занимались не только своими прямыми обязанностями. Им приходилось выступать на встречах с читателями, которые Захарченко устраивал в различных учреждениях и организациях, от научно-исследовательских институтов до домов пионеров. Так что работа в «ТМ» никогда не была кабинетной.

Мы разъезжали по стране, охотясь за новинками науки и техники. Побывав в Жуковском на очередном аэрокосмическом салоне, я заинтересовался только что рассекреченной реактивной системой залпового огня «Град» на стенде тульского предприятия «Сплав». Несколько удивленные моим появлением туляки сказали, что я оказался первым журналистом, подошедшим к ним, и пригласили к себе. Утром я рассказал об этом главному и услышал:

— А почему ты ещё здесь, а не в Туле?

Вскоре в одном из номеров журнала появилась статья об истории этого предприятия и его системах «Град», «Прима», «Ураган» и «Смерч».



Автор статьи до работы в журнале

фирменных проспектов, вырезок из французских журналов и газет, кое-что он тут же перевёл. И вскоре в «ТМ» появился рассказ о микролегковушке, на которой удобно разъезжать по забитым улицам и парковаться чуть ли не на квадратном метре асфальта.

...Впервые я опубликовался в «ТМ» в 1971 г., но ещё несколько лет числился только автором. Подготовил несколько статей и обзоров о морском и воздушном транспорте и на военную тематику. А в один прекрасный (он действительно оказался таким) день заведующий отделом техники Ю. Ф. Филатов пригласил меня к главному редактору. Захарченко поинтересовался моим семейным положением, спросил, нет ли у меня проблем с жильём, доволен ли я службой (я тогда трудился в одном из институтов АН СССР, занимаясь внешней и военной политикой ФРГ, Швейцарии и Австрии), после чего неожиданно предложил:

— А не хотели бы вы перейти к нам? Только учтите, что придётся заниматься чужими материалами — готовить рукописи к печати.

Я ответил, что имею представление о редактировании, но, возможно, возникнут сложности, связанные с увольнением.

многое прощал — можно было бы назвать пару сотрудников, которые, соблазнившись заманчивыми посулами, уходили, но через некоторое время просились «домой», и главный прини-



Шарж на работников редакции. Справа В. Захарченко, в центре И. Боечин



Автомобиль «Панголина». Пробег «Москва — София», 1985 г.

Как-то мы получили приглашение на конференцию океанологов во Владивостоке. Главный решил послать на неё меня, поскольку я давно писал о море и кораблях. Но тут возник коллега, умолявший отправить его, поскольку он родом оттуда. ВД на мгновение задумался и решил:

— Раз уж он знает Владивосток, а ты — тему, езжайте вместе!

Василий Дмитриевич неизменно поощрял конструкторов самодельных автомобилей. Сам был заядлым автомобилистом и мастерски водил сначала трофейную легковушку, затем «Победу» и сменявшие одна другую «Волги». Ездить с ним было просто и приятно.

Как совершенно верно когда-то было замечено, автомобиль не роскошь, а средство передвижения. И не только по городским улицам, просторным шоссе и ухоженным просёлкам. Многие хотели бы разъезжать и по бездорожью, но легковые вездеходы в те годы производили только для села и армии. Поэтому умельцам приходилось заниматься самодельным творчеством.

Сначала они придумывали и мастерили простенькие легковушки, иногда — машины повышенной проходимости и многоцелевые грузовички, прозванные скептиками «уродцами на колёсах». Тем не менее, когда конструкторы-самоучки присылали в журнал описания, фотографии и схемы своих автомобилей, они непременно публиковались. Главный считал полезным пропагандировать этот вид технического творчества, который предусматривает поиски оригиналь-



Испытания вездехода-самodelки

ных технических решений, не ограничивая фантазию исполнителей.

И вскоре появились легковушки с убирающимися в крылья фарами, дверями, открывающимися вверх, комфортабельные дачи на колёсах. Всеобщее восхищение вызывали амфибии. О них принято говорить, что они неважно плавают и плохо ездят, но на реках и озерах они не уступали катерам, а на шоссе — обычным машинам.

Захарченко пошел дальше, задумав показать всей стране, на что способны умельцы. Первоначально их пригласили в столицу и устроили проезд-показ по московским улицам с остановками на площадях. Ободренный успехом, главный замахнулся на большее, сумев заручиться поддержкой властей, после чего в их республиканских и областных органах, Госавтоинспекции в ДОСААФе ответили: «Будет исполнено!»

Полтора десятка организованных ВД пробега прошли без сбоев. Лю-

ди тысячами собирались на площадях и стадионах, чтобы поглазеть на автомашины и поговорить с их создателями, приходили на встречи с членами агитбригад, а ими были известные люди, например, заслуженный полярный штурман, участник высадки «папанинцев» В. Аккуратов, лётчик-испытатель вертолётов «Ми» В. Колошенко.

Конечно, случались досадные происшествия, как правило, мелкие и легко поправимые, но куда больше бывало забавных. Так, во время кавказского пробега (Москва — Волгоград — Баку — Ереван — Тбилиси — Новороссийск — Москва) к автору компактной и изящной дачи на ко-

лесах подходили местные жители и предлагали за нее сумму, равную стоимости двух «Волг»...

А при пробеге по Украине самodelки показали сотрудникам Запорожского автомобильного завода. Пока они рассматривали машины и разговаривали с водителями, к Захарченко подошел один из руководителей предприятия и, показав на одну из легковушек, спросил:

— Не скажете ли, каким образом ее создатель почти скопировал нашу перспективную модель, над которой мы еще работаем, и какой она будет, никому не известно?

— На то он и изобретатель, чтобы быть впереди прогресса, — отшутился Василий Дмитриевич.

А потом он подытожил опыт самодельных конструкторов в прекрасной иллюстрированной книге «Я строю автомобиль». Стоит ли удивляться тому, что это руководство для умельцев мгновенно было сметено с прилавков.



Самодельные самолёты далёких 80-х

Одним из первых Захарченко выступил и за возрождение любительской авиации.

Многие наши «дедалы», будучи лётчиками, инженерами и техниками, разбирались в устройстве летательных аппаратов, другие получали нужные знания из учебников и наставлений, даже из популярной литературы. Понятно, выручали смекалка и умение всё делать своими руками. Хуже было с материалами, приходилось довольствоваться тем, что удавалось достать, а двигатели от машин и мотоциклов переделывать и приспособливать.

В редакцию постоянно приходили письма самодеятельных авиастроителей с описаниями и фотографиями их планеров, аэропланов, вертолетов и автожиров. При этом авторы сообщали, что летают в полях и никому не мешают, а милиция без всяких на то оснований требует прекратить полёты,

угрожая в противном случае уничтожить аппараты.

Захарченко задумал узаконить деятельность энтузиастов, а для этого собрал в редакции авиаконструкторов, пилотов — как профессионалов (С. Анохина и И. Шелеста), так и любителей. Не смог приехать лишь занятый работой О. Антонов, пришлось лететь в Киев, в его бюро, чтобы привезти мнение Олега Константиновича. Оно совпало с общим мнением — нужно возродить конкурсы лёгких, удобных и безопасных самолётов.

Слеты-смотри самодельных планеров, самолетов, вертолетов, автожиров и дельтапланов проводили в Коктебеле, который планеристы освоили еще в 20-е гг., в Киеве, Москве и других исторических центрах отечественной авиации.

Потом вполне естественно возникла Федерация авиации общего назначения. По статусу в ней следовало состо-

ять только аппаратам, разработанным и изготовленным любителями, чья деятельность ни в коем случае не должна иметь отношения к коммерции.

К нам поступали сообщения поисковиков, рассказывавших о находках боевой техники и оружия не только на суше, но и в морях, реках, озёрах и болотах, где она пробыла более четырёх десятилетий. Дело в том, что все, что осталось после войны на земле, убрали в послевоенные годы, а на дне обнаруживались потопленные в боях корабли и суда, сбитые самолёты, потерянные на переправах автомобили, тягачи с орудиями, загнанные при отступлении в непроходимые места танки и самоходные артиллерийские установки. Такая информация подходила для рубрики журнала «Реликвии науки и техники — достояние народа».

А однажды наш главный заявил, что мы не должны более оставаться сторонними наблюдателями — пора подключиться к «Летописи Великой Отечественной». Поскольку в свое время журнал публиковал статьи о водолазном деле и одним из первых принял пропагандировать подводное плавание, а поиск реликвий в водоёмах ведут аквалангисты-любители, с их коллективами было решено связаться и сотрудничать. Это вполне соответствовало названию журнала — «Техника (в этом случае водолазная) — молодёжи», хотя подводными поисковиками были отнюдь не юнцы.

В 1981 г. мы собирали в Севастополе, при Гидрографической службе Черноморского флота, представителей объединений аквалангистов, чтобы обсудить возникающие у них проблемы и скоординировать планы. Кстати, военные гидрографы уже работали с ныряльщиками — первые помогали им находить на дне интересующие их объекты, а те обследовали их по правилам водолазной службы. На совещании создали координационный совет подводного поиска при редакции «ТМ».

Как-то к нам подошёл представитель одного из одесских клубов аквалангистов и рассказал, что в их городе живет отставной майор-танкист Д. Груба. По его словам, в начале 1945 г. их подразделение вышло на побережье залива Фриш-гаф (ныне Висланский)



Захарченко легко находил общий язык с людьми в погонах

близ городка Толкимец, от которого по замерзшему заливу уходил немецкий обоз. Танкисты расстреляли его из «тридцатьчетвёрок», взрывы снарядов взломали лёд, сани и телеги со всем содержимым пошли на дно, а уцелевшие солдаты вернулись на берег и сдались. Один из плененных рассказал, что вместе с обозом танкисты потопили Янтарную комнату. Груба тогда не знал о ней и вспомнил показания немца лишь в 60-е, когда прочитал о поисках утерянного сокровища. Он не раз обращался в разные учреждения, уверяя, что может показать, где покоятся остатки обоза и его груз, но всё было тщетно. Захарченко загорелся:

— Немедленно отправляйся в Одессу, разыщи этого майора и расспроси!

Через несколько часов я был в «городе у моря». Танкист прекрасно помнил события у Толкимца, уверенно называл номера частей и подразделений, фамилии однополчан, показал на имевшейся у него карте залива место, где должны быть сокровища. Прочитав мой отчёт, ВД пригласил в редакцию искусствоведов и работников музеев и спросил, могла ли Янтарная комната оказаться в Толкимце, ведь в 1942 г. её вывезли из-под Ленинграда в Кенигсберг.

Участники совещания отметили, что с тех пор, пока вокруг столицы Восточной Пруссии не замкнулось кольцо окружения, из неё по морю и суше вывозили беженцев, солдат, документы и ценности.

Мы приступили к подготовке подводно-поисковой экспедиции. Захарченко взял на себя оформление поездки, договорился с командованием ВМФ, нам выделили катер, оснащенный гидролокатором бокового обзора, позволявшим тщательно осматривать дно. Через польских друзей Василий Дмитриевич связался с Союзом харцеров (скаутов), и там подобрали аквалангистов-любителей, занимавшихся, правда, только подводным туризмом. Мне он поручил подобрать команду из опытных ныряльщиков-поисковиков.

И вот мы погрузились в «Икарус» воронежского клуба «Риф», на треть заполненный снаряжением, и покатили на запад. К нашему приезду Войско

Кое-кто из старожилов поведал, что заселившие после войны эти места сначала воспользовались тем, что было брошено в городах, поселках, на дорогах, в лесах и на полях. Исправное использовали по назначению, негодное пускали на запчасти, металл отправляли на переплавку. Искали и спрятанные высеяемыми немцами ценности. Тогда-то основательно почистили прибрежное мелководье Балтийского моря и его заливы, в том числе Висланский, причем этим занимались и государственные организации, и частные компании, и одиночные охотники за сокровищами. О найденном последние предпочитали помалкивать...

...Позже мы организовали еще несколько подводно-поисковых экспе-



Фрагмент восстановленной, но так и не обнаруженной Янтарной комнаты

Польское устроило лагерь с жилыми палатками, кухнями и компрессорами для зарядки аквалангов.

Мы принялись прочесывать залив гидролокатором, и если акустик замечал что-то необычное, в воду уходили аквалангисты. Все отлично понимали друг друга. Одновременно расспрашивали старожилов, хотя те обосновались в этих местах уже после выселения немцев и вряд ли знали о «янтарном обозе».

...Увы, следов потопленного в Висланском заливе янтаря обнаружить мы так и не смогли. Дно залива словно вымели, а ведь в нем были потоплены суда, а при бегстве из Кенигсберга и отступлении немцы топили в нём танки, самоходки, бронетранспортеры, тягачи, автомобили.

В одной, обследуя корабли, погибшие в войну в Выборгском заливе, на глубине 30 м заметили объект солидных размеров. Спустившиеся к нему аквалангисты увидели старый боевой корабль с одной трубой и двухорудийной башней в носовой части, а потом нашли славянскую связь названия — «Гангут», и всё стало ясно. Это был тот эскадренный броненосец, который в июне 1897 г. во время манёвров Балтийского флота наткнулся на не обозначенную на карте подводную скалу. Помпы не справились с откачкой воды, и корабль пришлось оставить.

Поднятые с него реликвии мы передали в Центральный музей Военно-Морского Флота.

В следующий раз мы работали в северо-западной части Чёрного моря, об-

следуя немецкий транспорт «Зальцбург», потопленный в октябре 1942 г. подводной лодкой М-118, которая и сама не вернулась из того похода. По мнению некоторых исследователей, на нём немцы вывозили из Одессы оборудование либо произведения искусства.

Но вместо этого в трюмах «Зальцбурга» оказались остатки деревянных нар, а местные жители вспомнили, что осенью 1942 г. море выносило на берег тела утонувших. Их похоронили в трёх безымянных могилах — без памятников. Оказалось, местные власти объявили погибших на «Зальцбурге»... власовцами! Но откуда они взялись в 1942 г., да ещё в Одессе?

Мы устроили контрольный раскоп в одном захоронении и обнаружили скелеты молодых, как установил врач экспедиции, мужчин, обрывки полуистлевшего солдатского обмундирования, красноармейские пуговицы, пряжки, личные вещи и пару кошельков с доверенными советскими монетами.

Запросили архивистов ГДР, и они сообщили, что «Зальцбург» перевозил военнопленных, при его потоплении погибли 2080 человек — экипаж и не думал спасать пассажиров. А командир М-118 не мог знать, что или кто находился на атакованном транспорте.

Захарченко был свободен от приверженности к устоявшимся представлениям и оценкам персон и явлений. Так, в 70–80-е гг. над экстрасенсами, целителями и прочими чудесниками обычно посмеивались, а специалисты просто отрицали саму возможность проявления подобного. Зато вскоре отрицание сменилось едва ли не поголовным увлечением телепатами, ясновидцами и бесконтактными диагностами, делавшими то, на что не способны дипломированные медики. Экстрасенсов начали рекламировать в печати, им устраивали публичные выступления, в том числе и на центральном телевидении.

— Конечно, в этом что-то есть, но что именно? — спросил как-то Василий Дмитриевич. И решил: нужен эксперимент.

Мне довелось присутствовать на выступлении в редакции Розы Кулешовой, умевшей «видеть» кожей. Ей завязали глаза, и она, касаясь разных предметов, уверенно определяла их

цвет. Потом, опять-таки вслепую, провела ладонью по обложке журнала и сказала, что он называется «Молодец кондукторов». Это было попадание в «девятку», на самом деле это был «Моделист-конструктор»!

Для умевшей силою мысли передвигать предметы Н. Кулагиной приготовили открытый со всех сторон столик на тонких ножках. Сама она была в открытой кофточке без рукавов, на её руках для чистоты опыта не было ни часов, ни украшений. Во время сеанса я сидел в паре метров и хорошо видел, как она стала делать пассы над лежащим на столе компасом. Его стрелка дрогнула и начала вращаться.

— А раскрутить её в другую сторону сможете? — спросил ВД.

Кулагина только улыбнулась. А потом, повинаясь её внушению, по столу полз колпачок авторучки и перекачывался футляр от кубинской сигары.

— Не буду спрашивать, как вам это удастся, вы наверняка и сами не знаете, — резюмировал главный.

Перед выступлением Валерия Авдеева пришлось разбивать пустые бутылки на расстеленном на полу коврике. Он аккуратно лёг голой спиной на острые зазубренные осколки и попросил кого-то из присутствовавших ещё и надавить ему на грудь и живот. Затем встал и продемонстрировал всем слегка покрасневшую спину без единой царапины.

Поддержал главный И. Бурцева и его единомышленников, несколько лет собиравших отечественные и иностранные свидетельства о снежном человеке, существе, которое тысячелетия обитало рядом с людьми, иногда показывалось, но упорно не желало общаться. Бурцев организовал несколько экспедиций, надеясь найти доказательства реальности йети — следы, куски шерсти и кожи и, если повезет, запечатлеть его на фото- и киноплёнке.

Когда наши охотники за йети получили от заокеанских коллег копию любительского фильма Р. Паттерсона и Р. Гимлина, которые встретили в лесах Калифорнии снежного человека, то немедленно поставили в номер рассказ об этом событии, сопроводив кадрами из фильма и комментариями врачей, физиологов и криминалистов. По мнению этих экспертов, о

подделке или мистификации не могло быть и речи. К сожалению, познакомиться поближе с этим существом пока никому не удалось...

Предложения Захарченко написать для «ТМ» всегда охотно принимали многие известные люди. Только мне довелось по его заданиям заказывать и готовить к печати статьи заслуженного полярного штурмана В. Аккуратова, конструктора автомобилей Ю. Долматовского, видного ученого-артиллериста, участника боев у Халкин-Гола профессора В. Маликова, кораблестроителя В. Смирнова, подводника вице-адмирала Г. Щедрина.

Подборки таких материалов были помещены в сборниках «Время искать» с предисловиями и статьями самого Захарченко. Их выпустило в 1986 и 1990 гг. издательство «Молодая гвардия».

При приверженности ко всему новому и особенно необычному Захарченко обладал иммунитетом на всё сомнительное. Так, опубликовав статью о золоте «Чёрного принца», автор которой призывал найти золотые монеты — жалованье британским войскам, сражавшимся под Севастополем в Крымскую войну и погибшим с судном в шторм у Балаклавы, главный сопроводил комментарием адмирала И. Исакова. Тот считал, что на «Принце» если и было золото, то лишь в виде личных сбережений моряков. На этом тему закрыли.

А изобретателю, теоретически доказавшему возможность создания вечного двигателя, ВД предложил сначала представить действующую модель...

Умение разбираться в различных технических устройствах он неоднократно демонстрировал, выступая членом жюри популярной в свое время телевизионной передачи «Это вы можете». На ней профессиональные и самодеятельные конструкторы представляли свои изобретения, а эксперты давали им оценку. Кстати, многое попадало на передачу и со страниц «ТМ». А бывало и наоборот — заинтересовавшее Захарченко становилось темой очередной статьи.

...От Василия Дмитриевича всегда следовало ожидать неожиданностей. Поэтому работать с ним было трудно. Зато интересно!

ТМ

В КОСМОС на ядре!

«Установка с ядерным двигателем позволит долететь до Марса за месяц-полтора и вернуться обратно, поскольку сохраняет возможность маневрирования», — объявил глава корпорации «Росатом» Сергей Кириенко в марте 2016 г., выступая на Совете Федерации.

Далее он пояснил, что химические ракетные двигатели создают большую тягу, но могут работать непродолжительное время, пока не закончится топливо. Скорость истечения продуктов сгорания относительно невелика и составляет несколько километров в секунду.

А вот ионные или плазменные двигатели могут создавать тягу от долей грамма до килограммов, но, так как скорость истечения рабочего тела у них сотни километров в секунду, то при наличии энергии они работают долго. Поэтому, хоть и с небольшим ускорением, они разгонят космический корабль до больших скоростей, чем обычные двигатели.

Такой ядерный двигатель создан совместно «Росатомом» и «Роскосмосом». Причем первые разработки в данном направлении были начаты все не вчера...

И тут я вспомнил, что действительно ещё лет 10 тому назад на очередном МАКСе мне довелось видеть демонстрационный макет ядерной ракетной установки, созданной сотрудниками Воронежского КБ химической автоматики.

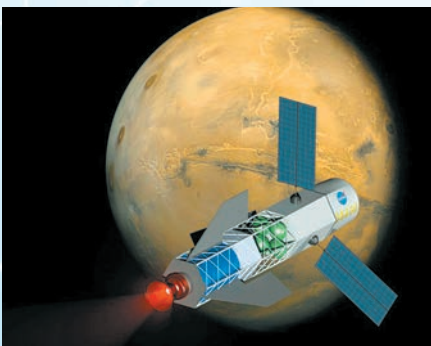
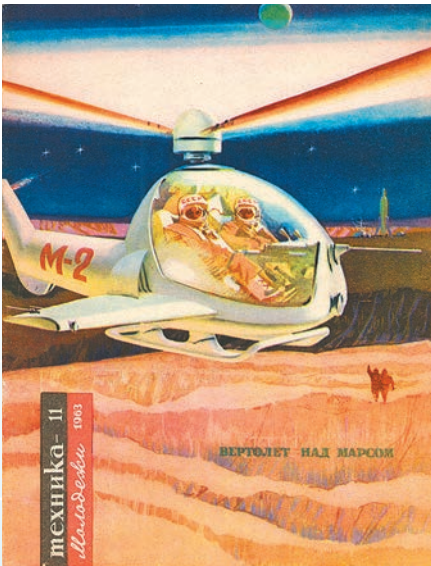
Более того, «эскизный проект космического корабля с ядерной энергоустановкой мегаваттного класса будет завершен к концу 2012 г., проектирование ядерного реактора для него — уже в 2011 г.», — обещал журналистам на авиасалоне МАКС-2011 генеральный директор государственного научного центра имени М. В. Келдыша Анатолий Коротеев.

— Здесь, на МАКСе, мы демонстрируем линейку электроплазменных двигателей, разработанных в разные годы, и делаем выводы, что на их основе мы вполне в состоянии выйти на требуе-

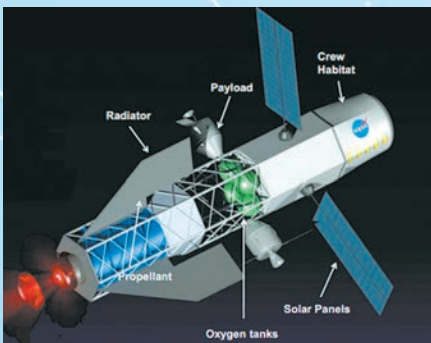
мый уровень мощности для будущего проекта, — сказал тогда академик.

Потом мы с коллегой из «Радио России» Владимиром Беловым побывали в Исследовательском центре, где в местном музее академик Анатолий Сазонович Коротеев показал образцы электрокомпозитных материалов, предназначенных для разработки высокотемпературных турбин и сопел.

— Наиболее сложным вопросом на сегодняшний день является разработка холодильника-излучателя. Это очень напряженный блок ядерной энергоустановки, — рассказывал он. — Мы сильно продвинулись в данном направлении: помимо облика холодильника-излучателя на стадии эскизного проекта мы выбрали, наконец, особую жидкость, способную работать в условиях открытого космоса. Я не могу выговорить ее название — это очень сложное слово, но суть состоит в том, что это органо-жидкостная композиция, обеспечивающая радиационную стойкость в условиях космического полета.



Космический корабль у Красной планеты — пока что фантазия художника



Так, возможно, будет выглядеть космолёт с термоядерным двигателем

По словам главы центра имени М. В. Келдыша получалось, что наземную отработку космического корабля с ядерным двигателем планируется начать в конце 2014 г. с тем, чтобы завершить в 2015 г.

Затем мы услышали новость, что коллеги из исследовательского центра из корпорации «Росатом» собрали первый тепловыделяющий элемент (ТВЭЛ) для атомного реактора, которым будет

оснащен космический корабль будущего. То есть он — этот корабль — отнюдь не фантастика, как могло бы показаться на первый взгляд. Ядерная энергодвигательная установка (ЯЭДУ) — так правильно называется этот агрегат — и транспортно-энергетический модуль практически уже готовы.

Тут надо, наверное, напомнить, что идея использовать в ракетах ядерную энергию возникла почти сразу после того, как появилась возможность ее получать. В подобных разработках участвовали еще Игорь Курчатов, Мстислав Келдыш, Сергей Королев. Американцы тоже не дремали. В итоге экспериментальные атомные ракетные двигатели были созданы как у нас, так и у них еще в середине прошлого столетия. А опытные образцы испытывались в 60-е гг. XX в.

Использованная в тех двигателях прямоточная схема работала так: рабочий газ, водород, проходя через раскаленный реактор, нагревался и ускорялся там. Далее, вырываясь с огромной скоростью через сопло, он создавал реактивную тягу.

На подобных двигателях вполне можно было бы летать, если бы не одно но — они давали радиоактивный выхлоп. Поэтому проекты до поры до времени свернули.

