

A potentia ad actum. От возможного — к действительному

Инновации:
в IT-технологиях
и ледокольных
двигателях

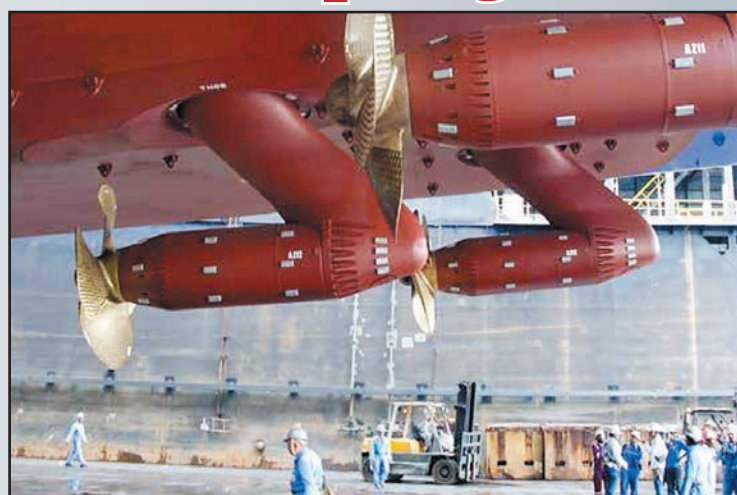
ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ 15-16/2017

12+



с. 16

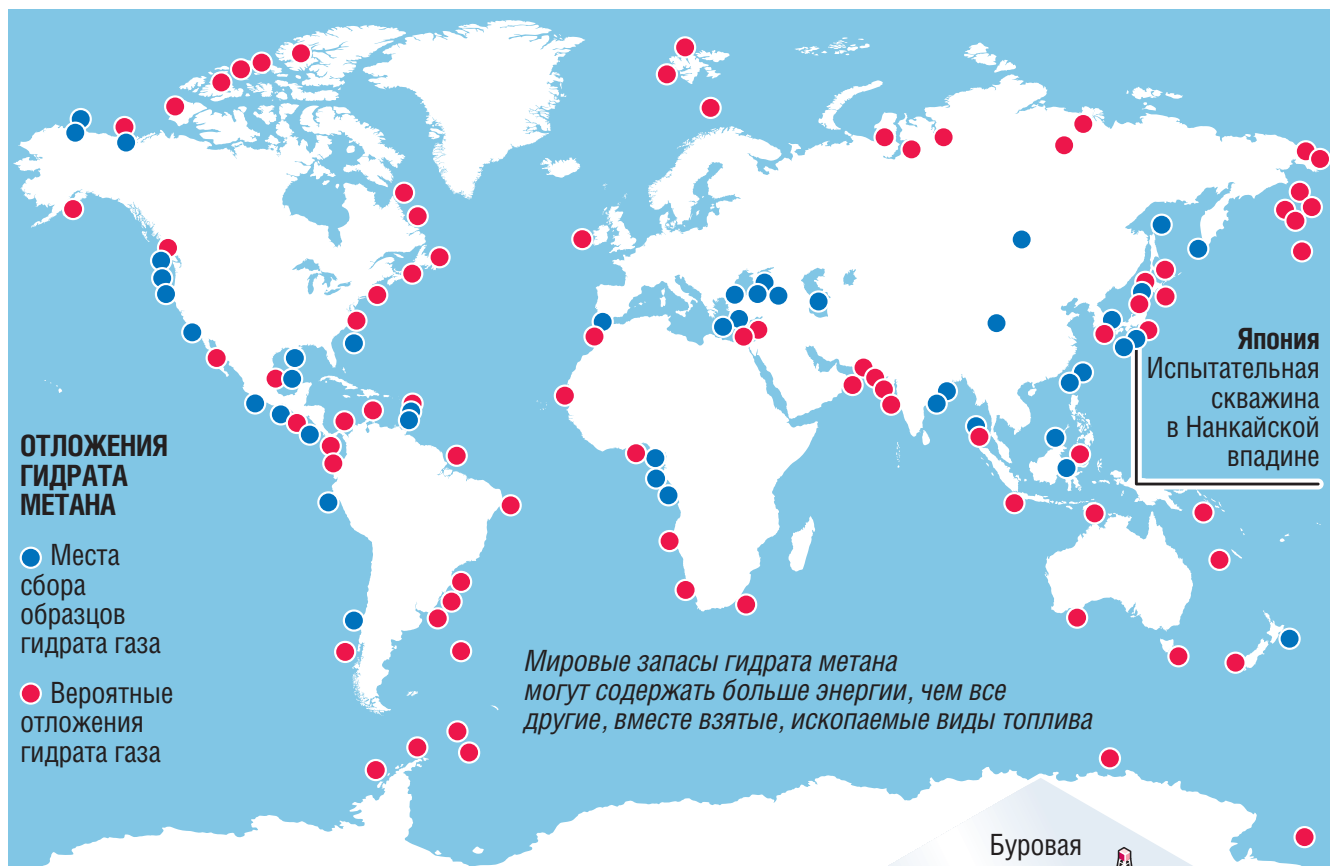
«Тяни-Толкай» во льдах Севморпути!



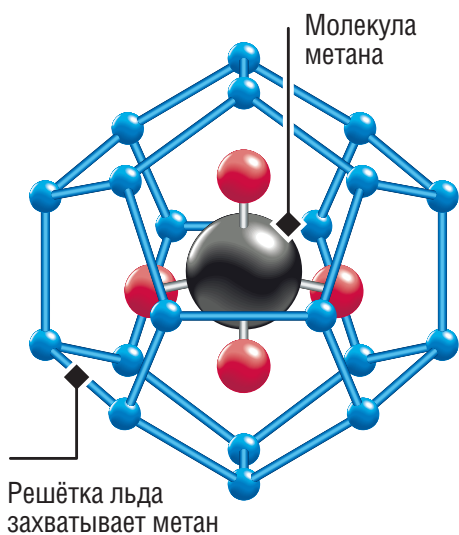
Винторулевые колонки Azipod сулят революцию судам ледового класса

«Горючий лёд» Японии

ЯПОНИЯ ДОБИЛАСЬ УСПЕХА В ПРОИЗВОДСТВЕ ГАЗА