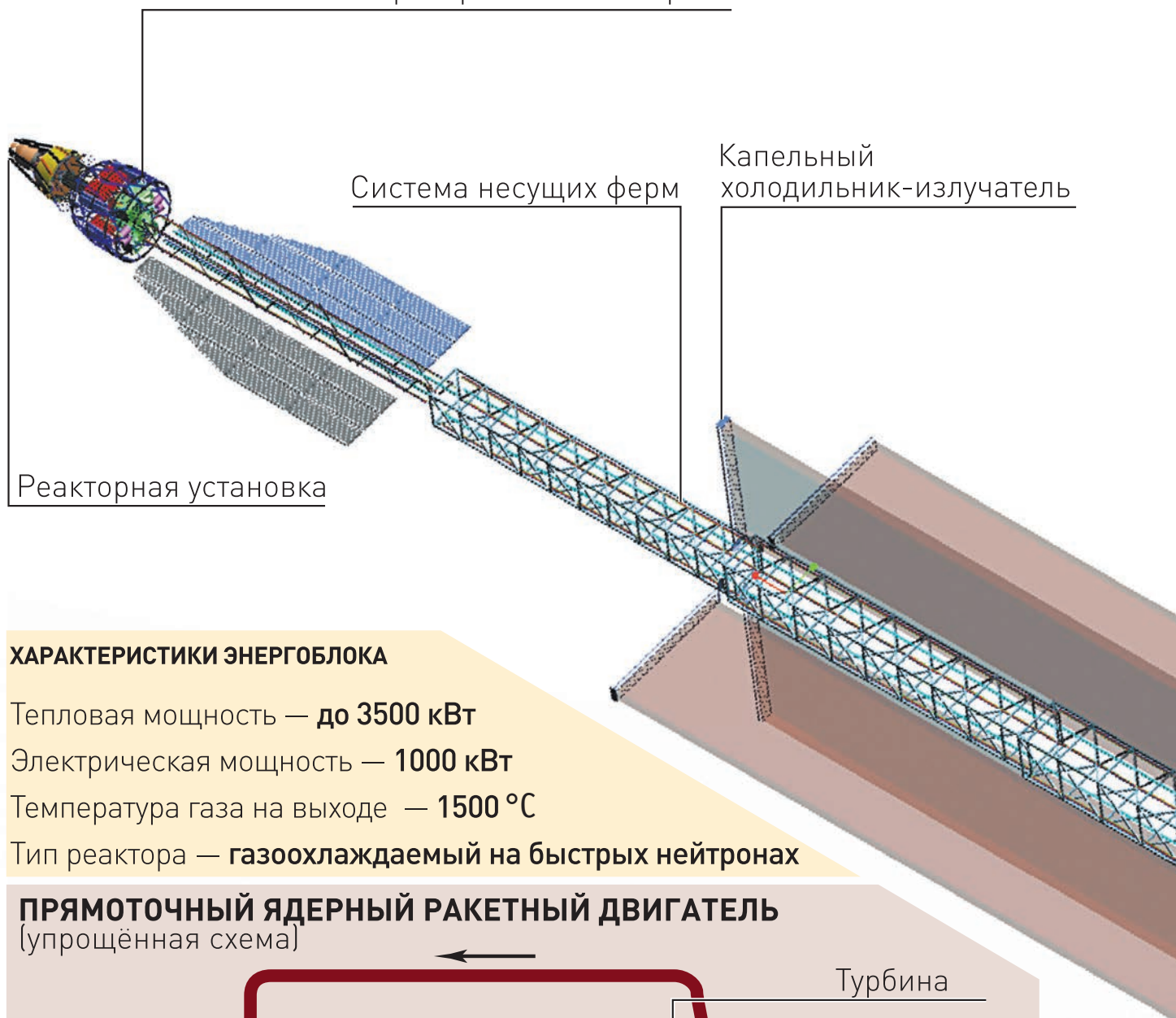
Интерес к использованию ядерной энергии в космосе возродился, когда появилась новая схема её работы. Без радиоактивных выбросов. Энергоустановка будет работать по замкнутому циклу. Нагретый газ станет вращать турбину, турбина — генератор, который вырабатывает электричество. А оно уже приведет в действие двигатели.

Ионный двигатель, предназначенный для совершения маневров в космосе



ТРАНСПОРТНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ (ТЭМ)

Система преобразования энергии



ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭНЕРГОБЛОКА

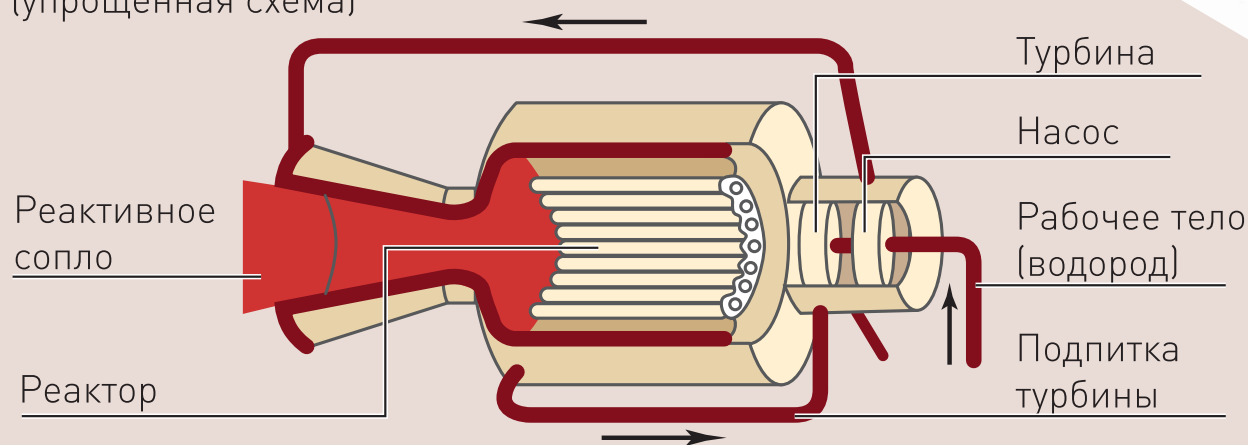
Тепловая мощность — **до 3500 кВт**

Электрическая мощность — **1000 кВт**

Температура газа на выходе — **1500 °C**

Тип реактора — **газоохлаждаемый на быстрых нейтронах**

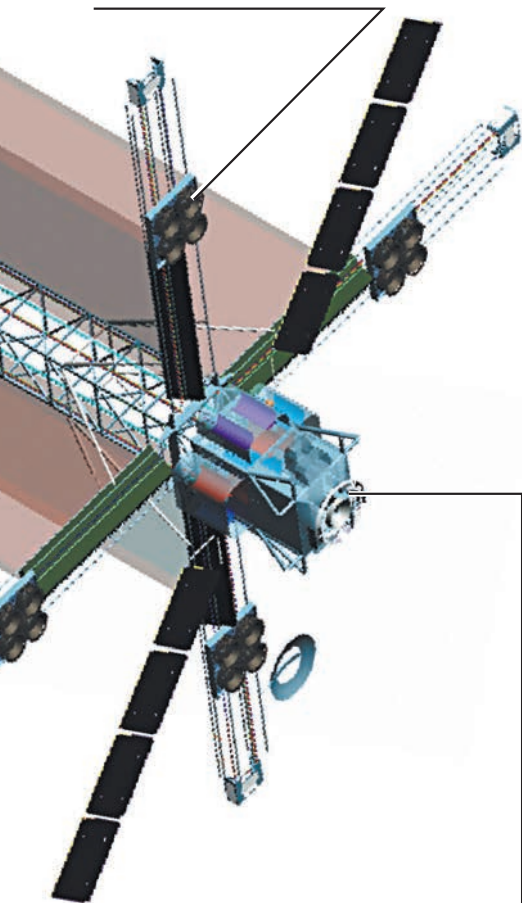
ПРЯМОТОЧНЫЙ ЯДЕРНЫЙ РАКЕТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ (упрощённая схема)



Подобные установки разрабатывались и проходили испытания:
в **СССР** под шифром **11Б91**, в **США** — **NERVA**.

Создание **ТЭМ** — это **10-кратное** увеличение электрической мощности и **20-кратная** экономия при транспортных операциях в космосе. Применение **ЯЭДУ** — это снижение в **4 раза** стартовой массы Марсианского экспедиционного комплекса по сравнению с **МЭК** на базе жидкостных ракетных двигателей

Маршевые электроракетные двигатели



Приборно-агрегатный отсек

Такую ЯЭДУ создают в Исследовательском центре имени М. В. Келдыша. Тягу в плазменном двигателе создает инертный газ, например, ксенон. Газ поступает в разрядную камеру и ионизируется. Электрически заряженная плазма попадает в ускоритель, в котором электромагнитное поле разгоняет заряженные ионы. Вырываясь, они создают голубое свечение, подобное тому, что видели некоторые свидетели, как они уверяют, при полетах НЛО.

Скорость истечения плазмы из двигателя может достигать десятков километров в секунду. Подобная схема позволит увеличить удельную тягу на порядок по сравнению с той, которую удавалось получить в прямоточных ядерных двигателях, и в 20 раз, чем в нынешних — химических, пояснил Анатолий Коротеев.

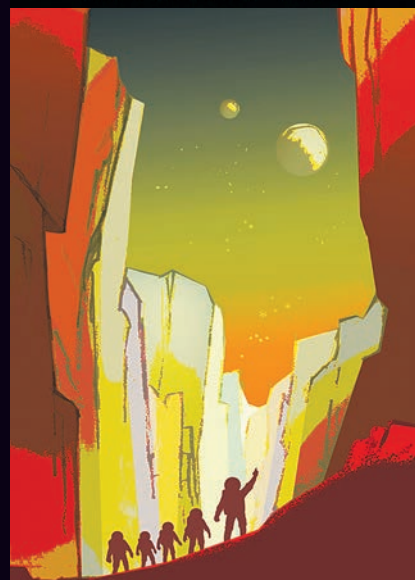
На корабле с таким двигателем можно полететь на Луну или на Марс. Причем реально добраться до пункта назначения гораздо быстрее и с существенно меньшими затратами, чем на кораблях с традиционными ракетными двигателями на химическом топливе.

К сказанному остается добавить, что разрабатывают транспортно-энергетический модуль по распоряжению президента России. Исследовательский центр имени М. В. Келдыша — головная организация в проекте, отвечающая за создание ядерной энергодвигательной установки. Собственно за реактор и его элементы отвечает Научно-исследовательский и конструкторский институт энергетических технологий (НИКИЭТ), входящий в систему «Росатома». Отдельные элементы космического корабля создают Курчатовский центр, Обнинский физико-энергетический институт, КБ химического машиностроения, Институт электромеханики, КБ химической автоматики, Подольский научно-исследовательский технологический институт...

Что же касается термоядерного двигателя, предназначенного для межпланетных космических кораблей, то дела тут такие. Летом 2013 г. на симпозиуме НАСА ученый Джон Слау и его коллеги из Вашингтонского университета представили концепцию пилотируемой экспедиции



WE NEED YOU



TEACH ON MARS

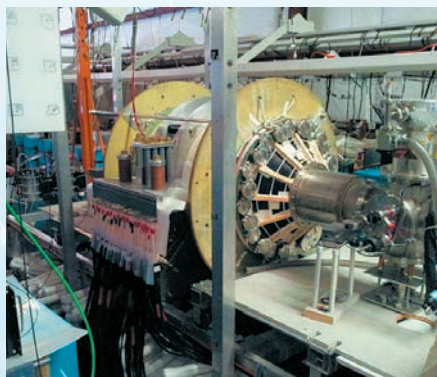


SOME USER
ASSEMBLY
REQUIRED

на Марс, основанной на использовании термоядерной тяги. Согласно их расчетам и данным компьютерного моделирования, для полета к Марсу на разработанном ими термоядерном двигателе понадобится от 30 до 90 дней.

Малая продолжительность экспедиции резко снижает опасность лучевой болезни экипажа, ухудшения его здоровья в связи с длительной невесомостью, а также решает проблему, как уместить на небольших кораблях запас воздуха, воды и провианта для длительного путешествия.

Но возможно ли при современных технологиях достичь Марса за такое короткое время? Эксперименты показывают, что возможно. Дело в том, что



Экспериментальный термоядерный двигатель НАСА на испытательном стенде

специалисты НАСА во главе с Джоном Слау разработали особый вид ракетного двигателя. В нем специфический вид плазмы сжимается до сверхвысоких давлений магнитным полем, после чего возникает реакция синтеза. Данная технология уже успешно испытана в лаборатории — осталось только довести полноценный прототип двигателя, который сможет выдавать тягу.

Принцип работы двигателя Слау в целом прост. Для разгона ракеты предлагается система, в которой мощное магнитное поле сжимает тонкие металлические кольца, образующие тороид, внутри которого периодически возникает кольцевой шнур плазмы. Реакция синтеза всякий раз длится лишь несколько микросекунд, но при этом высвобождается достаточно энергии, чтобы быстро нагреть, частично испарить и ионизировать

атомы металлических колец. Затем ионизированный металл в качестве рабочего тела с высокой скоростью выбрасывается из сопла ракеты под воздействием электромагнитных полей. Этот процесс повторяется каждую минуту, что создает реактивную тягу.

В лабораторных опытах разработчики использовали кольца из алюминия. Однако в реальном космическом двигателе, а не в лабораторном прототипе будет использоваться кольцо из металлического лития — химически куда более активного металла, что повысит эффективность установки.

В настоящее время идет подготовка к масштабным испытаниям нового двигателя. Конструкция его та-

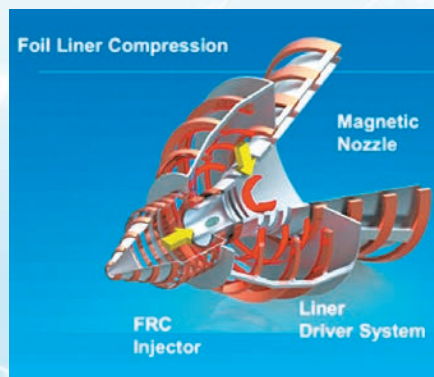


Схема работы двигателя с электромагнитным ускорителем плазмы

кова: он имеет массивные магниты, к которым подведены силовые кабели от конденсаторов, и камеру сгорания, откуда магнитное поле выбрасывает рабочее тело, в данном случае ионы паров металла. Установка в течение микросекунд генерирует ток до 1 млн ампер.

И это не единственный проект подобного рода. Так, в конце прошлого века кандидат физико-математических наук У. Закиров предложил корабль с термоядерным двигателем, способный, по расчетам изобретателя, добраться до Красной планеты всего за 14 дней.

Подробности проекта таковы. Поскольку управляемая термоядерная реакция не осуществлена и по сию пору, а также мало надежд, что исследовательский реактор ИТЕР заработает хотя бы в ближайшее десятилетие, наш исследователь предлагал обра-

титься к более продвинутому лазерному термояду.

Ученый решил использовать для разгона межпланетного корабля серию микровзрывов. Лучи мощных лазеров будут взрывать в камере сгорания так называемые микромишени — крошки дейтерия (тяжелого водорода) массой в тысячные доли грамма.

«Такое топливо заключает в себе огромное количество энергии — намного большее, чем топливо современных ракет», — полагает изобретатель. По его мнению, экспедиции к Марсу и другим планетам будут для подобных кораблей всего лишь «разминкой» перед полетом к другим звездным системам. А поскольку межзвездные перелеты даже со скоростями от 300 до 3000 км/с все же могут длиться многие десятилетия, Закиров предлагает отправлять в таких экспедиции корабли без экипажей, под управлением роботов.

Таким образом, в наши дни постепенно начинает воплощаться в жизнь идея академика Валентина Глушко, который еще в 70-е гг. прошлого века предложил проект взрыволета — космического корабля, который бы разогнался за счет энергии серии термоядерных микровзрывов.

Еще одна идея заключается в том, что «посылку» на Марс, по мнению некоторых исследователей, можно заслать и по такой схеме. На орбите монтируется сверхмощный импульсный лазер. Его луч по команде с Земли будет периодически подталкивать контейнер с грузом, разгоняя его, как уверяют, чуть ли не до субсветовой скорости. Такая «посылка», судя по расчетам, вполне может достигнуть Красной планеты за трое суток. Но пока непонятно, как затормозить контейнер в окрестностях Красной планеты до такой степени, чтобы он мог более-менее мягко «примарсианиться», а не грохнуться со всего маху, превратившись в пыль... Так что последний проект пока еще на грани фантастики. Но когда-то фантастическими, вспомним, казались и просто полеты в космос. И когда 55 лет тому назад в космос взлетел Юрий Алексеевич Гагарин, многие поначалу отказывались в это поверить...

Уважаемые читатели!

Вы имеете возможность заказать книги, журналы и DVD-диски нашего издательства в любую точку России.

Наложенным платежом товар, к сожалению, не высылаем.

Самый быстрый способ купить издания —
приехать в редакцию по адресу:

Москва, ул. Лесная, д. 39, оф. 307, тел.: (495)234-16-78

Бланк заказа

Ф.И.О. _____

Телефон _____

Адрес _____

Индекс _____

Область, район _____

Город _____

Улица _____

Дом _____ Корпус _____

Квартира/офис _____

Я заказываю: _____

ЗАПОЛНИТЕ бланк заказа,
извещение и квитанцию.
ПЕРЕЧИСЛИТЕ деньги
на указанный расчётный счёт.
ОТПРАВЬТЕ копию квитанции
с отметкой об оплате
и заполненный бланк заказа
по факсу (495) 234-16-78
или по адресу:
127051, Москва, а/я 94.
Тел. (499) 978-51-18

technicamolodezhi.ru

ЗАО «Корпорация ВЕСТ» не несёт ответственности
за сроки прохождения корреспонденции.

В цену включена доставка.

Извещение

ЗАО «Корпорация ВЕСТ»
(получатель платежа)

Расчётный счёт

40702810038090106637

Московский банк Сбербанка России ОАО г. Москва

(наименование банка)

Корреспондентский счёт

30101810400000000225

ИНН 7734116001

КПП 770701001

БИК 044525225 (для юр. лиц)

Код ОКП 42734153 (для юр. лиц)

Индекс

Адрес

Ф.И.О:

Вид платежа

Дата

Сумма

Подпись плательщика

Кассир

Квитанция

ЗАО «Корпорация ВЕСТ»
(получатель платежа)

Расчётный счёт

40702810038090106637

Московский банк Сбербанка России ОАО г. Москва

(наименование банка)

Корреспондентский счёт

30101810400000000225

ИНН 7734116001

КПП 770701001

БИК 044525225 (для юр. лиц)

Код ОКП 42734153 (для юр. лиц)

Индекс

Адрес

Ф.И.О:

Вид платежа

Дата

Сумма

Подпись плательщика

Кассир

АРМИИ, СРАЖЕНИЯ, УНИФОРМА

Армии Украины 1917–1920 гг., 140 с.	240
Армейские Уланы России в 1812 г., 60 с.	150
Армия Петра III. 1755–1762 гг., 100 с.	190
Белая армия на севере России, 1918 — 1920 гг., 44 с.	150
Белые армии северо-запада России, 1918 — 1920 гг., 48 с.	150
Униформа армий мира	
I ч. 1506–1804 гг., 88 с.	150
II ч. 1804–1871 гг., 88 с.	150
III ч. 1880–1970 гг., 68 с.	150
Униформа Красной армии 1936–1945, 64 с.	160
Гвардейский мундир Европы 1960–е гг., 84 с.	160
Иностранные добровольцы войск СС, 48 с.	200
Индийцы великих равнин, в тв. обл., 158 с.	200
История пиратства, 144 с.	230
Униформа Гражданской войны 1936–1939 гг. в Испании, 64 с.	150
Знаки Российской авиации 1910–1917 гг., 56 с.	160
Битва на Калке в лето 1223 г., 64 с.	150

АВИАЦИЯ

Авиация Гражданской войны, 168 с.	290
Воспоминания военного лётчика-испытателя, С.А. Микоян, в тв. обл., 478 с.	450
Отечественные бомбардировщики (1945–2000), 1 ч., тв. обл., 270 с.	400
Ближний бомбардировщик СУ-2, 110 с.	250
«Бесхвостки» над морем, 56 с.	150
Ту-2, 104 с.	250
Истребители Первой мировой войны, ч. 1, 84 с.	290
Истребители Первой мировой войны, ч. 2, 75 с.	290
Неизвестная битва в небе Москвы, 1941–1945 гг., 82 с.	320
История развития авиации в России 1908–1920 гг.,	300
Советская военная авиация 1922–1945 гг., 82 с.	200
Фронтовые самолёты Первой мировой войны, 76 с.	200

БРОНЕТЕХНИКА

Основной боевой танк США М1 «Абрамс», 68 с.	150
Бронетехника Японии, 1939–1945 гг., 88 с.	190
Операция «Маркет-Гарден» сражение за Арнем, 50 с.	150
Танки Второй мировой. Вермахт, 60 с.	250
Танки Второй мировой. Союзники, 60 с.	220

ФЛОТ

Моряки в Гражданской войне, 82 с.	130
Лайнеры на войне 1897–1914 гг., постройки, 86 с.	180
Лайнеры на войне 1936–1968 гг., постройки, 96 с.	190
Линейные корабли типа «Императрица Мария», 48 с.	160
Отечественные подводные лодки до 1918 г., 76 с.	190
Глубоководные аппараты, 118 с.	200

ОРУЖИЕ

Эволюция стрелкового оружия, I ч., Федоров, В., 208 с.	250
Эволюция стрелкового оружия, II ч., 320 с.	300
Справочник по стрелковому оружию иностранных армий, 280 с.	350
Справочник по патронам, ручным и специальным гранатам иностранных армий, 133 с.	320
Материальная часть стрелкового оружия под ред. А. А. Благоднарова т. 1, 2, 3	300, всего 900
Словарь технических терминов бытового происхождения, в тв. обл., 181 с.	110
История снайперского искусства, О. Рязанов, 160 с.	220
Отряд специального назначения «Русь», 256 с.	380

НОВИНКИ

Чудо техники — железная дорога, 304 с.	550
Спецназ ГРУ в Афганистане 1979–1989, 136 с.	700
Тайны коллекции Петра I, 160 с.	500

В ПЕЧАТИ:

Корабли Русско-японской войны.	
Первая Тихоокеанская эскадра	500

В продаже! Спецвыпуски журнала «Оружие»:

«ППС. Убийственная простота». «Тайны полигонов Тавриды».

Цена в редакции — 120 руб.

При заказе уточняйте стоимость пересылки!



ЗЕМЛЕСКРЁБЫ растут вниз



...Когда появились первые компьютеры, в одном из программных приложений я обнаружил поразительный рисунок-иконку. На нём был изображен город с перевернутым отражением. Эта картинка неизвестного автора во многом определила направление моих научных интересов на три десятилетия вперёд, а именно: освоение подземного пространства в части создания подземной жилищной инфраструктуры мегаполисов. Я сформулировал вопрос так: «Где и как будут жить дети наших внуков?».

...**П**онятие «подземное пространство» (царство), судя по всему, пришло к нам из древнегреческой мифологии. После раздела мира между богами Зевсом, Посейдоном, Аидом последнему из них досталось подземное царство и управление недрами, богатствами и плодородием.

К подземному пространству относят пещеры, карсты, горные выработки, пригодные для повторного использования, а также специально создаваемые подземные сооружения. Более того, даже отдельные участки земной коры, пригодные для размещения в них ответственных объектов хозяйственного, социального,

экологического и оборонного назначения, также могут быть отнесены к георесурсам. Таким образом, освоение подземного пространства — область науки и производства, связанная с приспособлением природных полостей или строительством специальных подземных сооружений для размещения в них различных объектов жизнеобеспечения.

В табл. 1 представлена общая классификация подземных объектов.

Растущий интерес к освоению подземного пространства обусловлен способностью породного массива укрывать людей от средств массового поражения, защищать от катастроф и стихийных бедствий. В подземных соляных шахтах лечат хронический бронхит, астму и другие заболевания. В горных выработках

Таблица 1

Подземные объекты хозяйственного назначения	Подземные объекты социального назначения	Подземные объекты экологического назначения	Подземные объекты оборонного назначения
Горнодобывающие предприятия	Жилые комплексы	Хранилища РАО	Командные пункты
Объекты энергетики	Предприятия торговли	Опасные технологии	Авиационные ангары
Промышленные предприятия	Спортивные сооружения	—	Плавбазы
Транспортные предприятия (вокзалы, тоннели, метрополитены)	Лечебные учреждения	—	Ракетно-пусковые комплексы
Агрокомплексы	Учебно-научные центры	—	Объекты гражданской обороны
Склады, хранилища	Учреждения культуры	—	—
Гаражи, автостоянки	Развлекательные центры	—	—
Инженерные коммуникации	—	—	—

и пещерах размещаются хранилища, музеи, театры, церкви и концертные залы. В городах строят подземные железные дороги и метро, гаражи и автостоянки, предприятия торговли и бытового обслуживания. В тоннелях разместят инженерные коммуникации. Все это высвобождает площади для жилой застройки, создаёт дополнительные городские зоны рекреации.

Геотехнологии подземелья

Следы древних подземных объектов свидетельствуют о существовании подземной цивилизации с античных времен. Одним из примеров подобных поселений является городок Сетениль-де-лас-Бодегас (Испания). Часть его скрыта над землей, а другая — расположена в виде сети пещерных помещений под утесами, где несколько веков живут 3 тыс. жителей. В подземном поселении Каппадокия (Турция) несколько подземных городов и деревень соединены в комплекс, вмещавший 60 тыс. человек. Известны такие поселения на Мальте (Валетта), в Крыму — пещерный город Чуфут-Кале, в Иране — город Киш, в Грузии — пещерный монастырский комплекс Вардзия.

В пустынной части Австралии возник подземный город Кубер-Педи. В этой мировой столице добычи полудрагоценного камня опала проживают 1600 жителей.

Подземные дома защищают жителей от палящего солнца, стихийных бедствий, диких животных, аборигенов. Под землей расположены и магазины, и рестораны, и церковь и даже кладбища.

Парижские и одесские катакомбы никогда не планировались как объекты проживания людей, но в годы Второй мировой войны они спасли тысячи людей. В Аджимушкских катакомбах в Керчи укрывались около 10 тыс. солдат и беженцев. Подземный бункер Берлингтон, построенный в Лондоне в 1950 г., представлял собой город под землёй площадью 1 тыс. кв. м и вмещал до 4 тыс. человек. В нем — подземные трассы, железнодорожные станции,

медицинские учреждения, автономные подземные источники питьевой воды, пункт связи и управления премьер-министра. Под горой Шайен (штат Колорадо) в 60-е гг. построен центр NORAD. Он должен был использоваться в качестве бункера для командования воздушно-космической обороны Северной Америки. В настоящее время командование перемещено на новое место, а в городе по-прежнему обитают люди.

В Пекине подземное убежище растянулось на 30 км. Строительство аварийного убежища для правительства страны началось в 1969 г. В подземном городе, где возведены школы, больницы, магазины, парикмахерские, рестораны и даже каток, одновремен-



но могли разместиться 40 % жителей! В 2000 г. подземный комплекс открыли для туристов.

В Польше с XIII в. существует соляная шахта «Величка». Длина ее выработок 300 км, а глубина 327 м. Шахта длительное время была жильем для семей рабочих, которые превратили соляные подземелья в архитектурные шедевры. Здесь высятся вырезанные из соли статуи, радуют глаз изумительной работы канделябры в уникальной солевой часовне. Работают кинотеатр, кафе, даже плещется небольшое искусственное озеро. Аналогично обустроена шахта по добыче серебра Sala Silvergruva в Швеции. Там, на глубине 150 м, расположены отель, концертные залы, кафе.

От обособленных — к многофункциональным

В мегаполисах США, Канады, Мексики, Японии, Южной Кореи, Голландии резко обострилась проблема нехватки территорий. В Мехико, Стамбуле, Шанхае, Нью-Йорке, Токио плотность населения колеблется от 3 до 7 тыс. человек на км. В Москве — около 4,8 тыс. По прогнозам к 2025 г. население крупнейших мегаполисов составит 19–35 млн человек (табл. 2).

Поскольку свободного места для развития жилья и инфраструктуры в крупных городах практически не осталось, появляются футуристические, но жизненно оправданные проекты крупных подземных объектов. В известной степени это согласуется с японской

Таблица 2

Город, страна	Население (млн чел.) 2013 / 2025
Токио, Япония	15,6 / 35,0
Мумбаи, Индия	13,9 / 26,0
Дели, Индия	11,9 / 22,5
Сан-Паулу, Бразилия	11,0 / 21,5
Мехико-Сити, Мексика	19,2 / 21,0
Нью-Йорк, США	18,7 / 20,6
Калькутта, Индия	16,8 / 20,1
Шанхай, Китай	18,9 / 19,4
Карачи, Пакистан	18,1 / 19,1
Большая Москва, Россия	16,2 / 24,0



концепцией градостроительства: «Насколько город растёт вверх, на столько же он должен опускаться вниз».

Крупнообъёмные многофункциональные подземные объекты уже давно существуют в США, Японии, Южной Кореи, России и др. В них чаще всего размещены пересадочные железнодорожные узлы, подземные парковки, магазины, торгово-развлекательные комплексы, метро. Однако основной проблемы мегаполисов они не решают.

Двигаться вниз!

В подземной урбанистике все отчетливее формируется новая концепция: создание подземных городов-дублеров, чтобы подземное пространство стало средой постоян-

ного обитания городских жителей. Нужно решить сложнейшие социальные и научно-технические проблемы мирового масштаба. И возможно, не только в земных условиях. Уже сегодня функционируют научные лаборатории, решающие проблемы по освоению подземного пространства ближайших планет. Фантастические проекты по переселению людей на Луну и далее предусматривают в том числе строительство подземных городов (например, на Луне, поверхность которой подвержена постоянному воздействию метеоритных дождей). Прочитаем слова доктора Юсефа Хэшеша: «Интенсивная урбанизация оставляет нам два пути — можно двигаться вверх или двигаться вниз».



Так можно ли сменить территорию города на его подземное пространство хотя бы частично? Убедительный ответ даёт опыт подземного города The Underground City в Монреале. Этот внутренний город является крупнейшим подземельем мира с общей протяженностью выработок 32 км. Здесь все нужное для жизни: торговые центры, отели, банки, музеи, университеты, станции метро, пересадочные узлы железной дороги, автостанция. Жители домов, соединенных с подземным городом, с учетом суровых канадских зим, спускаются за покупками, не выходя на улицу, кроме того, они используют подземные улицы этого города для того, чтобы быстрее добраться из одной точки наземного Монреала в другую.

В Чикаго та же проблема: людям в нем не хватает места для жилья. Значит, строить нужно под землей. Проект подземного города предусматривает около 100 этажей для квартир, офисов и автостоянок. Там с комфортом разместятся десятки тысяч людей. Чтобы построить такое чудо-подземелье, понадобится вырыть 230 млн куб м грунта, придумать инновационные методы вентиляции, освещения, вертикального транспорта, а также обеспечить высочайший уровень безопасности. Этот город с вертикальной планировкой представляет собой гигантский небоскреб, построенный «вниз» на глубину 400 м. По предварительным оценкам стоимость строительства «землескреба» составит около

15 млрд долл. Аналогичный землескреб глубиной 400 м планируется построить к 2058 г. в Дубае (ОАЭ).

Компания BNKR Arquitectura свой 70-этажный «небоскреб наоборот» пирамидальной формы размером в основании 240x240 м (57 600 кв. м) планирует разместить под Сокало — главной площадью Мехико. Суммарный метраж подземного комплекса мог бы насчитывать 775 000 кв. м, а под ногами людей, гуляющих по крыше землескреба, будет сверхпрочное стекло. На 10 этажах, расположенных до 60 м в глубину, планируется создать музейный комплекс с экспонатами доколумбовой Америки. Следующие 10 этажей займут различные торговые комплексы, а ниже разместятся жилые апартаменты. Помеще-

ния, расположенные на глубине 180–220 м, займут офисы. Вершина этой перевернутой пирамиды достигнет глубины 300 м.

Разработан грандиозный проект подземного города-дублёра в Амстердаме. Его строительство начнут на предварительно осушенных каналах, которые после завершения работ восстановят.

Архитекторы Университета Торонто разработали проект подземного города в пустыне Невада (США). В последнее время наполненность водой реки Колорадо уменьшилась до таких масштабов, что в этих районах начались засухи. Согласно проекту эта пустыня станет вполне обитаемой и самодостаточной в плане воды и продовольствия. Куполообразное перекрытие подземного сооружения предусматривает устройство пчелинообразных сот, в которых и будут находиться объединенные между собой города будущего со всей их инфраструктурой, жилыми кварталами, огородами, парками. Каждая из сот сверху перекрывается специальной мембраной, необходимой для конденсации воды из атмосферы.

Из пещер вышли...

«Где бы вы предпочли оказаться во время стихийного бедствия: на 50-м этаже небоскреба или под землей?» — вопрошает профессор Сэмюэль Ариаратнам, инженер-эксперт из университета Аризоны. Вопрос уместен (но надо бы добавить к этому техногенные катастрофы и теракты), но ответ на него непрост. К сожалению, понятие «подземное пространство» и стремление человека освоить его у обывателей зачастую вызывают негативные эмоции. «Из пещер вышли и опять в пещеры хотят загнать!»

Или вот еще пример: оказывается, на 102-м этаже небоскреба жить не страшно, а сидеть в библиотечном зале на глубине 10–20 м в тишине, с хорошим климатом и освещением «просто ужас!». Такую реакцию, в общем, понять несложно. Ответ простой: о жизни в шикарных апартаментах небоскребов сведения черпаются из голливудских фильмов, а чумазых, каждодневно рискующих своей жизнью шахтеров мы периодически видим

в кадрах кинохроники. Какой уж тут комфорт! Впрочем, 11 сентября 2001 г. в США уже внесли свои коррективы в принципы проектирования наземных и подземных сооружений.

Вот как решается проблема при проживании в доме под землёй. Некоторые архитекторы конструируют особые окна, основанные на принципе перископных зеркал или с использованием оптико-волоконной техники. Апробированных методов проектирования и технологий строительства гигантских подземных домов пока нет. Но учитывая, что для строительства подобных сооружений большой глубины и высокой степени капитальности будут отбираться монолитные участки массивов горных пород, обладающие высокой прочностью, скорее всего, будут внедряться технологии проведения вертикальных стволов большого диаметра и глубины. Но каждый ли горный массив пригоден для реализации подобных проектов? По мнению геологов, наиболее благоприятны для строительства подземных городов Канада, Швеция, Норвегия, Южная Африка и Китай. Конфигурация подземных небоскребов также зависит от их глубины и прочностных свойств породных массивов: в скальных возможна и пирамидальная и прямоугольная формы, в слабых, особенно, при большой глубине, предпочтительна круглая форма, наиболее устойчивая к внешним воздействиям. По существу, это здание, возводимое в шахтном стволе большого диаметра, как, например, в подземном комплексе Сеула. Возможен вариант здания и атриумного типа, по крайней мере в верхней, жилой его части.

Кроме того, важными влияющими факторами при строительстве подземного небоскреба являются температура пород и грунтовые воды. Потребуются высокопроизводительные системы водоотлива, кондиционирования, очистки воздуха. Подземным жителям стран с суровым климатом, таких как Великобритания, Канада, Швеция, Россия, понадобится круглогодичное отопление, чтобы поднять температуру под землей выше +10 °С. А если строить глубже? На глубине 500 м температура повышается, достигая оптимальных +25 °С! Возника-

ет серьезная проблема грунтовых вод, так как строения опускаются ниже их уровня. Большие сложности возникают с энергообеспечением подземного города. Принципиально новые решения потребуются для обеспечения скоростного и безопасного перемещения людей.

Возможным препятствием станет психологическая проблема, связанная с пребыванием на глубине, в замкнутом пространстве. Полной адаптации к замкнутому пространству, ограниченности перемещения, длительной изолированности от привычных условий жизни быть не может.

И все-таки многие ученые не без основания считают, что под землей можно создать достаточно комфортные микроклимат, температуру, влажность, скорость движения воздуха, освещенность. По мнению признанного авторитета в области проблем освоения подземного пространства Рэймонда Стерлинга, жизнь под землей не повлечет больших психологических проблем. «У большинства людей не возникает никаких проблем при спуске в метро», — говорит он. Согласно современным исследованиям, жители крупных городов настолько привыкают к отсутствию дневного света, что не обращают внимания на искусственное освещение. Метро, подземные гаражи, торгово-развлекательные центры, расположенные под землей, не вызывают у них клаустрофобии. Но следует помнить, что опыт сегодняшних специалистов относится к подземным объектам, расположенным на значительно меньших глубинах, чем те, о которых шла речь. Остается надеяться, что все технические и другие трудности, учитывая мировой прогресс в развитии техники и технологии горностроительных работ, в перспективе преодолимы.

К примеру, архитекторы, разрабатывающие проект подземного 400-метрового небоскреба в Дубае (ОАЭ), огромное внимание уделяют вопросам комфорта и безопасности. Гостиница, находящаяся на глубине 350 м, по их мнению, вполне позволяет жить под землей. Шума там не будет. Система кондиционирования обеспечит постоянную комфортную температуру. Встроенные в стены гигантские

экраны из органического материала обеспечат естественное освещение. Те же самые экраны могут по заказу транслировать изображение поверхности. Архитекторы предусматривают множество решений, которые помогут жителям избежать риска клаустрофобии. Каждая комната будет снабжена запасами кислорода (такими же системами пользуются в самолетах), а запасные выходы позволят выбраться на открытый воздух через систему сообщающихся подземных галерей с движущимися дорожками. Проектируемая система эвакуации позволит покинуть здание при малейшей тревоге и никогда не остаться заблокированным. Проектируемая скорость 105 лифтов будет 55 км/ч, поэтому достаточно минуты, чтобы добраться с нижней отметки 400 м до поверхности земли.

Основываясь на вышесказанном, приходим к выводу: широкая урбанизация подземного пространства в мегаполисах — это необходимость, вызванная их перенаселением и невозможностью дальнейшего расширения. Подчеркнём: именно необходимость, а не неизбежность. В будущем возможна альтернатива: не исключено, что к тому времени будут решены вопросы освоения ближайших планет солнечной системы.

Перспективы России

Очевидно, что при нашей гигантской территории подобный путь развития городов-мегаполисов вряд ли актуален. Да и мегаполис мирового уровня у нас пока один — Москва. Однако масштабные подземные пространства, несомненно, будут осваиваться и у нас, правда в иных целях. Например, данная проблема становится весьма актуальной для регионов России с крайне суровыми климатическими условиями. Так, по примеру подземного города в Аризоне, проектируемого в кратере отработанного медного рудника, в России разработан проект «Экогород-2020» в г. Мирном, вместимостью до 100 тыс. человек. Серьезные социальные проблемы, стоящие перед регионом, в целом связаны с географическим положением. Он является одним из самых малонаселенных регионов в мире, плотность населе-



ния в нем — три человека на 1 кв. км. Климат района резко континентальный с продолжительной (6–7 месяцев) суровой зимой, жарким коротким летом и кратковременными переходными периодами. Температура в январе -35°C , абсолютный минимум составляет -62°C . Среднедневные температуры июля $28-30^{\circ}\text{C}$, абсолютный максимум $+36^{\circ}\text{C}$. Данные условия можно считать экстремальными для человека. На основании современных научных и технологических знаний в кратере кимберлитовой трубки «Мир» глубиной 530 м и диаметром порядка 1 км, оставшейся от отработанного месторождения алмазов, в условиях вечной мерзлоты предусмотрено создать подземный город, перекрытый светопрозрачным куполом. В регионе много солнца, поэтому крыша города будет состоять из панелей солнечных батарей. За счёт положительной температуры земли в образовавшемся объёме климат будет мягче, чем вне купола. Пространство предлагается разделить на три яруса: нижний — для выращивания сельхозпродукции, так называемая вертикальная ферма, средний — лесопарковая зона, очищающая воздух, и верхний — для постоянного пребывания людей. Вентиляция подкупольного пространства предусматривается естественной за счёт разницы в давлении холодного и тёплого воздуха. Данное решение позволяет создать градостроитель-

ное образование без теплосберегающих ограждающих конструкций — их функцию выполняют стенки кратера. Подобная энергоэффективность проекта делает его рентабельным. Верхний ярус используется для устройства города, имеющего как жилую функцию, так и служащего для размещения административных и социокультурных зданий и сооружений. Для жителей Республики Саха этот город может выполнять функции реабилитационного и рекреационного Восточносибирского центра, который станет объектом не только притяжения населения ближайших регионов, но и международного туризма.

* * *

В соответствии с концепцией К. Э. Циолковского о неизбежности заселения человечеством окосолнечного пространства, подобные подземные города можно считать прототипами поселений землян на иных планетах, а потому необходимыми для подготовки человечества к его будущей великой миссии.

Подземные геотехнологии открывают новые, хотя и отдаленные горизонты для ученых и инженеров горной специальности. Это, по существу, одна из базовых профессий будущего. И закладывать ее основы надо уже сегодня. К 2050-му, рубежному году, надо подходить уже с новыми концепциями и конкретными наработками.

TM

«СВЕТОВОЙ БАРЬЕР»:

последняя граница или очередной рубеж?

Сергей В. АЛЕКСАНДРОВ,
ОНИО «Космопоиск»

Кто со школы, а кто — из различных теле- и интернет-сюжетов, имеющих разное отношение к науке, запомнил следующую формулировку: двигаться быстрее света запрещает теория относительности Эйнштейна. Это совершенно неверно: теория относительности как раз стала следствием обнаружения «светового барьера», а Эйнштейн — правда, не один, а с соавторами — сделал первый шаг к сверхсветовым скоростям перемещения в пространстве, точнее — между пространствами...

А дело было так. В конце XIX в. жил и творил физик Джеймс К. Максвелл. Нынешней узкой специализации в физике тогда не было, поэтому Максвелла помнят в разных разделах этой науки. Например, известен «демон Максвелла» — вполне академический термин из области термодинамики. Но в историю науки Максвелл, прежде всего, вошёл уравнениями движения электрического заряда, которые лежат в основе вообще всей современной электродинамики, радиотехники, электроники... Именно из этих уравнений, между прочим, вытекало, что есть некая абсолютная скорость, не зависящая от системы отсчёта — это скорость распространения электромагнитных колебаний, т.е., в том числе, и света.

До того, со времён Галилео Галилея, считалось, что абсолютных скоростей не существует! Между тем, уравнения Максвелла были достаточно быстро экспериментально проверены и подтверждены. И что делать?

Первыми начали физик Лоренц и

математик Пуанкаре. Они предложили «преобразования Лоренца», позволяющие определить положение тела в любой системе отсчёта, если известно его положение в другой системе отсчёта, но при условии, что скорость света постоянна (до этого пользовались преобразованиями Галилея, где, напомним, абсолютной скорости не было). В этих преобразованиях появился дополнительный коэффициент: $\sqrt{1-V^2/C^2}$, где V — скорость одной системы отсчёта относительно другой, а c — константа, скорость света. При росте V величина под корнем уменьшается, при $V=c$ обращается в 0, а при дальнейшем росте скорости приобретает отрицательные значения. Вообще говоря, в математике существуют т.н. «мнимые» числа — квадратные корни отрицательных величин, но какое отношение они имеют к нашей реальности, да и имеют ли — совершенно непонятно...

А когда преобразования Лоренца-Пуанкаре подставили в уравнения динамики, оказалось, что с ростом скорости растёт и масса движущегося тела, и при $V=c$ она возрастает до бесконечности, как и энергия, необходимая для разгона этого тела.

С другой стороны, обнаружение абсолютности скорости света подстегнуло поиски эфира, как некоей абсолютной среды, переносящей этот самый свет. Американский физик Майкельсон со своей командой поставил уникальный во всех отношениях эксперимент: в высокогорной обсерватории круглосуточно отслежива-

лись возможные смещения светового луча в интерферометре, установленном на каменной плите, плавающей в ртутной ванне!.. Организация опыта была безупречной, но эфира Майкельсон не нашёл.

Сейчас есть версия, что всё-таки нашёл, но... не понял этого, поскольку свойства эфира оказались совсем не такими, как ожидалось. Однако всем энтузиастам эфиродинамики придётся учитывать тот факт, что теория, основанная на отрицании эфира, имеет уже МНОГО экспериментальных подтверждений, включая, наконец, и обнаружение гравитационных волн. Да, речь о теории относительности Альберта Эйнштейна. Одним из следствий этой теории, кстати, тоже проверенным экспериментально, стало утверждение, что наше пространство, точнее — пространственно-временной континуум (ПВК), обладает кривизной. Причём кривизна эта непостоянна как в пространстве, так и во времени, и — в принципе — определяется концентрацией энергии в данной точке пространства и в данный момент времени.

По мере продвижения общей теории относительности (ОТО) в широкие научные массы, разные физики начали применять эйнштейновские уравнения к разным объектам. Карл Шварцшильд исследовал движение вещества в центральном поле тяготения и получил «радиус Шварцшильда»: при достижении определённой плотности вещество начинало бесконечно сжиматься, проваливаясь... Куда? Ответ предложил Натан Розен:

вещество исчезало в «чёрной дыре» в нашем пространстве, но появлялось в «белой дыре» в каком-то другом. Эта система и чёрной и белой дыр и некоего тракта между ними получила название «мост Эйнштейна-Розена». Тогда, в 1935 г., это была сугубо теоретическая абстракция, к тому же быстро выяснилось, что вещество, проходящее по «мосту Эйнштейна-Розена», испытывает бесконечно большие перегрузки, а сам такой «мост» крайне неустойчив.

Однако именно «мост Эйнштейна-Розена» стал научной основой наполнивших американскую — прежде

Через 8 лет новозеландский математик Рой Керр решил уравнение Шварцшильда для вращающегося объекта (планеты, звёзды да и галактики обычно вращаются) и выяснил, что вращающаяся «чёрная дыра» должна иметь не сферическую, а торовую форму и что, если на неё падать строго по оси вращения, перегрузки отнюдь не будут бесконечными, и если не человек, то уж автоматический зонд, имеет шанс уцелеть. А в 1966 г. в разных концах планеты произошли чем-то похожие культурные события, имеющие самое прямое отношение к сверхсветовым полётам.

тельных книг об истории ядерной физики, да и вообще современной науке он был отнюдь не чужд. Поэтому когда по сюжету ему потребовался сверхсветовой корабль, писательская фантазия опиралась на некие научные основы.

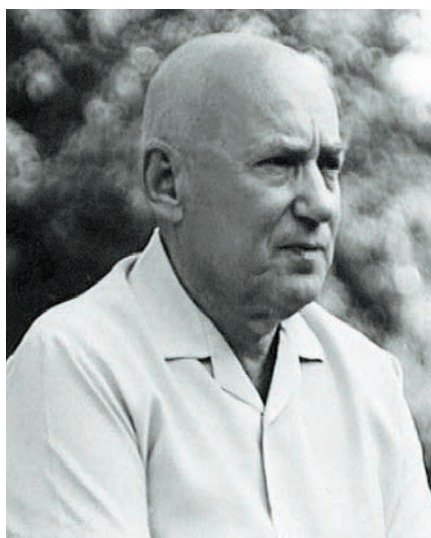
Снегов предложил некий процесс (механику которого он, естественно, описать не мог) превращения... пространства в вещество. И — обратно. Т.е. звездолёт Снегова уничтожает перед собой (или, если угодно, между собой и целью полёта) само пространство, приближаясь, естественно, к цели, но ЛОКАЛЬНО оставаясь вообще неподвижным! А если нужно было быстрее, то корабль генерирует пространство сзади, между собой и точкой старта.

Кстати, вместе с пространством звездолёты Снегова уничтожают и всё, что в этом пространстве окажется, включая планеты, вражеские корабли, смертоносные излучения... И вот ведь какая странная вещь: стоит заговорить о боевых действиях в космосе, все, включая и вполне «продвинутых» отечественных специалистов, знающих советскую фантастику, сразу вспоминают «Звезду смерти» из «Звездных войн» Лукаса, но никто не вспоминает про звездолёты Снегова, для которых «Звезда смерти» — полигонная мишень, слабо обозначающая сопротивление. Притом, что ударного оружия на этих кораблях нет.

А на другой стороне земного шара в том же, 1966-м, состоялась премьера американского научно-фантастического телесериала «Звёздный путь», в котором также был показан двигатель, искривляющий пространство. Правда, определённо про него было сказано



Натан Розен, 1909 — 1995 гг.



Сергей Александрович Снегов, 1910 — 1994 гг.

всего — фантастику сюжетов о «гиперпространственных», «нульпространственных» и прочих подобных кораблях, мгновенно (или почти мгновенно) достигающих любых глубин Вселенной (и не только нашей).

Двадцать лет спустя Джон Уиллер предположил, что выход «моста Эйнштейна-Розена» может находиться и в нашем пространстве. И более того: если предположить, что наше пространство существенно неплоское, расстояние между двумя его точками через такой «тоннель», названный Уиллером «червячной норой», может быть и меньше, и СУЩЕСТВЕННО меньше, чем в «нашем, обычном» пространстве. Оставались, правда, два вопроса: как найти (или сделать?) «червячную нору» между двумя заданными точками и как выжить при путешествии через неё?

Советском Союзе вышел фантастический роман Сергея Снегова «Галактическая разведка», позднее ставший первой частью трилогии «Люди как боги». Надо сказать, что Сергей Александрович Снегов известен не только как писатель-фантаст. Он — автор замеча-



Александр Константинович Гуща

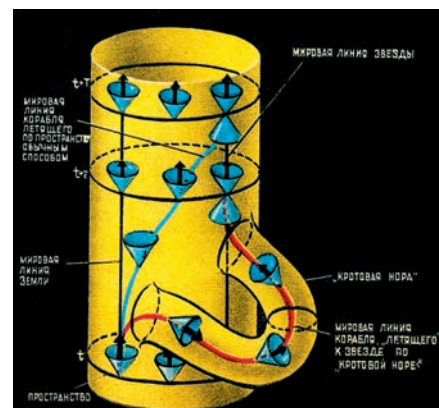


Рисунок из статьи А. Гуща в ТМ № 11, 1983 г.

только то, что он потребляет очень-очень много энергии. Впрочем, Снегов тоже писал, что мощность двигателей одного, не самого большого, звездолёта в миллион раз превышает мощность всех электростанций Земли конца XX-го века. Но по степени воздействия на... в пору уже говорить — на менталитет всего Человечества, американский телесериал значительно превзошёл советский роман. Достаточно сказать, что именем звездолёта из сериала — «Энтерпрайз» — по требованиям многих тысяч фэнов был назван один из шаттлов.

Следующий шаг за световой барьер сделал — тогда — доцент Омского государственного университета Александр Константинович Гуц, представитель сильнейшей математической школы Сибирского отделения АН СССР. В 1982 г. в журнале «Известия вузов СССР. Физика» появилась статья, в которой он исследовал условия отрыва локальной области пространства. Маленькая статья — полторы страницы и «две с половиной» формулы — предполагала глубокое знание читателями дифференциальной топологии. К сожалению, именно наиболее заинтересованные читатели — потенциальные разработчики сверхсветовых кораблей — топологии-то никакой и не знают, в инженерных ВУЗах её не преподавали и не преподают... И осталась бы работа незамеченной, если бы Александр Гуц не выступил год спустя на страницах уже «Техники — молодёжи» со статьёй «Космический корабль, разрушающий пространство?»

Логика предельно проста: в ОТО пространство (точнее — ПВК) имеет кривизну, параметры которой зависят от концентрации энергии в исследуемой точке. Для того чтобы некая локальная область от пространства оторвалась, параметры кривизны в ней должны достичь определённых величин, т.е. определённой величины должна достичь плотность энергии... В оторвавшейся области пространства время течёт по-своему, в «нашем» пространстве этой оторванной области вообще нет, и если теперь она присоединится обратно к нашему пространству в какой-то иной точке, то «скорость» этого перемещения, точнее — результат деления рас-

стояния между точками отрыва и присоединения во время между отрывом и присоединением, может быть какой угодно, во сколько угодно раз больше скорости света.

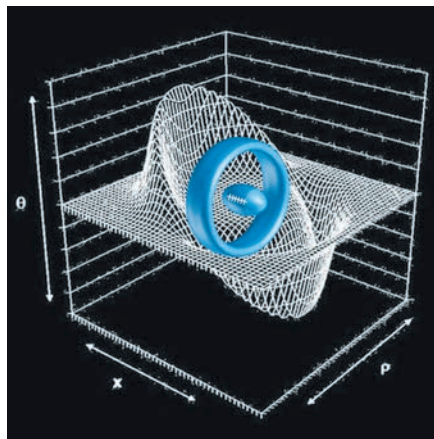
Остаются два вопроса: какая плотность энергии нужна для отрыва и как в конце полёта прикрепиться к нужной точке ПВК? На второй вопрос Гуц ответа не даёт, и это естественно — мы же абсолютно не знаем устройства и свойств этого самого гиперпространства. А вот на первый — его-то, собственно, он и искал: для того чтобы оторвать объём в 1 км³, нужна плотность энергии в 1037 эрг/см³... Просто для справки: реакция ядерного синтеза характеризуется плотностью энергии 1022 эрг/см³, а ядерная материя в нейтронных звёздах — 1034 эрг/см³! Не близкая перспектива, мягко говоря.

В 1987 г. появились несколько публикаций, в которых коллектив авторов исследовал устойчивость стенок «червячной норы». Авторы было трое, но почему-то дальнейшую известность получил один Кип Торн. Так вот, группа с участием Торна пришла к выводу, что для того чтобы «червячная нора» была устойчивой, её стенки необходимо укрепить экзотической материей (или построить из неё) с — например — бесконечно большой прочностью на разрыв. Свойства этой экзотической материи физики описали, где её взять — не сказали...

К 1991 г. относится небольшой личный опыт автора этих строк в области сверхсветовых разработок. Тему дипломного проекта я имел возможность выбирать сам, и сверхсветовой звездолёт мне, конечно, утвердили бы — если бы удалось най-



Мигель Алькьюберре



«Пузырь Алькьюберре»

ти под него внятную теорию. Таковой на тот момент были книги Е. Зенгера, В.П. Бурдакова и Р.Г. Перельмана — но они были посвящены досветовым кораблям — и статьи Гуца. Я нашёл «Известия вузов СССР. Физика» и понял, что в одном из лучших технических ВУЗов страны нас учили совсем не той математике, а как-то использовать смогу только эти вот конечные величины расчетной концентрации энергии для отрыва локальной области.

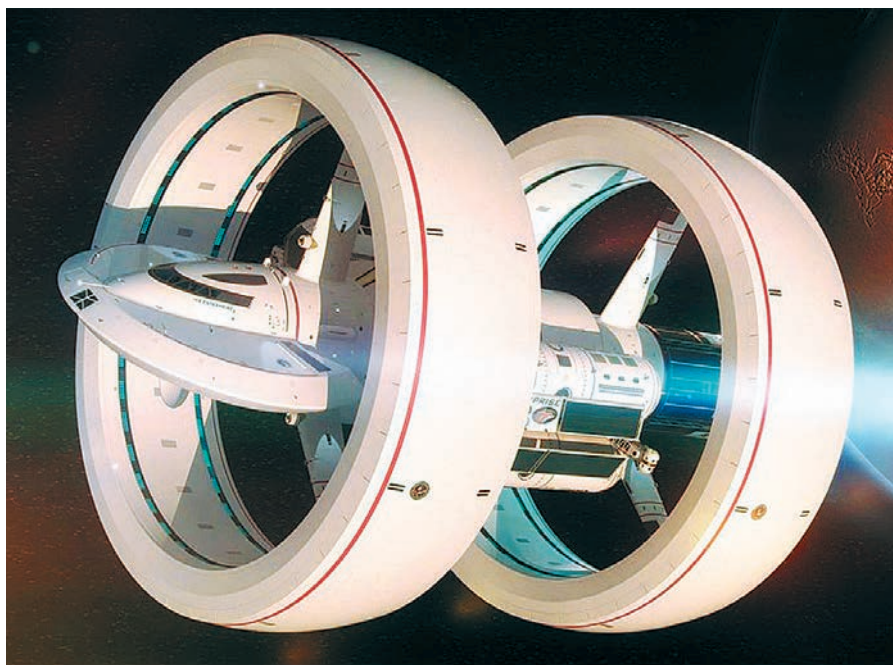
Ну и как получить эту концентрацию?

Возможное решение подсказали писатели-фантасты братья Стругацкие (повесть «Частные предположения») и Александр Колпаков (роман «Грида»). Ведь энергия — кинетическая — корабля по мере разгона с субсветовой скоростью растёт! Если двигатель звездолёта прямоточный (а другого, вообще говоря, не получается, об этом писал уже тот же Зенгер), то энергию эту, по крайней мере — часть, можно выкачивать из окружающего пространства. Увы! Несложные расчеты показали, что нужную энергию звездолёт накопит гораздо позже, чем пересечёт по диаметру нашу Галактику, т.е. ТАКИМ способом задачу не имеет смысла и решать...

Тему для диплома я взял менее амбициозную. Правда, через полгода выяснилось, что менять кривизну в локальной области пространства можно и другим способом, но это была уже другая история.

Гром грянул в 1994-м. Британский физик мексиканского происхождения (он и тогда и сейчас работал и работает в университете города Кардифф) Мигель Алькубьерре, играя всё с теми же уравнениями Эйнштейна, показал, что если выделить пузырь пространства, на передней стенке которого оно будет сжиматься, а на задней расширяться, то он — пузырь — будет перемещаться в сторону сжатого пространства со сколь угодно большой скоростью (определяемой скоростью деформации пространства), тогда как внутри пузыря пространство и всё, находящееся в нём, будет неподвижным. Ну, может, какие-то ограничения на скорость перемещения такого пузыря и есть, но существующая теория их не выявляет. Кстати, учёный неоднократно заявлял, что его вдохновлял сериал «Звёздный путь», а вот про роман Снегова он вряд ли слышал...

Правда, для создания такого пузыря сам Алькубьерре предложил его боковые стенки делать из — опять-таки — экзотической материи (в данном случае — с отрицательной плотностью энергии). Ну, или каким-то образом создавать отрицательную гравитацию. Был ещё один удручающий момент: для создания пузыря Алькубьерре по первоначальным расчетам



Сверхсветовой звездолёт, предложенный Г. Уайтом и М. Рэдмэйкером



Гарольд Уайт, руководитель лаборатории «Eaglework» Космического центра Джонсона

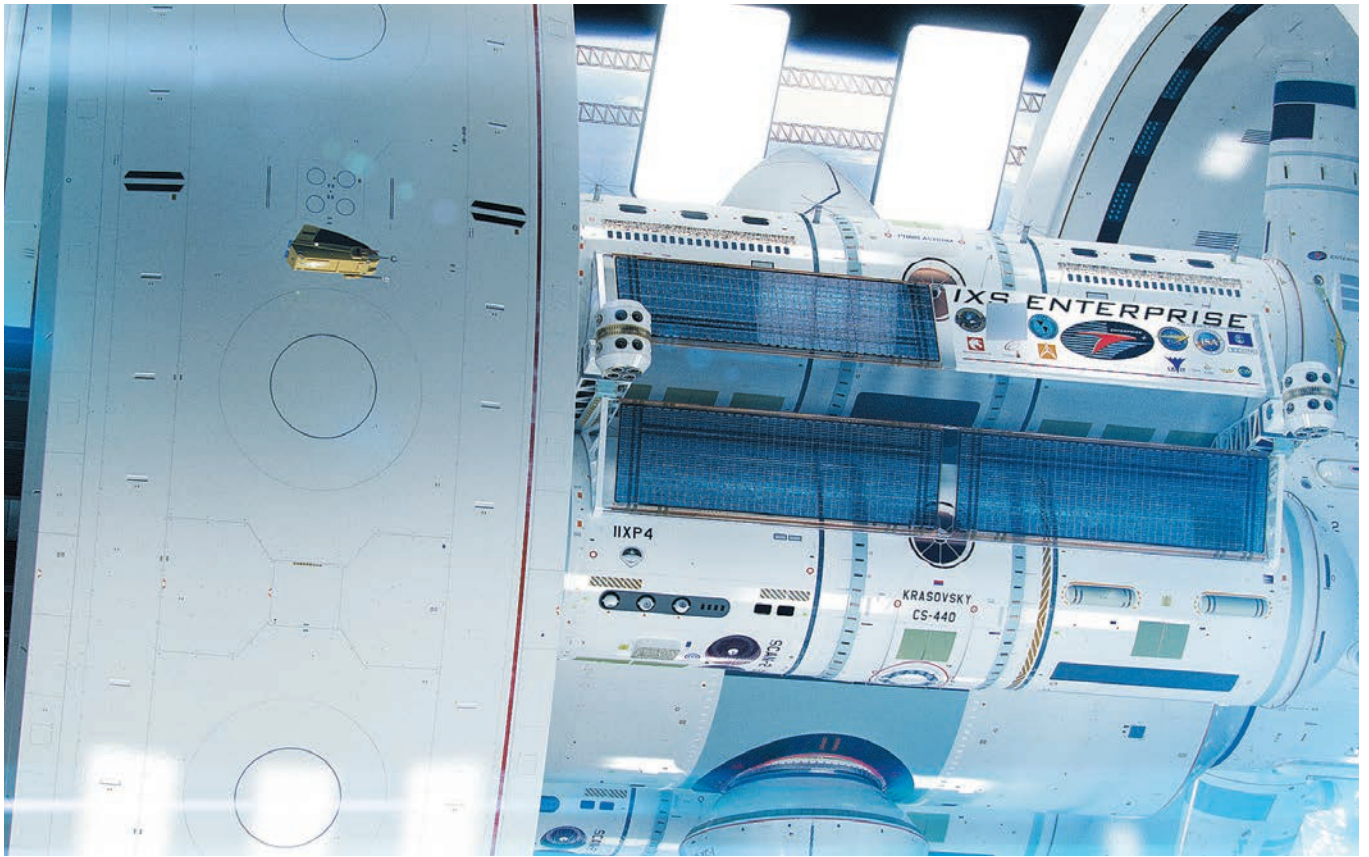
требуется колоссальная энергия — эквивалент массы видимой Вселенной по формуле $E=mc^2$.

Но главное — мексиканец показал путь. Не то чтобы по нему ломались толпы продолжателей, но таковые нашлись — как минимум, в Западной Европе и США (к сожалению, не у нас...). Начались более детальные расчёты, и величина требуемой энергии стала снижаться — сначала до массы Галактики (тоже немало, но всё же), затем — до массы Солнечной системы...

«Стоп, — сказал кто-то в NASA, — а это становится уже интересно...» Чиновники NASA в детстве тоже смотрели «Звёздный путь»! И в 2009 г. в Космическом центре Джонсона появилась лаборатория «Eaglework» («Орлиная работа») под руководством Гарольда Уайта. Не следует переоценивать уровень работ и степень внимания к теме руководства космической отрасли США — по масштабам «Eaglework» в системе NASA не сильно превосходит проект «Секретные материалы» в системе ФБР в одноимённом телесериале. И результаты семилетней работы соответствуют масштабам, однако...

Прежде всего, оказалось, что путём варьирования размеров и формы «пузыря Алькубьерре», а также толщины его стенок, требуемую величину энергии можно СИЛЬНО сократить. С массы Солнечной системы она сначала уменьшилась до массы Юпитера, а потом — вообще до считанных тонн! Правда, напомним, что речь идёт о тоннах, преобразованных в энергию по формуле $E=mc^2$. При ядерном синтезе, например, в энергию преобразуются доли процента участвующего в реакции вещества...

Затем, ищутся способы обойтись без экзотической материи и антигравитации, ибо с первым вообще всё непонятно, а второе — тема от-



Российский модуль «KRASOVSKY CS-440» в составе звездолёта Уайта-Рэдмэйкера

дельной самостоятельной разработки. Впрочем... Из той же общей теории относительности известно, что сила тяжести, действующая на тело, вращающееся в поле тяготения вокруг вертикальной оси (т.е. кривизна пространства вокруг этого тела), зависит от скорости и направления его вращения. Значит, если хорошо разогнать кольцевой маховик или даже заставить ходить по кольцевому проводнику достаточно большой электрический ток, то...

То отсюда появляется, во-первых, характерный внешний признак кораблей, деформирующих пространство, — одно или несколько больших колец в плоскости, перпендикулярной направлению движения. Собственно, именно так, по-видимому, и будут выглядеть двигатели Алькубьерре-Уайта, или как их там назовут. Во-вторых, используя различные кольцевые устройства (например, кольцевые — тороидальные — конденсаторы), Уайт пытается получить хоть крохотное, но искривление пространства в лабораторных условиях. Для обнаружения этого факта он «со-

товарищи» использует модернизированный интерферометр Майкельсона, уже получивший название «интерферометр Уайта-Джудея».

И наконец, опираясь на свои изыскания, в 2014 г. Уайт, совместно с голландским дизайнером Марком Рэдмэйкером, предложил уже вполне реалистичный облик сверхсветового звездолёта. Правда, пока это презентационная выставочная модель, но вспомним, что за финансирование программы Уайту приходится бороться, — что ж делать, вы хотели рынка, так вот это он...

Учитывая культовость сериала «Звёздный путь», совершенно не удивительно, что на белоснежном корпусе модели гордо выведено «Энтерпрайз» — впрочем, корабли и суда с таким названием («enterprise» — «предприятие», не в смысле «завод», а в смысле «то, что предпринимают») вписали немало достойных страниц в историю и американского, и британского флотов. Гораздо удивительнее, что (возможно, впрочем, не без политического и/или коммерческого расчёта) «Энтерпрайз» Уайта несёт на

себе модули других стран: и европейский, и — российский!

На первый — действительно, не знакомый с топологическими премудростями — взгляд кажется, что путешествия по червячным норам и по методу Алькубьерре (или, если хотите, Снегова-Алькубьерре) принципиально различаются между собой. Это впечатление создаётся многочисленными иллюстрациями, отображающими некие 3-мерные объекты на 2-мерной бумаге (или 2-мерном же дисплее). Но дело в том, что в данном случае «отображаемый 3-мерный объект» сам является условным отражением объекта по меньшей мере 4-мерного, причём минимум одним из измерений является время. Т.е. «червоточина» может рассматриваться как — «всего лишь» — траектория движения «пузыря Алькубьерре» в ПВК.

А дальше, к сожалению, начинается область нашего незнания. Может, «червячные норы» и есть ТОЛЬКО траектории «пузырей Алькубьерре», а может это — вполне реальные «норы», длительно существующие структуры ПВК, связывающие его точки, но — что

важно — в обычных условиях закрытые для случайного попадания в них (иначе накрываются медным тазом законы сохранения, которые, вообще-то, есть краеугольный камень современной науки). Мы этого пока не знаем, и даже не очень понятно, как это можно узнать. Или можно?

Всё вышеизложенное было в той или иной степени академично, а вот дальше мы вступаем в область, академической наукой не уважаемую. Существующую, однако, несмотря на это неуважение.

Неопознанные летающие объекты. Неизвестная земная техника, экзотические оптические явления, неизвестные физические процессы, неизвестные формы жизни — это даже не гипотезы, это классы гипотез. А если, всё же, пришельцы? Наблюдений, подтверждающих, что это именно техногенные изделия, больше чем достаточно, и дело давно уже не в их убедительности, а в нежелании академической науки их принимать.

Ладно, пришельцы. Откуда? К концу XX в. стало понятно, что в Солнечной системе мы — единственная цивилизация. Шансы найти жизнь на других планетах, от Марса до спутников планет-гигантов, остаётся, но это будет именно и только примитивная жизнь. Т.е. пришельцы могут быть только из других звёздных систем (или из другого пространства, другого времени, что, впрочем, с точки зрения возможности добраться — примерно то же самое).

Т.е. ОНИ межзвёздные перелёты уже освоили. Достаточно полистать того же Зенгера и подставить в его уравнения сколько-нибудь реальные цифры, чтобы понять, что уж не на релятивистских кораблях — точно. Значит — что-то типа того, что обсуждалось выше. А что именно?

Некоторых УФОлогов давно уже ставит в тупик массовость наблюдений НЛО. Причём, подчеркну ещё раз, речь идёт именно и только о тех наблюдениях, которые прошли все мыслимые фильтры и попали в те 5%, которые никак не удаётся свести ни к астрономии, ни к метеорологии, ни к земной технике. Но даже их — не десятки, а сотни и тысячи. Для привычных объяснений (научные исследова-

ния) — явно много. Для объяснений эзотерических (они нас контролируют) — глупо. К тому же подтверждённые наблюдения НЛО вполне локализируются в определённых районах Земли, отнюдь не коррелирующих ни с плотностью населения, ни с расположением каких-либо стратегически важных объектов.

Но может быть всё гораздо проще? Может быть, те НЛО, которые видят земные наблюдатели, летят НЕ на Землю? Они летят куда-то по своим делам, пользуясь некоей трансгалактической (или межгалактической) системой «червячных нор», часть которых почему-то привязана к «особым точкам» на Земле. В этих «особых точках» они просто становятся нам видимыми — в силу каких-то свойств самих «червоточин».

Почему гиперпространственные тоннели-«червоточины» привязаны к Земле? Напомню, что — по всё тому же Эйнштейну — наш ПВК можно представить как некую гладкую поверхность, на которой лежат и которую пропорционально своей массе продавливают, образуя воронки, звёзды, планеты и другие тела, имеющие массу. Почему бы не предположить, что «гравитационная воронка» Земли имеет какие-то особенности? А может — и любой другой планеты, просто на Венере и Марсе как-то напрядённо с очевидцами...

А из этой гипотезы вытекают сразу два практических следствия.

Во-первых, если проявления «червячных нор» можно наблюдать на поверхности Земли, то это, безусловно, надо делать. И это гораздо проще (и, для начала, дешевле), чем космические эксперименты, или, допустим, заслуженно распиаренное обнаружение гравитационных волн. Правда, это может быть небезопасно для исследователей (как, впрочем, небезопасна любая техника для невнимательного раздолбая), но тут уж рад сообщить, что больше чем за полвека своего существования отечественная и мировая УФОлогия накопила определённый опыт и выработала определённые рекомендации по технике безопасности.

А во-вторых... Из слов очевидцев, включая и тех, кому посчастли-

вилось подойти к НЛО очень близко, напрашивается вывод о достаточно малом количестве энергии, сосредоточенном в этих аппаратах. Да и известные взрывы НЛО (именно техногенных НЛО; на Тунгуске было, всё-таки, кометное ядро, правда, возможно, взорвавшееся по термоядерному циклу) не свидетельствуют о большой концентрации энергии. Тут, опять же, возможны два объяснения: или это только посадочно-взлётные, по современной отраслевой терминологии, аппараты, а набитые энергией «под пробку» звездолёты в атмосферу Земли не суются, или... Или для перемещений по «червоточинам» не требуется даже того уровня энергии, который получается по выкладкам Уайта и его «орлиной команды»!

Вместе с тем, мы знаем только одно явление, при котором малое воздействие может вызвать неожиданно, на первый взгляд, масштабные последствия, — это резонанс. Резонанс может проявляться только в том случае, если система имеет свои собственные колебания, обусловленные её устройством, — одно это вполне определённым образом организует теоретическую мысль в области изучения как «червячных нор», так и ПВК в целом! И что, может быть, гораздо важнее, резонанс — по опыту тех систем, в которых он наблюдается, — легко может превысить ожидаемый «выход». В нашем случае — не просто, допустим, открыть вход в «червоточину», но взорвать вообще весь ПВК. Не дай бог нам узнать, как именно...

С одной стороны, это позволяет надеяться, что дверь к звёздам может оказаться гораздо ближе, чем кажется многим, и ключом к ней может стать... даже соответствующим образом настроенная центральная нервная система отдельного человека.

А с другой стороны, мы совершенно неожиданно, и абсолютно к этому не подготовившись, оказываемся в ситуации, когда неосторожное действие того же отдельно взятого человека может привести к мгновенному полному и бесследному исчезновению нашего мира. И не исключено, что мир имеет некие контуры защиты от такого воздействия...



Федеральное агентство
по печати и массовым
коммуникациям



МОСКОВСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ
КНИЖНАЯ ВЫСТАВКА-ЯРМАРКА

07-11

СЕНТЯБРЯ 2016

**ВДНХ,
75 павильон**

**Новый сезон
Новые книги
Любимые авторы**



**#mmkvya #ммквя
WWW.MIBF.INFO**



ОРГАНИЗАТОР:

открытое акционерное общество
«ГЕНЕРАЛЬНАЯ ДИРЕКЦИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ
КНИЖНЫХ ВЫСТАВОК И ЯРМАРОК»

0+



Не думай свысока О ПУСТЯКАХ...



Как-то раз зашёл ко мне в редакцию приятель. Поболтали с ним о всякой всячине, а потом он и говорит:

— Вот было бы здорово наладить выпуск журнала под названием «Пустяки»!

— Да сейчас, — говорю ему, — все киоски завалены журналами про пустяки, только названия разные.

— Это потому, что они боятся сказать правду о себе, а мы — нет! Человек идёт мимо киоска и вдруг видит журнал «Пустяки»! Думает: что такое? Заинтересовывается, покупает, прочитывает и видит — журнал-то вовсе не о пустяках!

— А о чём же?

— А о том, какая же это непростая и важная вещь — ПУСТЯК! В словаре Ожегова говорится, что пустяк — это «мелкое, ничтожное обстоятельство». Но только не говорится, как отличить «мелкое и ничтожное» от «величественного и важного».

— А как?

— По последствиям! Пустяк — это то, у чего нет последствий, нет ПРО-

ДОЛЖЕНИЯ! Шёл человек по улице, споткнулся о камешек, но удержался на ногах, ничего не уронил, ничего не повредил, пошёл дальше. Ничего не случилось, пустяк. Та же ситуация, но человек упал, сломал ногу, попал в больницу, ходит на костылях — это уже драма. Один и тот же камешек в одном случае пустяк, в другом драма, всё зависит от последствий!

А теперь смотри: многие важные вещи и события в своём первом появлении имеют вид пустяков. Говоря словами писателя, пустяки, «как курсанты в строю, кто из них станет генералом?». А это решит будущее. Одному пустяку оно даст величественное продолжение, другому — продолжение поскромнее, а третьему — никакого. И один бывший пустяк войдёт в историю как «эпохальное событие», другой — как «заметное явление», а третий — никуда не войдёт, так и останется пустяком.

Так что, прочитав журнал «Пустяки», читатель поймёт, что мы пишем не о собственно пустяках, а о так сказать СУДЬБЕ ПУСТЯКОВ, то есть о величайших тайнах мировой истории!

— Ну, это уж ты хватил! Что же, по-твоему, мировая история это сплошь лопнувшие или раздувшиеся пустяки?

Приятель посмотрел на меня с сожалением, сказал:

— Князь Потёмкин предложил своему подчинённому Николаю Волконскому жениться на его племяннице, на что молодой офицер ответил: «На твоей любовнице не женюсь!». Попал в ссылку, вышел в отставку и женился на княжне Трубецкой, которая родила ему дочь Марию — мать Льва Николаевича Толстого! Пустяк — размолвка Волконского и Потёмкина — через тридцать лет обернулся событием мирового значения! Вот и думай!

Я последовал этому совету и пришёл к выводу: каждому из нас следует быть повнимательнее к тому, что кажется пустяками, и не забывать завет Александра Блока: может быть, наше время великое, и именно мы находимся в центре мира!

TM

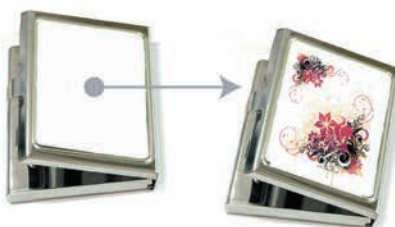
Рис. Владимира ПЛУЖНИКОВА



ТЕРМОСУБЛИМАЦИОННЫЙ ПЕРЕНОС В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ LOMOND тел. +7 (495) 921-33-93

Благодаря нашей технологии вы можете перенести любое изображение на металл, дерево, керамику, стекло и ткань.



ЭНЕРГЕТИКА никогда не будет «зелёной»!

Самарская ТЭЦ (ТЭЦ генерирует не только электроэнергию, но и тепло для бытовых и промышленных нужд).

Оказывается, такие объекты при правильной организации подсветки в ночное время могут быть даже красивы



Рассчитывать на то, что человечество научится получать энергию безвредным для природы способом, — убеждён наш автор, не приходится. Оказывается, даже самые чистые виды генерации уже сегодня вопреки утверждениям экологов наносят существенный урон планете, из-за того, что они отбирают у Земли почти в шесть раз больше энергии, чем она может отдать без ущерба для себя.

Казалось бы...

Последние десятилетия экологи всего мира бьют тревогу — традиционная энергетика, основанная на сжигании углеводородов, грозит Земле серьёзным загрязнением окружающей среды, следствием которого станут необратимые изменения климата, а значит, растительного и животного мира на планете. Картины рисуются одна апокалиптичнее другой. В воображении некоторых земной шар в конце концов станет безжизненной пустыней с ядовитой атмосферой. Другие считают, что под воздействием парниковых газов и вредных веществ растения и животные мутируют и превратятся в жутких монстров. В качестве панацеи от всех этих ужасов землянам предлагается так называемая «зелёная» (регенеративная)

энергетика. Она предполагает использование энергии из источников, которые по отношению ко времени жизни человечества можно считать неисчерпаемыми. К таковым относят солнечный свет, ветер, водные потоки, приливы и отливы...

С начала XXI в. идея «зелёной» энергетики сумела крепко засесть в головах политиков развитых государств, в первую очередь Западной Европы и США. Как результат — в этих странах ежегодно увеличиваются капитальные вложения в создание предприятий, генерирующих энергию из возобновляемых источников. Так, если в 2008 г. суммарные инвестиции в регенеративную энергетику во всём мире составляли 130 млрд. долларов, то в 2014 г. они вышли на уровень уже

в 270 млрд. Стараются не отстать от лидеров по мере своих финансовых возможностей и развивающиеся страны, такие как Индия, Бразилия, Китай и ряд других. Согласно статистическим данным, начиная всё с того же 2008 г. около 20 % энергии, потребляемой человечеством, добыто из возобновляемых источников.

Особняком в ряду «зелёных» источников энергии стоит биотопливо, получаемое из биомассы (биологических отходов, или жмыха кукурузы, барда, рапса, сои) методом пиролиза. Такое топливо можно использовать в дизельных моторах автомобилей (его, кстати, массово продают во многих странах на автозаправках) и сжигать на тепловых электростанциях. Однако если оно годится для замены дорогой солянки или природного газа, то с точки зрения экологии чистым его можно назвать весьма условно, поскольку выбросы продуктов его сгорания в атмосферу всё-таки есть. Кроме того, многие сельхозпроизводители из экономических соображений начинают использовать большие массивы посевных площадей не для производства

продуктов питания, а для выращивания культур, служащих сырьём для изготовления биотоплива. Излишне, мне кажется, говорить, что, приняв массовый характер, подобные действия могут привести к серьёзному снижению обеспечения земель продовольствием. Видимо, поэтому биотопливо — не самое любимое дитя регенеративной энергетики.

Не очень жалуют экологи и гидроэлектростанции, которые на сей день можно назвать самым эффективным источником чистой энергии. Это связано с тем, что строительство таких объектов очень дорого и масштабно, а ещё оно, как правило, сопровождается созданием водохранилищ, под которые приходится отводить немалые площади зачастую весьма ценных земель. Да и реки, подходящие для создания на них гидроэлектростанций, есть далеко не везде.

Священная корова «зелёных» — солнечная и ветроэнергетика. Вот их они по-настоящему любят.

Вполне очевидно, что источник всех видов возобновляемой энер-



Угольная генерация — одна из самых «грязных». От неё отказались уже многие страны. Сегодня лидеры угольной генерации — Китай и Украина. На фото Бурштинская угольная ТЭС в Ивано-Франковской области

гии — Солнце. Его свет обеспечивает рост тех культур, что перерабатываются на биотопливо, его свет преобразуется на солнечных станциях в электричество или тепло, он, неравномерно нагревая земную твердь, вызывает перемещения атмосферного воздуха (ветер), он растапливает гор-

ные ледники и тем даёт начало рекам, он нагревает морскую воду, образуя океанские течения...

В связи с этим интересен энергобаланс Земли, а именно, сколько же она получает энергии от нашего светила? Оказывается, до её поверхности доходит примерно 7×10^{17} кВт·ч солнечной



Тепловая электростанция в польском городе Белхатов



Солнечная электростанция под Арцизом в Одесской области

энергии в год. Как утверждают адепты регенеративной энергетики, это более чем в 10 000 раз превосходит потребности всего человечества. Таким образом, для США, например, чтобы обеспечить все потребности населения в энергии, достаточно покрыть солнечными батареями 1% территории страны при КПД солнечных батарей на уровне 10%. Конечно, во многих местах планеты инсоляция ниже, чем в Штатах (территория Северной Европы, Россия, Канада и т.д.), и там бы пришлось «устилать» солнечными батареями большие площади. Но, тем не менее, если бы у человечества была единая планетарная энергосистема, то есть энергию в виде электричества по проводам можно было бы перебрасывать не только в границах отдельных стран и регионов, а по всему миру, то этого же 1% поверхности Земли, уставленного солнечными батареями, хватило бы всему человечеству. Правда, в такой ситуации явно больше 1% территории «солнечных» стран оказались бы покрыты фотоэлементами, но в целом будущее солнечной генерации выглядит впечатляющим.



Солнечная батарея — главный элемент большинства СЭС. Она преобразует солнечный свет в электроэнергию. Правда, пока средний КПД таких устройств невелик — 10–12%

По сути дела, солнечная энергетика для обеспечения всех людей на Земле хочет работать всего лишь с одним процентом солнечной энергии попадающей на планету. Экологи в восторге, они утверждают, что со временем человечество вообще сможет отказаться от сжигания углеводородов, обеспечивая при

этом современный уровень энергопотребления. А если покрыть солнечными батареями 2% планеты? Тут от перспектив аж дух захватывает — все разговоры о перенаселении Земли отпадают сами собой, а будущее землян видится исключительно в радужном свете! Казалось бы, всё это так... Но!

«Занимательная» энергоарифметика¹

Как уже говорилось, «зелёные» просят от Земли немного — всего один процент солнечной энергии. А вот может ли планета отдать нам столько без вреда для себя? Попробуем разобраться в этом вопросе.



Самая крупная наземная ветряная электростанция в США — ALTA WIND ENERGY CENTER

Для этого начать придётся издалека. Согласно принятой сегодня теории возраст Земли — около 4,54 млрд лет. Примерно 4,1 млрд. лет на ней существует биологическая жизнь. Это тот срок в течение которого образовались все запасы углеводородов, поскольку они не что иное, как продукт природной переработки биологической массы. За это время планета получила от Солнца примерно $2,87 \times 10^{27}$ кВт·ч. (годовой объём получаемой Землёй солнечной энергии, помноженный на время существования жизни на планете в годах).

Сегодня в недрах нашей планеты находится $1,2 \times 10^{12}$ баррелей нефти. Переведём это в энергетический эквивалент из расчёта: 1 баррель при сжигании в среднем даёт 6,12 МДж тепла, а 1 МДж = 3,6 кВт·ч. Получим, что мировые запасы нефти эквивалентны $2,04 \times 10^{12}$ кВт·ч энергии.

Мировые запасы газа — $2,94 \times 10^{14}$ м³. Переводим это в энергию с учётом

того, что 1 м³ при сжигании в среднем даёт 34,02 МДж тепла. Таким образом, весь газ мира эквивалентен $2,78 \times 10^{15}$ кВт·ч энергии.

Мировые запасы угля — $1,5 \times 10^{13}$ «стандартизированных» тонн (все угли приведены к единому показателю по плотности и теплотворности). Пе-

Сложим энергоёмкость всех известных мировых запасов углеводородов и получим их общий энергетический эквивалент, равный $2,36 \times 10^{16}$ кВт·ч.

Как считают учёные, на сегодняшний день не разведано ещё около 25–30% углеводородов от объёма ныне уже найденных, а часть залежей уже потрачена человечеством. С учётом этого, оценивая, причём с приличным запасом, все углеводороды планеты, образовавшиеся за время её существования, имеет смысл принять их равными удвоенному числу разведанных. То есть суммарный энергетический эквивалент углеводородов планеты можно принять равным $4,72 \times 10^{16}$ кВт·ч.

Очевидно, что в залежи углеводородов Земля, как рачительная хозяйка, по сути, помещала всю ту энергию светила, которая была для неё избыточной. И сколько же в процентах от полученной энергии смогла скопить наша планета? Это нетрудно посчитать, имея в виду, что весь объём энергии полученной от Солнца ($2,87 \times 10^{27}$ кВт·ч) за 4,1 млрд лет — 100%. Таким обра-



Морская ветряная электростанция Thanet в 11 км от побережья округа Танет (Thanet) в графстве Кент в Англии

реводим в энергетический эквивалент с учётом того, что 1 тонна = 5000 МДж. Выходит все запасы угля эквивалентны $2,08 \times 10^{16}$ кВт·ч энергии.

Сложим энергоёмкость всего запаса земных углеводородов ($4,72 \times 10^{16}$ кВт·ч) составляет лишь 0,00000000164 % от той энергии, что пришла на Землю.

¹ Исходные данные для расчётов взяты из открытых источников, все допущения и округления сделаны с большим запасом в пользу сторонников «зелёной» энергетики. В связи с этим уточнение любых цифр, за исключением некоторых процентных соотношений и значений КПД, на величины меньше двух-трёх порядков гарантированно не изменят общих картины и закономерностей, полученных в ходе анализа результатов расчётов. Все желающие, владеющие арифметикой, могут убедиться в этом самостоятельно.



Самая мощная гидроэлектростанция мира Three Gorges Dam на реке Янцзы в Китае

Конечно, преобразуя энергию светила в газ, уголь или нефть, Земля затратила на этот процесс некоторое количество энергии. Предположим, КПД нашей планеты в процессе переработки солнечной энергии в углеводороды был ничтожно низким и равным всего одной миллионной процента. То есть на образование одного барреля нефти уходила энергия, эквивалентная содержащейся в 100 млн баррелей, для образования 1 м³ газа — энергия, содержащаяся в ста миллионах кубических метров, а для образования 1 т угля — энергия, скрытая в ста миллионах тонн. Тогда получим, что даже в этом случае Земля за 4,1 млрд лет была в состоянии без вреда для себя вывести из своего энергетического оборота всего 0,00164 %

Справедливым для этой грубой оценки по здравому рассуждению будет и то, что в течение одного года ровно такой же процент, но уже от годовых объёмов полученной планетой солнечной энергии можно забрать у планеты, не вторгаясь в процесс её энергетической саморегуляции, то есть без вреда для земной экосистемы. Конечно, это не совсем верно, ибо скорость накопления углеводородов, а значит, и вывод энергии были разными, но мы ведь проводим лишь оценочный расчёт, и «запас прочности» в наших выкладках составляет не разы и не десятки раз, а порядки.

Итак, получается, что в год на Земле есть 0,00164 % лишней энергии, то есть 0,00164 % от 7×10^{17} кВт·ч, что равно $1,15 \times 10^{13}$ кВт·ч. Собственно это всё



Машинный зал Жигулёвской ГЭС, построенной на Волге в Самарской области. Раньше эта станция носила название Волжская ГЭС им. Ленина

на что может рассчитывать человечество, если не желает наносить вреда планете. Отметим, что общее потребление нами энергии в 2008 г. составляло $1,423 \times 10^{14}$ кВт·ч. Безусловно, у современного человека есть понимание того, что он потребляет несколько больше энергии, чем следовало бы, а вот насколько и какие из этого следуют выводы он, как правило, не задумывается!

Неутешительные выводы

Так к чему же нас привели наши расчёты? К тому, что человечество, не убивая планету, может изымать из её энергетического баланса не больше 0,00164 % солнечной энергии, что составляет $1,15 \times 10^{13}$ кВт·ч. Но надо понимать, что это вовсе не тот объём энергии, который мы можем потребить. С учётом КПД солнечных станций в 10–12 % (возьмём 12, чтобы хоть немного улучшить результат), не более 8 % у ветряков и достаточно высокого КПД ГЭС в 90 % можно принять средний КПД регенеративной энергетики около 50 %. А это

значит, что в наши розетки и батареи попадёт только $5,75 \times 10^{12}$ кВт·ч.

Тут внимательный читатель может возразить: мол, используемая человеком энергия не выпадает из баланса Земли, она всё равно поступает в него. Ну, вот судите сами, солнечная батарея 12 % светового излучения, попавшего на неё, преобразует в электричество, которое всё равно потом так или иначе будет выброшено в атмосферу в виде тепла, а 88 % сразу превращает в тепло, как говорится, на месте. Так-то оно так, да не совсем. Дело всё в том, что мы своими фотоэлементами разрываем природные пути переработки солнечной энергии, а на этих путях находятся живые организмы (растения и животные), которые этой энергии просто не получают. Вот, например, под батареей элементарно не вырастет трава, она ведь не умеет перерабатывать в биомассу непосредственно тепло, ей для фотосинтеза свет подавай! Значит, в атмосферу не поступит некоторое количество кислорода, являющегося продуктом этого процесса. Чтобы поглотить излишек тепла от фотоэлемента, травка не подходит, нужны совсем другие биологические организмы. Соответственно этому должны измениться растительный и животный мир. Изменения эти будут прогрессировать тем сильнее, чем дольше батареи будут лишать экосистему света и насыщать её теплом. Вот тут-то как раз воображение весьма своевременно начинает рисовать те самые монструозные растения и животных, которые должны будут придти на смену современным и милым нашему взгляду кустикам и зайчикам. Кстати, реальные примеры того, как «зелёная» энергетика меняет экосистему, уже есть. Так, гидроэлектростанции почти всегда не в лучшую сторону влияют на биоресурсы рек. В них нередко целиком пропадают традиционные виды водорослей, микроорганизмов, рыб, и им на смену приходят совсем другие.

Однако вернёмся к нашим солнечным батареям. Не исключаю, что есть организмы, способные перерабатывать в биомассу непосредственно тепло, но экосистема от разрыва природных энергетических связей неизбежно пострадает. Поэтому точная формулировка проблемы звучит примерно так: если человечество будет перекоммутировать

природные энергетические потоки объёмом более $1,15 \times 10^{13}$ кВт·ч в год на свои преобразователи энергии, это неизбежно нанесёт вред экосистеме Земли.

Последняя цифра очень интересна и даёт повод для раздумий. Мировое потребление энергии в 2008 г. составляло $1,423 \times 10^{14}$ кВт·ч, то есть человечество потребляло в 12,4 раза больше, чем ему могла дать планета. Примерно 20 % всего энергопотребления покрывалось «зелёными» видами энергии, что составляет $2,85 \times 10^{13}$ кВт·ч. Это в 2,48 раза больше чем безопасный для планеты лимит энергии, доступный человечеству. Но это энергия, которую человек использовал. А забрал он больше. С учётом общего КПД реге-



Жупел всех экологов мира Чернобыльская АЭС до аварии, произошедшей в 1986 г.



Четвёртый энергоблок Чернобыльской АЭС в первые дни после аварии — реактор ещё парит



Саркофаг над четвёртым аварийным энергоблоком ЧАЭС. Современное фото

неративной энергетики в районе 50 % на самом деле человек перекоммутировал на себя не менее $5,7 \times 10^{13}$ кВт·ч, что уже почти в 5 раз больше «дозванного» лимита. Другими словами — уже сегодня, вопреки утверждениям экологов, регенеративная энергетика наносит весьма ощутимый вред природе!!! Мы его не замечаем только лишь потому, что он не бросается в глаза на фоне вреда, приносимого энергетикой на углеводородном топливе.

Из всех своих устройств адепты «зелёной» энергетики менее всего любят гидрогенерацию. Во-первых, экологический вред от неё очевиден, во-вторых, строительство ГЭС очень затратно — нужно строить гигантские водохранилища, плотины и здания, в которых необходимо монтировать большущие турбины. То ли дело ветряки и солнечные батареи! Ну и что, что у них низкий КПД, зато строительство таких генерирующих мощностей куда как проще, чем сооружение ГЭС. Наверное именно поэтому в планах «зелёной» общественности нет почти ничего о гидрогенерации, а все разговоры ведутся исключительно о энергии ветра и солнца.

Лишние люди и грядущий энергоапокалипсис

Скорее всего, экологи догадываются о «некоторой» опасности даже самых «зелёных» видов «зелёной» энергетики. А вот то, о чём они совершенно не задумываются:

Если эти господа действительно хотят обеспечить человечество чистой



Самая мощная в РФ атомная станция — Балаковская АЭС. Она находится в 8 км от города Балаково в Самарской области. Окончательно введена в строй в 1993 г. Эта станция вырабатывает 30 млрд кВт ч электроэнергии в год

энергией, то как уже понятно необходимо привести потребление землянами энергии к лимиту $1,15 \times 10^{13}$ кВт·ч в год с учётом КПД генерации, то есть сократить отбор энергии у планеты как минимум в 12 с лишним раз, а с учётом КПД генерации в 24 раза. А как это сделать? Готовы ли каждый человек на Земле и каждое предприятие потреблять в 24 раза меньше электричества и тепла? Очевидно, что при сохранении нынешнего уровня жизни это невозможно. Больше на что способен пойти современный человек ради природы-матушки это сохранить своё потребление на нынешнем уровне. Но тогда получается, что на планете сегодня проживает некоторое число лишних людей. Сколько же конкретно? А ответ прост: число лишних людей кратно превышению человечеством потребляемой энергии в год над безопасным годовым планетарным энерголимитом. Так, для 2008 г., когда на Земле жили 6,7 млрд человек, количество людей, «обеспеченных» энергией, составляло всего 540 млн. Но это при КПД генерации в 100 %, а он на самом деле, в среднем по всем видам «зелёной» энергетики, как мы уже указывали, не превышает 50 %. Иными словами Земля может «взять на борт» максимум 270 млн. человек, остальные — лишние на «этом празднике жизни». И вот теперь хочется задать вопрос экологам: «Вы всё ещё хотите спасти планету?». Но тогда вам следовало не городить повсеместно ветряки и фотоэлементы, а ещё в 2008 г. перебить шесть с лишним миллиардов людей (сейчас уже больше)!

Конечно, такой путь невозможен, поэтому, несмотря на все крики защитников природы, человечество продолжит сжигать углеводороды, опустошая недра планеты. То есть в обозримой перспективе безвредных и неисчерпаемых источников энергии у землян нет, а значит, углеводородам, кто бы, что ни говорил, альтернативы нет. А на сколько же их запасов хватит? При нынешнем уровне потребления, а также с учётом того, что около 58 % энергии вырабатывается на тепловых станциях, имеющих средний КПД в 32 %, ископаемого топлива хватит примерно на 90 лет. За это время, наверное, будут найдены ныне ещё не разведанные залежи углеводородов, безусловно повысится КПД ТЭС и ТЭЦ, а значит можно увеличить этот срок лет на 40. Итого, у нас есть в запасе лет 130.

В такой ситуации можно говорить о том, что через несколько десятилетий человечеству придётся искать не «зелёные» источники энергии, а вообще хоть какие-нибудь, напроочь отбросив светлые идеи о чистой планете! Единственной реальной заменой тепловой генерации на сей день может стать только атомная энергетика. Уже сегодня она обеспечивает 22 % мировой потребности в электричестве, причём с очень неплохим КПД в 80 %. Единственный недостаток мирного атома — его потенциальная опасность, о которой раструбили на весь мир всё те же защитники природы после аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. Но с этими угрозами нам придётся смириться. Думаю, не за горами время, когда атомные станции должны стать основны-

ми источниками энергии для землян, которым уже сегодня не стоит тратить силы на «зелёную», но, как мы убедились, бесперспективную, энергетику, и серьёзно заняться развитием атомной генерации и повышением её безопасности. Если мы не начнём делать это уже сегодня, а продолжим витать в грёзах о чистой регенеративной энергетике, то скорее раньше, чем позже перед человечеством встанет проблема катастрофического энергодефицита, который приведёт к одичанию и вымиранию значительного числа людей.

Мрачная перспектива? Да, мрачная, но только, если верить в то, что человек царь природы. А у природы мы спросили? Кто мы для нашей Земли? Невольно на ум приходит мысль, что мы подобны... глистам. Они тоже, паразитируя на живом организме, забирают у него всё, что им необходимо для жизни. Конечно, глисты в отличие от нас не думают о благополучии тела, в котором живут, в силу того, что природа не дала им соответствующего этой задаче инструментария. Ну так, а кто сказал, что наш мозг это тот самый инструмент, который позволит нам понять все тайны развития планеты? Быть может рождение человечества на определённом этапе и его смерть в нужный для Земли момент — это закономерный ход её жизни? Бродили же по нашей планете динозавры и мастодонты, а потом вымерли, а стало ли ей хуже от этого? Думаю, нет! Глистам не дано решать судьбу организма, на котором они паразитируют, хоть это и в их интересах, глисты могут лишь стараться устроиться в нём с наибольшим для себя комфортом. Думаю, что и человеку доступно на Земле только это. Мы можем и должны пытаться решать только проблемы самого человечества и бесполезно нам (земным глистам) думать о благе планеты. Потому давайте сеять хлеб, строить фабрики, добывать руды и углеводороды, а о судьбе планеты позаботится она сама. Давайте решать наши людские проблемы по мере их поступления, а не загодя. Давайте будем фаталистами и проживём с наибольшим комфортом те годы, что отпущены человечеству, согласно философскому принципу, изложенному в русской народной песне: «Эх, пить будем! И гулять будем! А как смерть придёт — помирать будем!»

ПОДПИСКА 2016

В РЕДАКЦИИ



«Техника — молодёжи»
за полугодие
8 номеров — 1120 рублей

Вы можете оплатить квитанцию, которая публикуется во всех журналах ИД «Техника — молодёжи» и на сайте technicamolodezhi.ru, в любом отделении Сбербанка России. В графе «назначение платежа» укажите название журнала, на который Вы хотите подписаться, и период подписки. Укажите на бланке Ваши Ф.И.О. и правильный адрес доставки. Оплата может быть произведена до конца подписного месяца. В стоимость подписки включена почтовая доставка заказной бандеролью.

Для подтверждения платежа необходимо отправить копию квитанции по адресу:

127051, г. Москва, а/я-94, или по эл. почте: shop@tm-magazin.ru

ТЕЛЕФОН ДЛЯ СПРАВОК: (495) 234-16-78, (499) 978-51-18
ЗАО «Корпорация ВЕСТ», ул. Лесная, 39.



«Оружие»
за полугодие
8 номеров — 1120 рублей

НА ПОЧТЕ

В любом почтовом отделении России заполните бланк абонемента. Подписные индексы наших изданий:

В каталоге МАП:

«Техника — молодёжи» — инд. 99370;

«Оружие» — инд. 99371.

В Объединённом каталоге:

«Техника — молодёжи» — инд. 72098;

«Оружие» — инд. 26109.

Внимание! В этом же каталоге можно подписаться на книгу «Чудо техники — железная дорога» — инд. 40503, с. 449

В каталоге Роспечать:

«Техника — молодёжи» — инд. 70973;

«Оружие» — инд. 72297.

ЮРИДИЧЕСКИМ ЛИЦАМ

Для оформления подписки необходимо получить счёт на оплату.

Отправить заявку можно по факсу: (495) 234-16-78, (499) 978-51-18
e-mail: real@tm-magazin.ru

КУРЬЕРСКАЯ ДОСТАВКА

Для жителей Москвы журналы могут быть доставлены курьерской службой.

Подробности по тел.: (495) 234-16-78, (499) 978-51-18
и на сайте technicamolodezhi.ru

ЭЛЕКТРОННАЯ ПОДПИСКА

НА САЙТЕ: technicamolodezhi.ru

Больше нет необходимости искать продукцию Издательского Дома «Техника — молодёжи» в печатных ларьках. Здесь Вы можете подписаться на электронные

версии журналов по доступным ценам из любой точки России, не вставая из-за компьютера. Ежемесячно Вы будете получать ссылку для скачивания свежего номера журнала в формате PDF. Служба подписки ответит на все Ваши вопросы.
Тел.: (495) 234-16-78, (499) 978-51-18.

ИЗВЕЩЕНИЕ

ЗАО «Корпорация ВЕСТ»
ИНН 7734116001 Р/с 40702810038090106637
Московский банк ОАО Сбербанка России, г. Москва
БИК 044525225
К/с 30101810400000000225
КПП 770701001

Ф.И.О., индекс, почтовый адрес доставки

Назначение платежа Сумма, руб.

Оплата за «Оружие», «ТМ» (ненужное зачеркнуть)
за _____ журналов

в т.ч. НДС 10 %

Кассир

КВИТАНЦИЯ

ЗАО «Корпорация ВЕСТ»
ИНН 7734116001 Р/с 40702810038090106637
Московский банк ОАО Сбербанка России, г. Москва
БИК 044525225
К/с 30101810400000000225
КПП 770701001

Ф.И.О., индекс, почтовый адрес доставки

Назначение платежа Сумма, руб.

Оплата за «Оружие», «ТМ» (ненужное зачеркнуть)
за _____ журналов

в т.ч. НДС 10 %

Извещение

Последние экземпляры. Словарь «Технические термины бытового происхождения».

М.: Изд. Дом «Техника — молодёжи», — 184 с.
2600 технических терминов, произошедших от «домашних», таких как косынка,

рубашка, штаны, юбка, шторка, щётка и т.д.

В технических терминах — история техники.

Цена в редакции — 100 руб.
С пересылкой — 140 руб.





Автомобили С ЛИЦЕНЗИЕЙ НА УБИЙСТВО

В журнале MIT Technology Review недавно вышла статья, озаглавленная «Почему самоуправляемые автомобили гарантированно запрограммированы убивать». По мере того как производители автомоби-

шины? Какие системы безопасности должны быть приведены в действие в аварийной ситуации и как они поведут себя?

Хотя исключение влияния на безопасность ошибок водителей, отвлекающихся от дороги на телефонный разговор или перекус, является гигантским шагом вперёд, возникает необходимость проектирования техники, способной самостоятельно соблюдать законы, работать этически и юридически допустимым образом.



лей встраивают в легковые машины и грузовики автоматику и автономные функции, например автоматическое торможение, автоматизированное рулевое управление и самопарковку, возникает необходимость подумать о том, что будет происходить при неизбежных дорожно-транспортных происшествиях.

Например, что будет происходить при поломке механических частей, при оползании дорожной насыпи или когда автомобиль должен сделать выбор между спасением собственного пассажира и водителя другой ма-



Когда исследователи Тулузской школы экономики во Франции поставили вопрос о том, как должны работать автономные транспортные средства, они получили вполне предсказуемые ответы: автомобили должны быть запрограммированы на

минимизацию смертельных потерь. Однако в более конкретном плане у респондентов были серьёзные оговорки: люди высказывались в пользу автомобилей, жертвующих своим владельцем для спасения жизней других, но сами не хотели бы ездить на такой машине!

Тем временем Google планирует начать предложение услуг по краткосрочной аренде «робомобилей» – по сути, это будут автоматические таксомоторы. Желаящим взять транспортное средство напрокат предложат выбор из широкого автопарка больших и маленьких автомобилей, но пользоваться ими разрешат первое время только в ограниченном пространстве. К примеру, транспорт задействуют для работы на территории различных компаний. До некоторых пор законы США будут запрещать автомобилям без водителя за рулём свободно передвигаться по дорогам общего пользования.

А в Швеции компания Ericsson продемонстрировала первые в мире беспилотные электрические автобусы, передвигающиеся по городу без водителя. Автобусы курсировали по улицам района Чиста в Стокгольме, где располагается штаб-квартира компании.



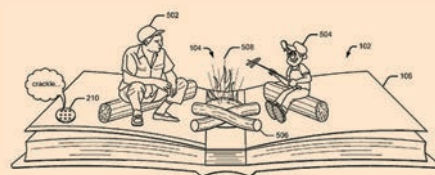
Печатные КНИГИ В БУДУЩЕМ

В Управлении США по патентным и торговым маркам появились документы от Google, в которых последняя описывает своё видение того, какими будут печатные книги в будущем.

Один из вариантов, который получил название «Устройство повествования», представляет собой обычную книгу с интегрированными в неё датчиками давления и движения, микроконтроллером, небольшим про-

ектором и динамиком. Во время переверачивания каждой страницы имеющаяся здесь «умная» система будет отображать различный цифровой контент.

Другая патентная заявка Google получила название «Книга с поднимающимися фигурами и медиасоставляющей». Здесь ситуация следующая. Для каждой страницы такой книги будет реализована ещё одна страница, отображающаяся на



смартфоне или планшете. Чтению такой книги, по замыслу, должно сопутствовать получение мультимедийной информации через мобильное устройство.



Как распознать 400 ЛИЦ В СЕКУНДУ

Бюро по регистрации патентов и торговых марок США выдало компании Apple патент на технологию, в которой описывается бесконтактный метод взаимодействия пользователя с техникой, позволяющий удалённо управлять телевизионной приставкой или компьютером с помощью взгляда или жеста.

Для своей системы удалённого управления купертиновцы планируют использовать специальные камеры и сенсоры. Они будут выполнять сразу несколько задач. С одной стороны, камеры и датчики помогут в создании трёхмерной карты помеще-

ния и будут следить за положением человека в пространстве, а также его жестами, а с другой — отслеживать взгляд. Совмещение всех собранных данных позволит точно интерпретировать жесты, а также направление взгляда владельца устройства. Предполагается, что система отслеживания движений, жестов и взглядов позволит запускать интерактивное меню в телевизоре, а также открывать приложения.

Apple также подала заявку на получение патента, в котором описывается технология, позволяющая Apple Watch и iPhone автоматически вызы-



вать службу спасения, если пользователь попал в чрезвычайную ситуацию. Ещё одна заявка касается кнопки Home, выполненной из «жидкого металла». В прошлом ходили слухи, что компания намерена отказаться от механической кнопки в iPhone, заменив её сенсорным аналогом.



Учёные «ДРЕССИРУЮТ» АТОМЫ

Физики впервые создали стабильную экзотическую молекулу из 3 атомов гелия, атомы в которой находятся на невозможно большом расстоянии благодаря связывающим их квантовым силам, чьё существование было предсказано советским физиком Виталием Ефимовым в 70-х гг. прошлого века.

Ефимов предсказал возможность существования материи, находящейся в экзотическом, «тримерном» состоянии. В нём материя состоит из трех частиц, связанных между собой на квантовом уровне. Для того чтобы между ними возникла такая связь, нужно, чтобы они находились строго на определённом удалении друг от друга.

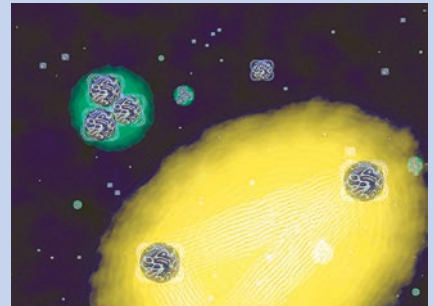
Когда дистанция между частицами увеличивается в 22,7 раза, состояние Ефимова возникает снова, а дальнейшее увеличение расстояния приводит к бесконечной череде состояний Ефимова. На протяжении последних 40 лет физики ожесточённо спорили, пытаясь подтвердить или опровергнуть выкладки Ефимова. И вот группе немецких и российских физиков под руководством Максима Куницкого из универ-

ситета Гёте во Франкфурте удалось собрать подобную тройную молекулу из атомов гелия.

Куницкому и его коллегам удалось получить гелиевые тримеры и отделить их от обычных «двойных» молекул этого газа с помощью сверхкоротких лазерных импульсов, которыми физики облучали атомы гелия.

Подобное облучение приводит к тому, что молекула гелия «взрывается», как выражаются физики, и распадается на индивидуальные ионы. Они разлетаются в стороны с определённой скоростью и в определённом направлении, по которым можно восстановить их оригинальное положение и выяснить, была ли уничтожена молекула ефимовским тримером или обычным «двойным» гелием.

Используя этот приём, группа Куницкого смогла создать два типа трёхатомных молекул в облаке атомов гелия, охлаждённых до температур, близких к абсолютному нулю. В первой из них атомы были расположены на минимальном расстоянии друг от друга, которое, тем не менее, в 100 раз больше типичной химической связи между атомами, а во второй — на рекордно далёком.



Треугольник молекулы второго типа был сильно вытянутым, и один из трёх атомов всегда находился дальше от двух других частиц, чем они друг от друга. Такая молекула была нестабильной, хотя гелиевые «тройки» первого типа могли существовать бесконечно долго без внешнего вмешательства в их жизнь.

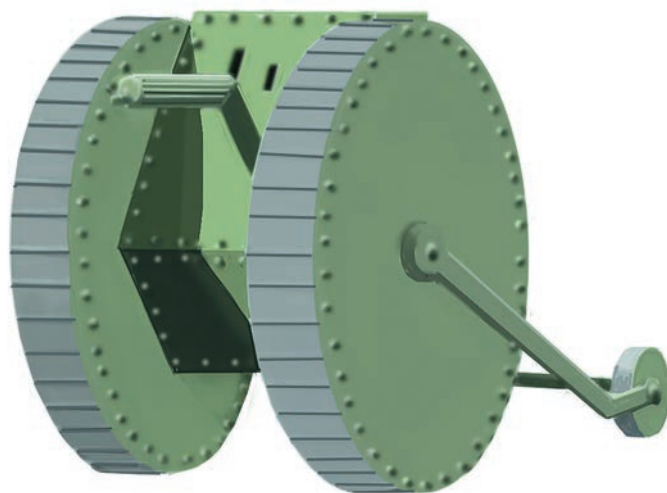
Как полагают авторы статьи, эту же технику «дрессировки атомов» можно использовать для создания и изучения иных видов ефимовских тримеров, состоящих из атомов других элементов. Дальнейшее их изучение, надеются учёные, поможет понять, какую роль такие квантовые молекулы могут играть в природе и в жизни Вселенной и как их можно применить в промышленности и науке.

БронеКОЛОБКИ

На сегодня сложился определённый стереотип компоновки танка: гусеничный движитель, башня с вооружением, прямоугольный корпус. Но инженерная фантазия гораздо богаче. В начале прошлого века все конструкторы мира были заняты поиском секрета неуязвимой боевой машины. Одной из таких новаций был танк-шароход, то есть боевая машина в форме шара. Идея с точки зрения

сферическом корпусе позволяет машине после остановки начать движение в любую сторону без разворота всего вездехода. Машина движется только за счёт смещения центра тяжести в нужную сторону. Устойчивость вездехода может обеспечиваться как гироскопом, так и низким расположением центра тяжести. Единственная проблема обеспечить экипажу в такой машине обзорность.

колёс... Ведущее колесо или колёса вращают или управляют поворотом внешней сферы. Машина может передвигаться по земле или в воде. Во время передвижения по земле она может быть использована для уничтожения при помощи таранных ударов таких объектов, как гидранты, телеграфные столбы, ... железнодорожные вагоны и небольшие здания. Машина... вмещает в себя экипаж из одного человека и



«Подвижный щит для защиты от ружейных и других пуль» В. Майера. СССР, 1927 г.



Шаротанк И Лысова. СССР, 1928 г.

всепоходности, очень перспективная. В шаре всё едино — и колёса, и кабина... Сферические вездеходы — по-настоящему вездеходная техника. Большой диаметр корпуса-колеса обеспечивает отличную проходимость на пересечённой местности, преодоление вертикальных препятствий, рвов и оврагов. Большая площадь опорной поверхности позволяет машине свободно идти по непроходимому для других машин болоту, зыбучим пескам, снегу, крутым склонам. При этом данная конструкция ещё и амфибийна: большой объём корпуса обеспечивает внушительную плавучесть. А движение по поверхности воды обеспечивается вращением внешней оболочки, а протектор выполняет роль плиц гребного колеса. Кинематическая схема со свободно вращающимся внешним

1 мая 1917 г. в США в патентное бюро обратился Арсен Парэ (Arsene J. Page) из Броктона, штат Массачусетс, с изобретением, которое он назвал «Военная машина» (Engine of Warfare) (патент № US 1265496 от 7 мая 1918 г.). Машина не была построена, но она стала одним из первых из множества подобных проектов. Вот, что писал о ней сам изобретатель: «Предмет представленного изобретения предусматривает самоходную и бронированную военную машину. Изобретение воплощено в виде двух сферических оболочек из металла, одна внутри другой. Внутренняя оболочка снабжена колёсами, катящимися по внутренней поверхности внешней оболочки, содержит двигатель и трансмиссию для приведения в движение одного или большего числа

заряды, которые могут быть использованы во время стоянки, при открытых внешних и внутренних сферах».

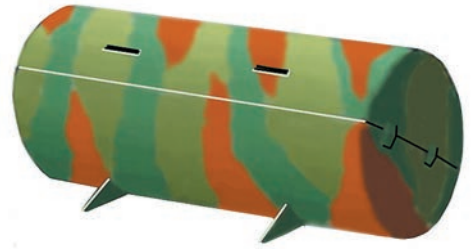
Удивительно, но ещё до того, как Арсен Парэ подал свою заявку, первый аппарат, родственник по конструкции шаротанку, уже проходил испытания в Германии. В 1916 г. фирма Hansa-Lloyd получила заказ на разработку боевой машины, которая была готова к февралю 1917 г. Она называлась Treffaswagen и имела два колеса диаметром 3,3 м, которые занимали значительный объём этого 18-тонного агрегата, полностью закрывая с боков переднюю часть корпуса. Колёса выполняли не только роль движителя: в их торцах находились пулемётные установки для стрельбы по флангам. Двигатель находился в хвостовой части машины, которая оканчивалась третьим хво-

стовым колесом, с помощью которого производились повороты. В лобовом листе находилось орудие и место механика-водителя. В качестве основного вооружения Treffswagen предусматривалась 20-мм противотанковая пушка Tankabwehrkanone Becker Mil. Испытания Treffswagen проходили с февраля 1916-го по март 1917 г. По итогам конкурса детище Hansa-Lloyd проиграло и в октябре 1917 г. машину разобрали. В историю она вошла как единственный аппарат, близкий к шаротанку, который не только построили, но и всерьёз предполагали к постановке на вооружение.

Последующие проекты сферических боевых машин стали появляться уже по окончании Первой мировой во-

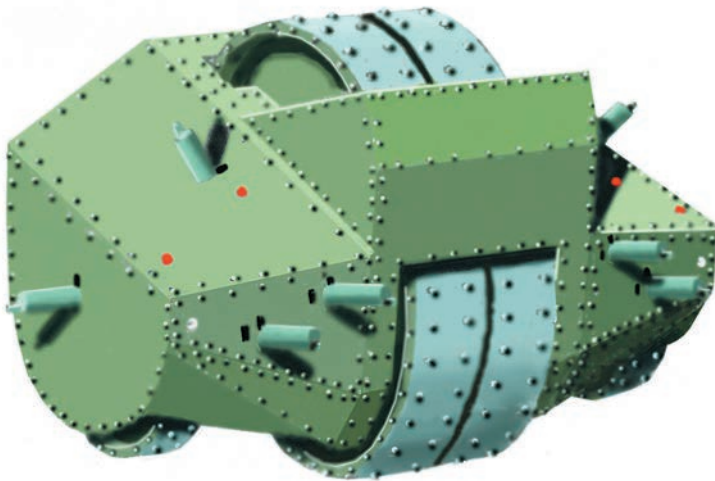
корпуса, а двигатель в нижней, в центре размещалась ось, на которой крепились агрегаты и водительское сиденье. На рабочей поверхности цилиндра крепились лопасти для лучшего сцепления с грунтом и для движения по воде. Для равновесия конструкции с внешней стороны корпуса находились грузики, крепившиеся на центральной оси. Имелась входная дверь, из средств наблюдения предусматривалась щель между цилиндрами.

В 1920-е гг. интерес к сферическим боевым машинам угас. Европе тогда было не до новомодных конструкций. Одним из немногих аппаратов подобной конструкции, запатентованным в это время, стала «Военная машина» (Machine de guerre) эллипсоидной



Сборно-разборный пятиместный «контртанк» Ф. Бородавкова. СССР, 30-е гг.

повторяла интрацикл (средство передвижения с одним колесом) Хэммингса 1869 г. Она представляла собой огромное колесо внутри которого располагалась рама, на которой крепились двигатель и другие агрегаты. Планировалось изготовить 8-местную машину, но она так и осталась проектом.



«Сходукет» В Лукина или «Скороходовая двухколесная танга». СССР, 1928 г.

йны. В межвоенный период идея сферической боевой машины захватила умы конструкторов.

12 августа 1919 г. был выдан патент № US1313095 Френку Лотербуру (Frank X. Lauterbur) из Сиднея, штат Огайо. Машину Лотербур предполагал использовать как тягач и танк-амфибию. По своей конструкции «трактор» Лотербура занимал промежуточное положение между танками-катками и шаротанками-дициклами.

Эшер Кнеппер (Asher Knepper) из Редфилда, штат Дакота, всего на год позже Лотербура запатентовал 2 ноября 1920 г. (патент № US 1357571) «наземную и водную машину». Подобно «трактору» Лотербура, машина Кнеппера представляла собой танк-цилиндр, состоящий из двух частей. Водитель располагался в верхней части

формы (июнь 1926 г.) Альбера Мобаре (Albert Maubaret) из Франции. Внутри основного корпуса на осях крепилась платформа с местом водителя, силовой установкой и другими агрегатами. На Machine de guerre отсутствовало вооружение, врага она могла только давить. До реализации проекта дело не дошло.

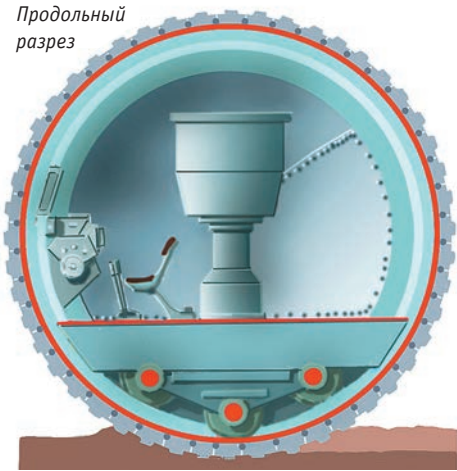
Ещё один интересный проект «Динасфера» (Dynasphere) англичанина Джона Арчибалда Парвеса (John Archibald Purves). 26 сентября 1930 г. он подал заявку на изобретение, которое называлось просто — «машина» (Vehicle). Спустя год заявка была подана и в патентное бюро США (свидетельство № US2009904 от 30 июля 1935 г.). За это время машина успела прогреметь на весь мир. В сущности, англичанин не предлагал ничего нового: концептуально «Динасфера»



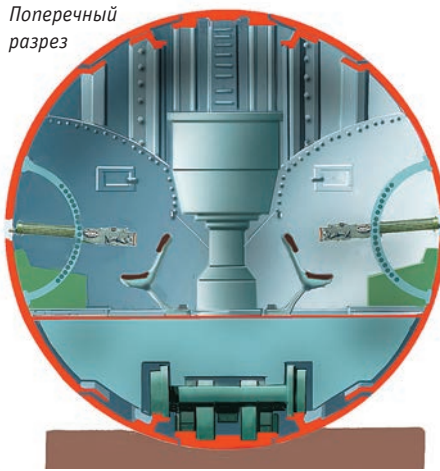
Примерный вид танка-шароката

Наш соотечественник, С. Г. Зайцев, 13 ноября 1925 г. подал заявку на «Шарообразный танк» (патент на изобретение № 13013 от 30 апреля 1930 г.), который состоял из двух вложенных одна в другую сферических оболочек. Внутренняя оболочка не вращалась и служила основным корпусом машины, в нижней части которого размещались механизмы и экипаж. Внешняя бронеоболочка вращалась, перекачивая танк по местности. Движение танка происходило с помощью ДВС за счёт вращения внешней оболочки относительно внутренней. Управление машиной осуществлялось перемещением влево-вправо специального груза, который вызывал изменение центра тяжести внутренней оболочки, «вследствие чего направление движения танка должно изме-

Продольный
разрез



Поперечный
разрез



Примерная компоновка танка-шароката (интрацикла)

ниться в сторону перемещения груза». Как же обозрывать окружающую танк обстановку сквозь две оболочки? Эту проблему изобретатель решил изящно: экипаж вёл наблюдение через два перископа, проходящие через полые оси по бокам танка (по оси вращения оболочек).

В 1927 г. другой наш изобретатель, В. Майер, предложил «подвижный щит для защиты от ружейных и других пуль» — два пустотелых цилиндра в рост человека справа и слева от бойца с пулемётом. Сзади агрегат придерживали два роликовых катка, а двигал его сам красноармеец, переступая ногами по скобам, образующим боковую поверхность колёс. Правда, это несколько напоминает белку в колесе, которая при этом ещё должна была стрелять из пулемёта... Мускульной силой экипажа предполагалось передвигать и сборно-разборный пятиместный «контртанк» Ф. Бородавкова, который катили на врага сидящие внутри бойцы, цепляясь руками за специальные скобы.

В 1928 г. И. Лысов подал заявку на танк в виде огромного шара с пушками и пулемётами в боковых спонсонах. Двигатель помещался в центре на карданном подвесе, а поворот осуществлялся «изменением центра тяжести». Самая же потрясающая воображение и аховая идея — «Сходукет» студента-недоучки В. Лукина, то есть «Скорородовая двухколёсная танга» (?!), предложенная в том же 1928 г. Монстр диаметром 12 м должен был быть вооружён десятком пулемётов. Но дальше общей идеи дело не пошло...

В конце 1930-х гг. немецкие и японские фирмы начали активно разрабатывать танки в виде шара. В ноябре 1933 г. журнал Popular Science опубликовал заметку, озаглавленную «Военный танк на одном колесе, управляемый одним человеком». Посвящена она была изобретению «самоходная машина», патент получил Анхель Гутьеррес (Angel Garcia Gutierrez). Главным отличием патента Гутьерреса стало то, что его изобретение являлось бронированным, да к тому же ещё и вооружённым интрациклом, такого до него не предлагал никто. С обоих боков машина была прикрыта бронированным корпусом. На боковинах размещались входные люки и иллюминаторы и закреплялся пулемёт в шаровой установке. Машина была амфибией — бронекорпус должен был обладать плавучестью, дополнительную устойчивость на воде давали обтекатели малых колёс, расположенных по бокам машины. Эти же колёса обеспечивали поперечную устойчивость машины при езде по земле. Для передвижения по воде были установлены лопасти. Дополнительной изюминкой конструкции Гутьерреса стали специальные опоры, располагавшиеся в носовой части машины. При помощи этих опор, напоминавших лыжные палки, предполагалось облегчать передвижение через окопы и другие препятствия. Излишне, я думаю говорить, что «Самоходная машина» Анхеля Гутьерреса построена не была.

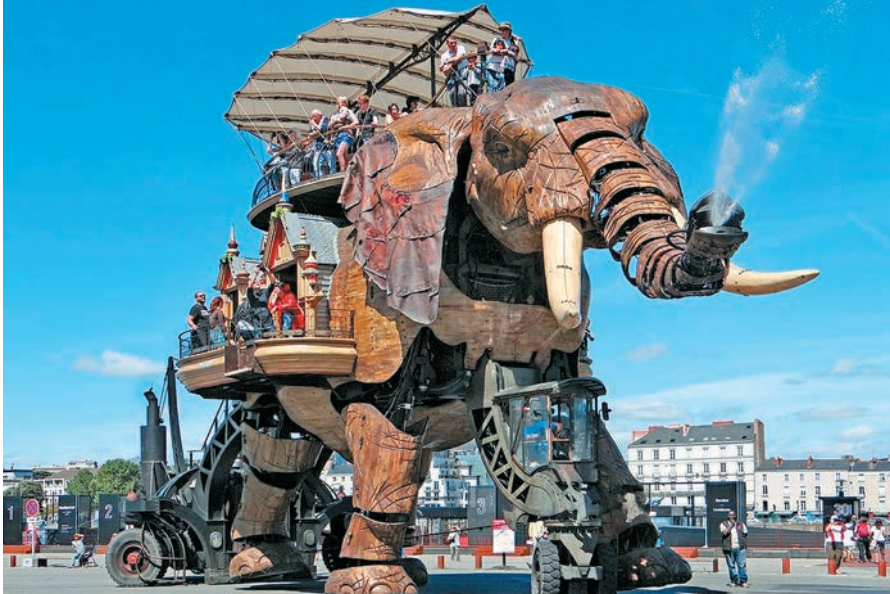
Самой интересной конструкцией необычной военной техники в США в 30-х гг. стал «Бронированный шар» Эн-

дрю Ричардсон (Andrew J. Richardson) из Лаббока, штат Техас. Идея американца наделала много шума в прессе и научной среде. Шаротанк представлял собой дицикл, причём Эндрю Ричардсон оказался первым, кто избрал для шарообразной боевой машины такую схему. К внутреннему шарообразному корпусу крепились полусферические движители. Для повышения проходимости по бездорожью движители оснащались грунтозацепами, они же выполняли роль лопастей при движении по воде. Благодаря применению схемы дицикла «Бронированный шар» был способен поворачиваться на месте, о чем водители интрациклов могли только мечтать. Доступ в машину осуществлялся через боковые люки.

Казалось бы, всё, приведённое выше, не более чем теоретические изыскания и игра инженерного ума. Но ведь был и реально построенный настоящий танкошар! В танковом музее в подмосковной Кубинке хранится опытный немецкий лёгкий шар-танк «Kugelpanzer» времён Второй мировой войны. Информация по этому аппарату практически отсутствует. Наши войска захватили его в конце войны на Куммерсдорфском полигоне Вермахта вместе со сверхтяжёлым «Маусом» («Мышонком»). Вооружения он не имел и применялся как самоходный наблюдательный пункт. На единственном сохранившемся образце имеется маркировка «Экземпляр 37». Kugelpanzer представляет собой аппарат, выполненный по схеме дицикла. Танк представляет из себя центральный цилиндрический отсек в рост человека, по бокам которого расположены две вращающиеся полусферы, которые и служили движителем. Его бронирование составляет 5 мм. Масса 1,8 т, высота 1,65 м. Два полусферических колеса с грунтозацепами установлены для повышения устойчивости под углом 5°. Сзади машины установлен небольшой «хвост», на котором закреплён маленький опорный каток. Одноцилиндровый мотоциклетный двухтактный карбюраторный двигатель мощностью 25 л.с. позволяет развивать скорость до 8-10 км/ч. Поиски по архивам и запросы в Германию по поводу дополнительной информации никаких результатов не дали. **TM**

Григорий ПАНЧЕНКО

ДЕЛО о паровом элефанте



Этот слон (почему-то африканский, а не индийский), являющийся частью жюльерновского аттракциона города Нант, обладает получасовым запасом хода и может нести на себе 49 человек со скоростью 2 км/ч. Но... он, как видим, не является шагающим в полном смысле слова

Первые представления о роботах — если не буквально разумных и тем более живых, то хотя бы самодвижущихся и выполняющих какую-нибудь работу автоматах, — сложились задолго до кибернетической эпохи. Строго говоря, даже до эпохи паровых и электрических двигателей: древнейшие андрониды, точнее, как их тогда называли, «автоматоны», появились никак не позже XVII в. В ту пору они, конечно, представляли собой ещё не паровые, а чисто механические заводные куклы с пружинным мотором, действовавшим по принципу часового механизма или автоматической шарманки. Причём специалист, который составлял программу для валика, управлявшего действиями этих протороботов, именовался... программистом!

Впрочем, почему мы говорим именно об андроидах? Среди предтеч роботов были не только антропоморфные

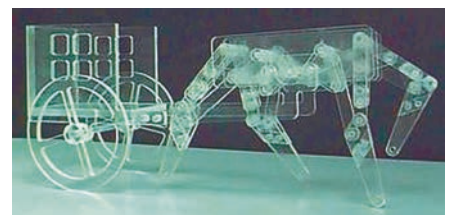
устройства: по меньшей мере столь же часто инженерная мысль шла по пути создания зооморфов — или, как их теперь называют, «мехов».

Ничуть не в меньшей степени мехи обязаны своим существованием ранней фантастике. Первым из них вообще принято считать заглавного героя романа «Паровой дом» — а ведь Жюль Верн писал, так сказать, с чистого листа, вдохновляясь отнюдь не проектами каких бы то ни было шагоходов, а самыми обычными паровозами. На самом деле история зооморфных механизмов куда как старше, но... фантастика в ней действительно представлена с самого начала.

Пожалуй, самым ранним прототипом мехов был так называемый «деревянный вол», он же «деревянная лошадь», вроде бы из китайской эпохи Троецарствия, то есть не позже III в. н. э., но на самом-то деле главным образом из романа «Троецар-

ствие», написанного ближе к концу XIV в. Был ли его автор Ло Гуаньчжун реалистом или фантастом, какова степень достоверности тех цитат из хроник, на которые он якобы опирался, и действительно ли он на них опирался — вопросы в китайской литературе извечные и нерешаемые. Так или иначе, «вола/лошадь» этот писатель вряд ли сам придумал: есть и другие упоминания, смутные и краткие, тоже позднесредневековые, хотя повествующие о древности (может быть, все они восходят к одному и тому же не дошедшему до нас... фантастическому роману?). Но вот что представлял собой этот механизм, понять не удаётся.

Часть сведений явно фантастичны: якобы «вол» мог передвигаться без управления человеком и без каких-либо источников энергии, проходил за день десятки ли (ли тех времён условно приравнены к полукилометру), неся при этом на себе около двух



Наиболее «дружелюбные» к идее быкашагохода современные реконструкции допускают возможность того, что укрепленная на дышле повозки фигурка действительно «переступала» конечностями, но для этого требовалось сконструировать сложные передачи от тележных колёс к ногам быка... И конечно, в любом случае кто-то должен был катить ту телегу, придавая движение как ей самой, так и быку

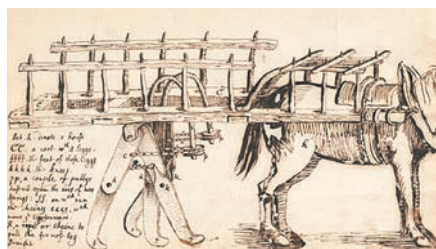
Electric Bob's Big Black Ostrich;

Or, LOST ON THE DESERT.

By the Author of "ELECTRIC BOB."



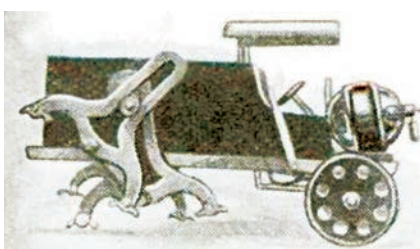
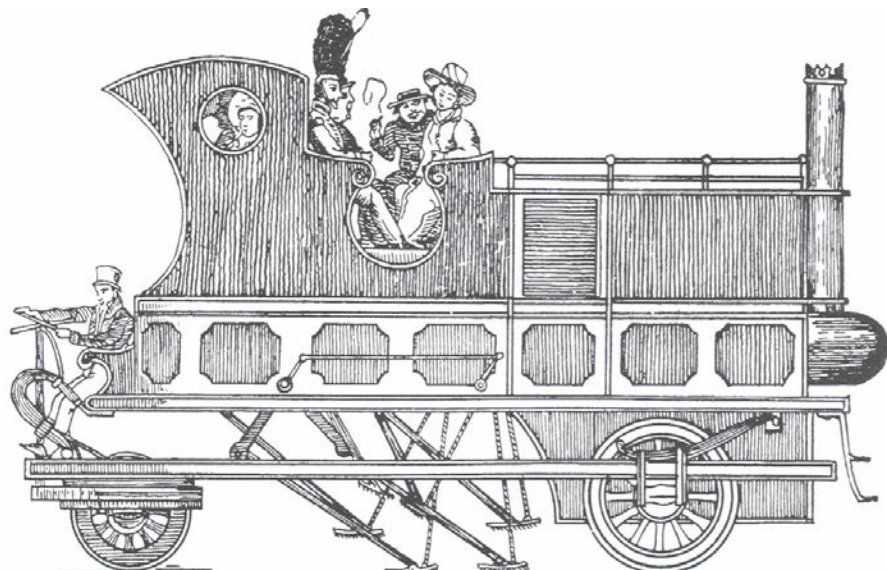
«Электрический Боб» в электрическом страусе с электрическим (хотя по выстрелу и не скажешь!) оружием



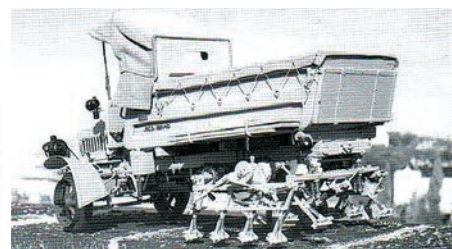
В Европе XVII в. даже толкователь Апокалипсиса всё-таки ставил лошадь впереди телеги, какой бы шагающей она ни была

центнеров груза. Но в целом описания настолько разнятся, что по одним источникам речь идёт о транспортном средстве для подвоза продуктов, по другим — о какой-то осадной конструкции, под прикрытием которой сапёрная команда подбирается к стене вражеской крепости, по третьим — вообще о разновидности ручной колёсной повозки, которая «гибридизирована» то ли с носилками, то ли с рикшей, то ли даже с парусным буером. В этом последнем случае её бычье или лошадиное название только метафора, хотя есть версия, что некоторые из таких повозок использовали естественное раскачивание груза как дополнительный источник энергии. Этот принцип транспортировки тяжёлых грузов в Китае известен издавна, но, конечно, само транспортное устройство при этом необходимо катить или тащить, иначе и раскачиванию неоткуда взяться.

Впрочем, механизмы, позволяющие сконструировать нечто вроде четвероногой шагающей куклы, тоже не предельно сложны. В этом случае не механический зверь тащил повозку, а



В эпоху раннего стимпанка «ноги» дополняли колёса, но когда наступил дизельпанк, начали их заменять. Любопытно, что этот ещё довикторианский паровой омнибус успешно совершал коммерческие рейсы, а вот его «коллеги» из 1920-х гг. так и остались на стадии то действующей модели, то опытного образца

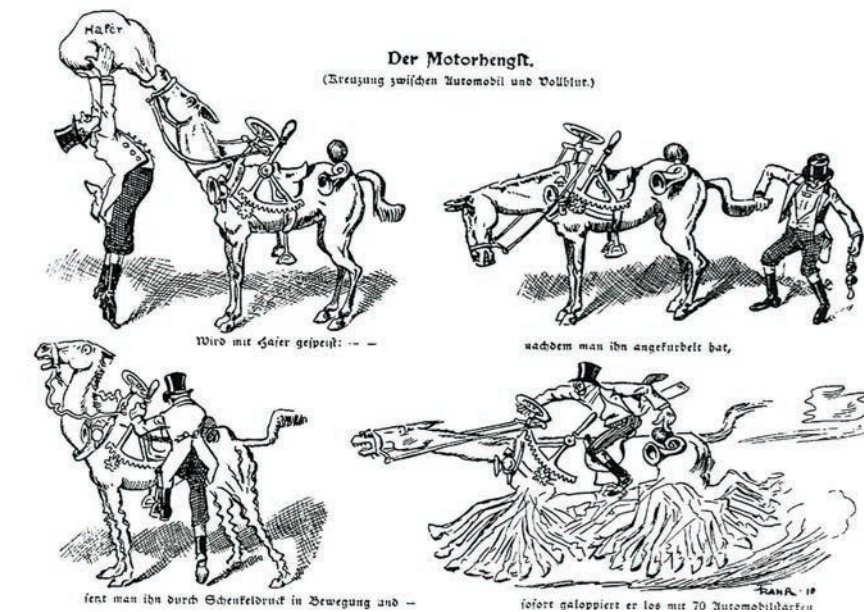


она «толкала» его перед собой (её же саму двигала впряжённая сзади лошадь — или толпа китайцев)... короткое расстояние и по хорошей дороге... Практического смысла в этом не было, но такая демонстрация чуда способна оказать огромное психологическое воздействие.

В Европе самый ранний из известных проектов — шагающая телега — относится к XVII в.: это разработка иногда связывается с именем великого учёного Роберта Гука, многолетнего куратора Лондонского Королевского общества, «отца» экспериментальной физики и изобретателя «мелочей» вроде часовой пружины или микроскопа, однако на самом-то деле Гук лишь давал на телегу отзыв. А автор конструкции — некто Фрэнсис Поттер. Достаточно характерная для ранних лет Королевского общества фигура: в научном активе у него первые удачные опыты по переливанию крови, в пассиве — попытка вывести «математическую формулу» числа Апокалипсиса («просто верить», что оно составляет 666, в XVII в. уже было не-

достаточно), а между этими полюсами масса других работ. Отзыв Гука как научного куратора, кстати, был отрицательным. И действительно: если этот шагочод на конной тяге воссоздать в дереве и железе, у него немедленно «подломятся колени».

Это была ещё безмоторная эпоха. Но после появления первых двигателей, ещё вполне стимпанковских, но при этом абсолютно реальных, многие конструкторы продолжали использовать толкающе-ступающие «ноги» как движитель колёсных экипажей: чаще даже не паровозов, а паровых дилижансов, кстати, успешно ездивших на такой вот гибридной тяге. Уж очень сильна была инерция мышления, привыкшего считать, что колесо лишь пассивно вращается, а тяговую силу создаёт нога. Собственно, и месье Верн со своим железным элефантом исходил из этого — хотя и чуть запоздало. Любопытно, что «лошадиный» (бычий, слоновий — нужно подчеркнуть) принцип действует даже там, где его не сразу распознаешь. Например, знаменитая паровая повозка Николя Кюньо

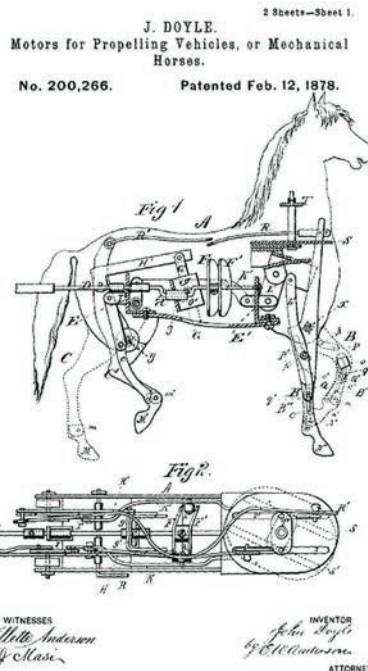


Немецкая карикатура на механическую лошадь

ещё до Французской революции обладала совершенно достаточной энергетической вооружённостью (развитой социа... пардон, стимпанк посмеивался над её над тихоходностью — и зря: ведь Куньо разрабатывал не пассажирский экипаж, а самоходный лафет для тяжёлых пушек). К краху же повозку привели проблемы не с двигателем, а с компоновкой и управлением: тяжелейший паровой котёл, сам мотор, ёмкость для угля — всё это было вынесено перед повозкой. Тут не просто ошибка: изобретатель подсознательно исповедовал правило, что телегу впереди лошади не ставят...

Когда стимпанк по-настоящему развёл пары, шагоходы ему оказались уже ни к чему. В реальности. А вот по страницам викторианской фантастики они продолжали шествовать, заменяя там уже не столько паровозы, сколько... верховых и тяговых животных, альтернативы которым тогда на бездорожье не было. Если уж «бремя бело-

Французская действующая модель (времен Наполеона III), намного меньше натуральной величины...



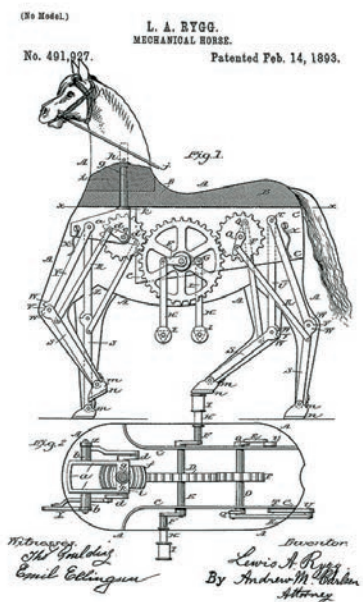
Два абсолютно нешуточных английских патента механической лошади в натуральную величину!

го человека» по пустыням и джунглям помогают распространять лошади, мулы, слоны и верблюды, то отчего бы им не стать паровыми или электрическими? Ну и заодно число «носителей» можно расширить за счёт неосвоенных человечеством зооморфов: наземных (особенно полюбились тогдашним фантастам страусы и почему-то козлы), летающих, плавающих и «промежуточных». В последнем случае особо ценилась способность ходить по дну, а иногда и прокапываться сквозь препятствия, что способство-

вало появлению морских субмарин в стиле омара или трилобита, а болотно-речных — в стиле крокодила.

Некоторые писатели откровенно ориентировались на Жюль Верна, но другие успели создать своих мехов даже раньше... правда, не сказать, чтобы лучше него. В основном это были труженики поджанра, впоследствии получившего название «эдисониада» — занимательные фантастико-приключенческие истории о гениальных учёных и их изобретениях.

Один из наиболее популярных авторов британских эдисониад конца позапрошлого века вообще известен под псевдонимом Томас Эдисон — младший, а подлинное его имя так и осталось неизвестным; он больше



специализировался по морской механофауне. Его американский современник Роберт Т. Тумбс (тоже явный псевдоним, до сих пор не раскрытый), использовал более обширный арсенал зооморфов: страуса, аллигатора, орла, верблюда, акулу, тюленя... Причём это были механические существа в духе трансформеров: нечто среднее между экипажем и экзоскелетом. Защищённые лёгкой, но прочной бронёй и оснащённые «электрическими автоматическими пистолетами», действующими по принципу то рельсотрона, то



«Аватабарское МЧС» в крылатых экзоскелетах спешит на помощь

молниёмёта. Во всех произведениях Тумбса этих зверюшек создавал некто Электрический Боб, 10-летний изобретатель-вундеркинд, чей нежный возраст не менялся от книги к книге и никоим образом не препятствовал чудо-ребёнку за милую душу палить по разного рода бандитам пулями и молниеподобными разрядами.

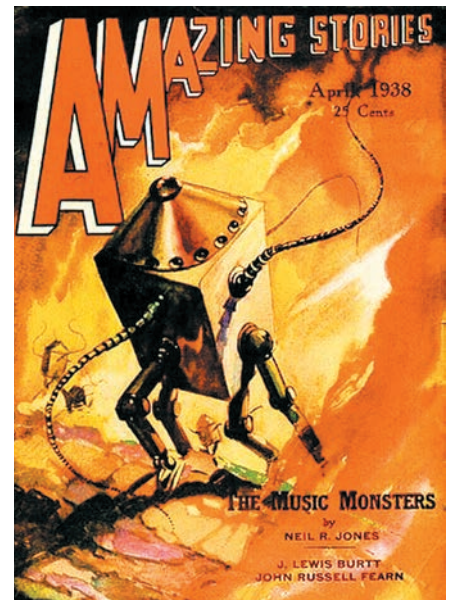
Столь запредельная молодость для эдисониад всё же нетипична, но вообще их герои сплошь и рядом были юными (это, кстати, достаточно характерное отличие от «правильной» фантастики того времени, строившейся вокруг приключений солидного джентльмена, месье или херра средних лет), и читатели подразумевались не старше. Такие, кому особенно интересны путешествия и приключения в жюльверновско-майнридовском стиле.

А ещё для этого направления характерна сериальность. И частое использование приёмов, характерных для современного поджанра типа мэшап, то есть жанра, в котором за основу берутся реальные исторические фигуры или классические произведения. Например, малоизвестный ныне американский фантаст Эдвард Эллис свой цикл «Дикий охотник» оформил как облегчённое переосмысление куперовских «Прерий» в век пара и электричества. Главное фантастическое допущение там — шагоходы типа «паровой человек» и «паровой конь», при помощи ко-

торых герои повествования выходят из разных опасностей. Другой «американский Жюль Верн» (во всяком случае, так его называли), Луис Филип Сенарес, фактически приблизился к принципу литературного комикса: героем серии его рассказов, повестей и романов стал юный Фрэнк Рид, представляющий собой нечто среднее между жюльверновскими героями-изобретателями и последующими комиковскими «супергероями» в роботизированных костюмах-экзоскелетах анималистического покроя. Потом от первоначального цикла отделяется аналогичная серия, главным героем которой становится Джек Райт, второстепенный персонаж некоторых историй про Фрэнка Рида... ну, такое нам тоже знакомо, за этим даже нет нужды нырять в 1890-е. Пар, электричество, механические орлы в стиле Бэтмена или скорее уж Бёрдмена, олени, «морские чудовища» (тут и подводная лодка а-ля «Наутилус», и рыбокиты, и спрутокрабы)... Всяческие приключения «в небе, на суше и на море» с чудесными спасениями и победами над суперзлодеями.

Конечно, только к эдисониадам дело не сводилось. Например, британско-американский фантаст Уильям Ричард Брэдшоу (1851–1927) в своём романе «Богиня Аватабара» даёт описание совершенно невероятного мира, одновременно напоминающего что-то среднее между перенесённым в викторианскую эпоху путешествием Гулливера, марсианскими опусами Берроуза — и... «Плутонией» Обручева (все приключения происходят не на иной планете, а внутри полый Земли, куда попадает экспедиция на пути к Северному полюсу). При этом он чрезмерным изобретательством не увлекается, но как «деталь фона» в Аватабаре присутствуют страусообразные шагоходы и крылатые экзоскелеты-махолёты: не орнитоптеры, но с «крыльями мотыльков». Движет их не пар и не электричество, а некая высокоэнергетическая абстракция, напоминающая скорее холодный термояд, — конечно, не в современном понимании, а так, как это виделось в последние годы XIX в.

Впрочем, поискам «альтернативных источников энергии» уделяли особое внимание многие авторы даже из числа очень известных. Наибольшую



Киборги (мозг разумного существа, пересаженный в тело инопланетного робота) из романа Нейла Роберта Джонса «Спутник Джеймсона» (1931) пребывают словно бы «на грани» между старой и новой фантастикой. С одной стороны, в них ещё есть что-то от уэллсовских марсиан, представляющих собой единый комплекс из человека и боевого треножника; с другой — они оказали большое влияние на Айзека Азимова. Любопытен совершенно рациональный «принцип кентавра»: ходовая часть — четвероногая, а «руки»-щупальца размещены в верхнем отделе тела

оригинальность в этом смысле проявил, пожалуй, Натаниэль Готорн, ещё в 1840-х гг. написавший рассказ «Творец красоты» — про механическую бабочку, которая, хотя и была творением рук искусного часовщика, порхала не при помощи пружинного механизма, а под воздействием положительных эмоций: восторженного внимания ценителей прекрасного, детского восторга... И вот она уже почти совсем накопила в своих загадочных аккумуляторах достаточный заряд, чтобы взмыть ввысь, и там, перейдя на подпитку за счёт «всемирного эфира», обрести бессмертие, — как вдруг грубые эмоции завязного материалиста портят всё дело.

Однако едва ли стоит упрекать предков в отказе от принципов научности. Им-то рассуждения о «духовной», нематериальной энергии отнюдь не мешали двигаться вперёд, открывая новые рубежи: в науке, технологии, литературе, да уж и духовности как таковой, что бы под ней ни понимать. А вот сможем ли мы такое сказать о себе и о своей эпохе?..

TM

ВОЗМОЖНЫ СБОИ



На тыловом экране тусклое пятнышко, едва различимое.

Это Плутон, когда-то лишённый статуса планеты, а затем вновь им наделённый.

Еле ползёт.

Чем дальше от Солнца, тем медленнее движение планет, летящих по орбите, поскольку слабее действие гравитации.

Бог с ним, с Плутоном. Есть зрелища поинтереснее. Лишь переключиться...

Невооруженным взглядом с Земли можно увидеть около двух с половиной тысяч звёзд яркостью примерно до шестой звёздной величины. Конечно, при наличии хорошего зрения.

Совсем иначе — в космосе.

Фокус телескопа установлен на бесконечность. И показывает чудеса.

Кластер молодых звёзд, сверкающих подобно россыпи драгоценных камней, оттенённых вихрящимися облаками космической пыли.

Звёзды голубые, облака багровые, зеленовато-бурые, какие-то ещё.

Сменим картинку.

Пурпурное складчатое кольцо, будто из бархата, зависшее в пространстве. Это газовый пузырь диаметром в 23 световых года. Последствие взрыва сверхновой 500 лет назад. Впечатляет, что и говорить.

Время текло незаметно...

В обсерваторию вошёл капитан, невыносимо элегантный в своей белоснежной форме. Я, к сожалению, постоянно забываю, как зовут мужественного красавца.

Посмотрев на мои занятия, он решил прокомментировать:

— Снимки обработаны спектроскопом. Красиво, да? Синий цвет — кислород. А красный — сера. Зелёный — водород...

Бортовой компьютер искусно расцвечивал изображение туманности на основе данных о спектре элементов, составляющих наблюдаемый объект.

Капитан, помолчав, добавил:

— Койпер, Оорт — позади. Вышли за пределы эклиптики, за пределы гелиосферы.

Хорошая новость.

В пределах эклиптики свободный водород менее разрежен, нежели в открытом космосе. Такой свободный водород мог стать причиной аварии, даже гибели корабля.

И поэтому эксперимент проводится в открытом космосе.

— Ну что ж, — сказал я, вставая. — Пошлите запрос на Землю. Требуется подтверждение.

Земля очень далеко.

Но связь базируется на эффекте квантовой спутанности парных частиц.

Пара фотонов составляет нерасторжимую систему, в ней фотон знает состояние другой частицы на огромных, космических расстояниях, реагирует на все изменения в тот же миг.

Незримые связи парных частиц принижают Вселенную, создавая грандиозную паутину коммуникации.

Поднеся к губам свои часы-браслет, красавец приказал отправить подготовленный текст.

Корабельный связист выполнил распоряжение.

Ответ не заставил себя ждать. Нам дали подтверждение через три секунды.

К рубке, ставшей отчасти научной лабораторией, мы двигались через оранжерею, вдыхая цветочные ароматы. В невесомости растения утрачивают способность поглощать воду. Здесь поддерживалась гравитация в треть земной. Пышная зелень как знак благодарности людям за уход, заботу.

Войдя, заняли специально оборудованные кресла, предусмотренные для всех, кто сейчас на корабле. В ходе эксперимента возможны сбои. Нужно как-то защитить людей. Хотя знать, что нас ждёт в нештатной ситуации, просто невозможно.

Хорошая теория обладает предсказательной силой.

Что-то я могу с некоторой уверенностью предвидеть, но лишь в общих чертах.

Никто ещё не делал того, что планируем сделать мы.

В головной части корабля установлен нагнетатель массы. Как раз с его помощью экипаж намерен достигнуть скорости луча света в чистом вакууме.

Капитан из вежливости оглянулся на меня.

Я кивнул. И красавец величественно кивнул пилоту.

Корабль начал разгон.

Пока ускорение почти не ощущалось.

* * *

Я смотрел в панорамный экран.

При очень большом ускорении форма, яркость, цвет объектов меняются.

На пороге световой впереди — пятно ярчайшего света, а за спиной всё тонет во мраке.

Что и наблюдалось.

Ускорение росло. Компенсаторы наших кресел чуть подвывали.

Эксперимент шёл нормально.

Пространство и время — две стороны единой субстанции — могут сжиматься и растягиваться, перетекать друг в друга.

Современная космонавтика учится манипулировать ими.

Корабль, двигаясь с очень большим ускорением, способен уйти в будущее.

Надеемся избежать подобной участи. Надеемся уйти подальше в пространстве, заставить время трансформироваться в расстояние. Уповаем на помощь нагнетателя.

Время не абсолютно.

Всё, что имеет какую-то массу, — гравитирует. Ход времени зависим от тяготения.

К примеру, на Земле время течёт медленнее, чем на орбитальном комплексе.

И чем солиднее масса, тем существеннее замедление.

Гравитация не самостоятельное поле вроде электромагнитного.

Гравитация — лишь следствие искривления пространственно-временного континуума.

А кривизну пространства определяет плотность вещества.

Нагнетатель массы, вынесенный далеко вперёд и почти от корабля отделённый, позволит довести находящуюся там массу до максимальных значений, граничащих с бесконечностью.

Если верить моим выкладкам, наш эксперимент долгим не будет.

Судя по шкале, подбираемся к световой...

Ох!..

Просто ослепительная вспышка!..

Несколько секунд ушло на то, чтобы как следует проморгаться.

Электроника в рубке выдержала.

Мониторы, замерцав, ожили, выдали устойчивую картинку.

Чернота. Слабые осцилляции.

Вокруг нас — межгалактическое зияющее пространство.

Чистая, можно сказать, почти абсолютная пустота, разбавленная парой-тройкой молекул ионизированного газа на километр в кубе.

Точные приборы это подтверждали.

Галактики, звёзды, планеты и луны — в немыслимой дали.

— Стойте, — пробормотал красавец, позабыв, что его слова могут истолковать как приказ. — Если мы видим картинку, значит, корабль не идёт на световой.

— Но мы за пределами Галактики, — хмыкнул я. — В световых годах от Земли... Так что эксперимент себя оправдал.

Капитан наморщил лоб. Повернулся к пилоту:

— Секции маршевой тяги?

— В норме, — чётко ответил пилот, глянув искоса на приборы.

Красавец подумал ещё.

— Даже на световой мы не могли выйти сюда за одну секунду, — сказал он.

Теперь задумался я.

Предложил вариант даже для меня спорный:

— Время и гравитация не распространяются постепенно. Сразу охватывают пространство. Некоторые учёные считают, гравитационные возмущения распространяются быстрее света — по внепространственным каналам. И в других измерениях, бог знает в каких.

— Чем тогда объясняется пауза?

Новая вспышка, не столь яркая.

Масса тянется к массе.

Нагнетатель сориентировался.

И нашёл массу.

* * *

Уж масса так масса.

У меня дух захватило от того, что показывали экраны.

Вихри искривлённых пространства и времени вблизи двух сливающихся чёрных дыр.

Миллионы, если не миллиарды солнечных масс.

Электромагнитные поля закручиваются и закручивают поток частиц.

Море энергии.

Внутри чёрной дыры энергия не рассеивается, а накапливается в огромных количествах.

Джет — струя радиации, потоки рентгеновского и гамма-излучения, рождающие мощные ударные волны.

Говорят, из джетов чёрной дыры можно извлекать вращательную энергию. Хотя найти способ, доступ-



ный в данный момент для реализации, ох как непросто.

— И что, нас затянет? — поинтересовался капитан нейтральным тоном.

— Хороший вопрос, — улыбнулся рассеянно я.

Задумался.

В чёрную дыру падают не только объект, но и пространство, и время.

Существует внутренний горизонт в центре чёрной дыры. Если там лишь пространство и время, то пространство, развернувшись, может выйти наружу. Вместе со временем, с нами.

Есть надежда, хоть и слабая, конечно. Есть чем утешаться.

Вспышка ударила по глазам...

Так.

Ну и где мы?

Когда мы?

Судить не берусь. На экранах чернота.

Существует, конечно, разница между временем и пространством.

У времени другая структура поля.

В пространстве человек может вернуться, пусть с оговорками.

Вернуться по временной оси намного сложнее.

Мои собраты-учёные твердят о необратимости времени, асимметрии времени.

С другой стороны, я слышал о теории обратной причинности.

— Землю увидим снова? — поинтересовался капитан нейтральным тоном. — Меня команда спрашивает... Или вы не ожидали всего этого? Ну... Скачков, резких перемещений...

— Ожидал, конечно же. — Я добавил, желая успокоить людей: — Погрешность — в пределах допустимой. Нужно подумать немного.

— Думайте...

Красавец тяжело вздохнул. Пожалел, наверное, что подписался на эксперимент.

Да, нужно подумать немного.

И поскорее.

В паузе, когда нагнетатель ищет другую массу.

Найдёт — корабль совершит новый скачок.

Материя, достигшая скорости луча света в чистом вакууме, должно быть, выходит как-то на другой уровень, с другой энергетикой, с другими вибрациями.

Хорошо, если возможен обратный переход...

Стоп.

Мы совершили переходы? Сквозь «кротовые норы», «червячные ходы»? «Червячные ходы», по Джону Уиллеру, могут возникать лишь в тех районах Вселенной, где пространство сильно искривлено — вблизи чёрных дыр.

Когда покинули эклиптику, ближайшая чёрная дыра находилась в центре Галактики.

Вот куда первым делом устремился нагнетатель массы. И мы с ним.

Судно, как ни в чём не бывало, отмахивает световые годы. А каждый световой год — чуть меньше девяти с половиной триллионов километров.

Мы уже неизвестно где. И можем уйти вот так ещё дальше.

Корабль скачет по Вселенной, как блоха.

* * *

Выключить нагнетатель?..

В паузе, когда он вынюхивает очередную сверхмассивный объект.

Но тогда встанет естественный вопрос: как я собираюсь вернуть корабль в Солнечную.

Ответа пока нет.

Протяжённость Вселенной — свыше девяноста миллиардов световых лет.

К тому же Вселенная расширяется на двадцать миллионов километров в минуту.

Галактик в ней — сотни миллиардов. Все их перебирать?..

Навигацией даже и не пахнет. Управлять процессом весьма затруднительно.

Представил, что со мной сделают члены экипажа, столь предупредительные, заботливые всего-то полчаса назад...

Передёрнуло.

Тут же почувствовал себя крошечным, маленьким, в планковском духе.

На планковских расстояниях такие понятия, как размер или же расстояние, смысла уже не имеют.

Пространство состоит из микроскопических червоточин и представляет собой квантовую пену.

Квантовая неопределённость. Макропроцессы и микропроцессы, а также макрообъекты и микрообъекты соприкасаются, границ между ними уже нет. Взаимодействуют напрямую.

Время, гравитация, корабль движутся по этим червоточинам.

Вот что бывает, когда преодолеваешь световой барьер.

Остро захотелось вернуться назад, вернуться домой, на Землю...

Я сидел у себя в кабинете. Вместо кресла, оборудованного компенсаторами, неудобный и скрипучий любительский стул.

Перед глазами ноутбук с новой статьёй о квантовой неопределённости.

Мерещится?..

Хотя при сверхсветовых взаимодействиях следствие может опережать причину.

Ох...

Снова я в рубке.

Смотрю на экран в ожидании следующего прыжка.

— На траверзе планета, — вдруг доложил пилот ошеломлённо. — Земля...

Он не ошибся.

Господи, мы вернулись.

Слёзы на глазах не только у меня...

Случайность?..

Везение?..

Через пару дней, сидя на любимом стуле, я писал статью о квантовой неопределённости.

Вывод получился очень спорный.

Порядок и смысл в квантовую неопределённость вносит разум.

Нужно только очень захотеть, нужно представить то, чего желаешь.

И всё получится.

Идеализм чистой воды, согласен.

Но я там был.

А вы?

ЭКЗАМЕН 2050 года

Экзаменуемый Павел Сухоруков пришёл сдавать ЕГЭ в школу на другом конце города. Он нажал маленькую кнопку с микрофоном, находившуюся на входной двери школы.

— Назовите Ф. И. О., — сказал механический голос.

— Сухоруков Павел Трофимович.

— В базе данных есть это Ф. И. О., — подтвердил робот.

Дверь в школу открылась, когда ученик вошёл, она сразу же закрылась. Павел Сухоруков остался стоять в коридоре между двумя дверями: входной и следующей за ней. Освещение в коридоре было очень яркое. Зеркальные пол и стены дополнительно отражали и без того слепящий свет. Этот механизм был придуман специально, чтобы ученик не смог как-нибудь списать ответы в коридоре, которых, конечно же, здесь не было. Паша не мог смотреть вниз, наверх и по сторонам. Ему лишь приходилось прикрывать глаза рукой и ждать, когда к нему подойдёт робот-проводник.

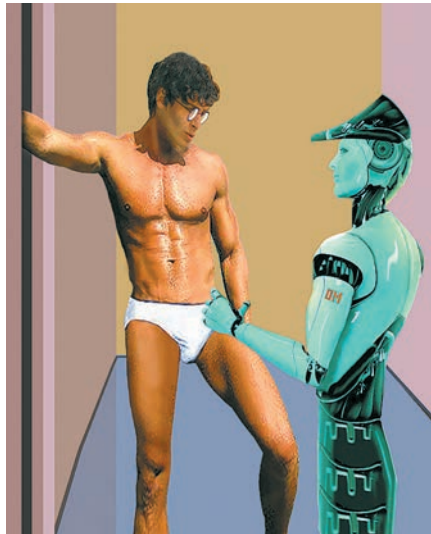
Дверь открылась, и Паша услышал звук колёс.

— Здравствуйте! — сказал робот-проводник. Ученик тоже с ним поздоровался.

— Протяните руки вперёд, — потребовал робот. Ученик подчинился.

Робот, схватив его своими металлическими манипуляторами, повёл к двери. За дверью находилась другая комната, освещённая намного меньше предыдущей, так, чтобы ученик смог там открыть глаза. В комнате присутствовали стол и стул. Весь потолок был в камерах, и все они были направлены на Павла. Здесь, около ряда шкафчиков, уже находился робот — инспектор по личному досмотру экзаменуемого.

— Снимите полностью всю одежду, — сказал робот-досмотрщик.



Ученик снял рубашку, обувь и носки, затем и нижнее бельё.

— Теперь отойдите к стене, — командовал механический голос робота. Паша отошёл и стал смотреть, как робот тщательно исследует его одежду.

— Шпатель не найден, — доложил робот после десятиминутного осмотра. Он покати к шкафчику с номером три и достал оттуда зелёный просвечивающий халат и малинового цвета флакончик спрея.

— Надевайте, — потребовал робот. Ученик надел халат.

— Дальше вас поведут к кабинету робота-смотрителя. Вы уже были в коридоре с сильным освещением. И сейчас мы сделаем так, чтобы ваше зрение привыкло к яркому свету. Для начала вас ослепим с помощью этого спрея, а дорогу дальше вам покажет робот-проводник, — сказал робот-досмотрщик.

В глаза ученика брызнула струя, и зрение у Павла Сухорукова пропало совсем.

Робот-проводник взял его за руки и повёл к кабинету робота-смотрителя.

Ринат ТАИРОВ. Рис. Геннадия ТИЩЕНКО

Тот велел ученику:

— Стойте и не двигайтесь, — он брызнул в глаза Паше какой-то другой спрей, и зрение вернулось. — А теперь снимите халат.

Ученик подчинился.

Робот-смотритель объехал стоящего столбом Пашу.

— Так, сзади у вас нет татуировок, но есть на груди, мне придётся её стереть, — сказал он.

Робот-смотритель взял со стола два шприца: первый с зелёной жидкостью, а второй — с прозрачной. Первую он ввёл Паше в шею, это было обезболивающее, вторую — в то место на груди, где находилась татуировка, изображающая меч. Через двадцать минут татуировки не стало — она медленно растворилась.

— Вы прошли проверку, и робот-проводник отведёт вас к классу, где вы будете писать тест.

Робот-проводник, взяв Пашу за руки, вывел в следующий коридор. Стены коридора, потолок и пол были настолько чёрными, что в них невозможно было ничего увидеть, кроме черноты.

У последней двери робот-проводник отпустил Пашу и, пожелав удачи, стал позади него. Паша вошёл в святая святых — класс для сдачи ЕГЭ.

Обстановка в классе была спартанской: один стол, один стул и двадцать роботов.

Паша сел. Робот-проверяющий привёз ему тест.

— У вас десять минут на выполнение работы, — сказал он и тоже пожелал удачи.

Два десятка роботов-проверяющих пристально следили за учеником.

Когда десять минут прошли, прозвучала сирена, и уже другой робот-смотритель взял у Паши тест.

— Результат вам сообщат через два месяца, — сказал он и сдал ученика на руки тому самому роботу-проводнику, что привёл Пашу сюда.

Тот вывел Пашу из школы, но уже другим ходом, пояснив, что всё это делается «для честности сдачи экзамена».



5 июня 1964 г. вошёл в строй обновлённый Волго-Балтийский водный путь.

Основой этой судоходной трассы была старинная шлюзованная система. Ее первый канал для Петербурга (Тверецкий, длиной 2,8 км) строился в 1703–1708 гг. на месте древнего волока между реками Тверцой (впадающей в Волгу) и Цной (в сторону Балтики). В 1799–1810 гг. к нему присоединилась Мариинская система (по проекту инженера генерала Ф. П. Деволанта, выходца из Голландии), в 1802–1810 гг. — Тихвинская (кратчайший водный путь от Волги до Балтики). В 1818–1820 гг. был построен Онежский канал, в 1843–1846 гг. — Белозерский.

В начале XIX в. на больших озёрах, объединённых водной системой, установили первые маяки. В 1820 г. при выходе из Онежского канала в озеро стала работать землечерпательная машина — первая на внутренних путях России. В 1863 г. длину шлюзовых камер увеличили с 32 до 48 м. В XIX в. человеческую силу для судов постепенно заменяли конной тягой, а с начала 1860-х гг. на Свири и Шексне стали использовать туера — суда, перемещаемые паровой лебедкой с цепью, проложенной по дну фарватера. С 1903 г. по Белозерскому,

Онежскому и Приладожскому каналам пошли пароходы.

В 1906–1914 гг. все прежние маяки Ладожского озера заменили новыми — каменными, высотой до 73 м, с керосиновыми фонарями и новейшими преломляющими системами.

В 1963 г., незадолго до открытия модернизированной системы, Мариинское пароходство было убыточным, зато к концу советской власти по Волго-Балтийскому водному пути за четверть века перевезли более 360 млн т грузов. Новые шлюзы выдерживали до 45 шлюзований в день. Утвердился прямой бесперевалочный выход в Балтийское, Северное, Белое, Каспийское, Чёрное и Средиземное моря, существенно повысилось эффективное использование флота смешанного плавания «река — море». Модернизированная система взяла на себя часть тех грузов, которые до этого доставлялись вкруг Европы, то есть на маршруте в три раза длиннее. Если бы во второй половине XX в. Мариинский путь оставался прежним, нагрузка на железнодорожные дороги росла бы на 16–17 млн т ежегодно. До этого на нём было много небольших шлюзов, тормозивших движение, а из-за малых глубин там удавалось использовать только малогабаритные суда с незначительной грузоподъёмностью и, как правило, несамоходные. Они перевозили в основном строительные материалы вроде песка или гравия, не требовавшие большой скорости доставки (такой груз от Череповца до Ленинграда шёл водным путем 20–25 суток).

При реконструкции системы в начале 1960-х гг. глубину фарватера увеличили до 4 м, многочисленные



мелкие шлюзы ликвидировали и вместо них построили в меньшем количестве современные, позволявшие транспортировать ракеты и иную крупногабаритную продукцию, непосильную для рельсовых перевозок. Ведущими проектировщиками гидросистемы могли быть только члены КПСС, громогласно выступавшей против церкви. Однако в тот период, враждебный религии, проектировщики обновляемого канала сохранили храм XVIII в. при селе Крохино, в прошлом поднимавшийся над большой ярмаркой, а теперь одиноко замерший посреди водной глади Белого озера. После неожиданного спасения этого церковного здания местное население варварски растащило кирпич из стен храма, обращённых к фарватеру, но не видимых с берега.



11 июня 1906 г. близ Бордо родился исследователь «гидрокосмоса» Жак Ив Кусто.



Отец его был коммерсантом и часто переезжал из города в город вместе с сыном. В 10-летнем возрасте он жил в Нью-Йорке. Старшие подметили, что мальчик хорошо плавает, и попросили его очистить от коряг водоём 4-метровой глубины под вышкой для прыжков в воду. Малыш Кусто в одиночку справился с этой задачей, хотя его влечение к водным глубинам ещё не пробудилось, а изобретательность и трудолюбие он проявлял пока в других сферах. С ведома родителей, задолго до окончания школы, Кусто без попутчиков уезжал в одиночку на каникулы в другие страны.

После школы он окончил морскую академию во французском Бресте, служил на военной базе в Шанхае, затем поступил ещё в одну академию — морской авиации. Перед получением второго диплома он попал в автоаварию, сильно покалечил в ней руки и оказался перед угрозой ампутации, но уклонился от неё, несмотря на безнадёжный диагноз. Восемь месяцев Кусто упорно пытался оживить омертвевшую руку и добился успеха. Он настолько восстановил подвижность пальцев, что смог после этого чинить кинокамеры, где много мелких деталей. Впоследствии для своей экспедиционной команды он наберёт людей с тяжёлыми дефектами рук, вызванными ранениями или полиомиелитом. Людям с такими травмами врачи выдавали справку: «Разрешается работать только на корабле Кусто».

Вскоре после аварии Кусто впервые увидел водонепроницаемые очки, поразились богатству подводной жизни и заявил, что лично

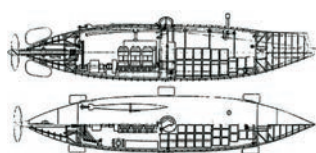
для него «цивилизированный мир исчез». Спустя два года, в 1938-м, будучи артиллеристом на крейсере, Кусто изобрёл кислородный аппарат замкнутого типа, состоявший из мотоциклетной камеры и жестяной банки. При первом же испытании аппарата изобретатель провёл под водой около получаса.

В Париже, оккупированном немцами, моряк Кусто, списанный на берег, создал вместе с инженером Э. Ганьяном первый в мире акваланг. В 1944-м, после открытия Второго фронта, Кусто по своей инициативе основал в Тулоне «Группу подводных изысканий». Она помимо прочего обезвреживала подводные мины немцев и извлекала их торпеды из потопленных подводных лодок. Группа Кусто изготовила из стальных листов рекомпрессионную камеру, которая освобождала ныряльщиков от кессонной болезни.

В начале 1950-х Кусто соединил телевидение и глубинное плавание, в 1958 г. внимательно обследовал дно Средиземного моря, намеченное для прокладки газопровода из Африки в Европу, а ещё через год опробовал «ныряющее блюдце» — подводный эллипсоид с иллюминаторами и управляемой изнутри клешней-манипулятором. Чтобы снимать на плёнку массовые атаки подводных хищников, Кусто с помощниками соорудил «акулоубежище» (подвесную клетку с прочными прутьями) и применил специальный химический состав, создающий в подводных глубинах ослепительный огонь. С 1962 г. Кусто стал строить подводные станции для изучения континентального шельфа. В Красном море Кусто со-

рудил на большой глубине подводный дом для одновременного проживания пяти испытателей.

18 июня 1904 г. в состав российского флота впервые зачислили подводную лодку. До того дня она была засекречена и в документах проходила как «миноносец №13» (номер соответствовал тоннажу). Теперь субмарина получила имя «Дельфин» — как у одного из русских военных кораблей Петровской эпохи. Ещё в 1900 г. Морское министерство России вступило в переговоры с американской фирмой «Холланд торпидо боут компани», которая уже строила субмарины. Фирма согласилась продать России свои подводные лодки, но только оптовой партией — не менее 10 экземпляров, общей стоимостью 1 млн 900 тыс. долл. Русских такое условие не устроило. Они решили проектировать и строить подводные суда самостоятельно. Этим занялись помощник судостроителя И. Г. Бубнов, капитан второго ранга М. Н. Беклемишев и помощник старшего инженера механика И. С. Горюнов. В мае 1901 г. Морской технический комитет предписал им сделать «возможно малую лодку». Её общая длина составила 19,6 м, ширина — 3,6 м, глубина погружения под воду — до 50 м. Прочный (внутренний) корпус круглого сечения имел обшивку толщиной 8 мм, лёгкий (внешний, улучшающий мореходные качества) — 4 мм. Для защиты судна от ударов о грунт прочный корпус обшили двумя слоями досок из лиственницы, затем обшивку проконопатили, покрасили против гниения и облицевали оцинкованным железом. Чтобы сократить вес, решили не делать пере-



подводное судно Дельфин

борок внутри корпуса. В каркас вошло 32 поперечных шпангоута и 8 продольных стрингеров. Впервые был применен так называемый русский принцип распределения балласта. В надводном положении «Дельфин» шёл со скоростью 11 узлов и мог осилить путь в 700 миль. Вооружили судно двумя торпедными аппаратами. По целому ряду важных показателей эта первая боевая субмарина русского флота существенно превосходила аналогичные изделия упомянутой голландской фирмы. В Русско-японскую войну «Дельфин» отправился на Дальний Восток и оставался там до мая 1916 г., затем перебрался в Архангельск для обороны Заполярья от германского флота. Весной 1917 г. подлодку сильно повредил шторм в Кольском заливе. Ремонтировать её не стали, но корпус удавалось разглядеть под водной поверхностью вплоть до середины 1930-х гг.



21 июня 1897 г. в Полтаве родился праправнук шведского генерала Шлиппенбаха Александр Игнатьевич Шаргей.

После долгой службы в белогвардейских армиях он превратился при советской власти в Юрия Владимировича Кондратюка. Некоторое время строил элеваторы, но в самом начале первой пятилетки издал книгу со своими

представлениями о траекториях полёта космических кораблей. Через 39 лет это сочинение Кондратюка помогло американцам вывести к Луне «Аполлон-9».



Весной 1941 г. над Москвой поднялась гигантская 165-метровая башня ветровой электростанции, созданная Кондратюком. Вскоре её разобрали, чтобы не было ориентира для немецких бомбардировщиков. Документацию на башню отправили в сибирский тыл и там... потеряли. Кондратюк ушёл добровольцем в ополчение и вскоре погиб — видимо, под старинными Песоченскими заводами на западе Калужской области. Ополченцам не выдавали «смертные медальоны» (летом 42-го их отобрали и у кадровых солдат), и опознать Кондратюка среди других погибших никто не смог. Неясен даже месяц его гибели.

В жизни он эффективно сочетал восторженный идеализм и суровый реализм. В алтайском городе Камень-на-Оби уцелел необычный памятник сугубо практической деятельности Кондратюка — самое большое в мире деревянное зернохранилище на 10 000 т зерна — «Мастодонт». **ТМ**

Владимир ПЛУЖНИКОВ. Рисунки автора

ОХОТА



40-Я ЮБИЛЕЙНАЯ
МЕЖДУНАРОДНАЯ
ВЫСТАВКА

И РЫБОЛОВСТВО НА РУСИ

НАМ - 20 ЛЕТ

1-4 сентября 2016 г.
ВДНХ, павильон 75

художник: Денис Никонов



Expo Rating

ЛУЧШАЯ ВЫСТАВКА РОССИИ 2012-2015гг.
по тематике «Досуг, охота и рыбалка» во всех номинациях

В соответствии с Общероссийским рейтингом выставок 2012-2015 гг., составленным ТПП РФ и РСВЯ



ООО «РУССКАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ
КОМПАНИЯ «ЭКСПОДИЗАЙН»

+7 (499) 181-44-74 | +7 (495) 258-87-66
www.hunting-expo.ru

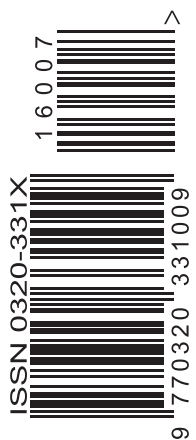


ДОРОГАЭКСПО

7-я международная специализированная выставка-форум

**11-13 октября
2016 года**

**Крокус Экспо
I павильон, залы 3 и 4**



12+

реклама

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ

Инновации
Интеллектуальные транспортные системы (ИТС)
Безопасность дорожного движения, дорожный сервис
Мосты и тоннели (проектирование, строительство, эксплуатация)
Дорожно-строительная техника и лизинг

Организатор:

Крокус Экспо
Международный выставочный центр

Официальная поддержка:



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Минтранс России



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

Соорганизатор деловой программы:

npaïm
маркетинговое агентство

WWW.DOROGAEXPO.RU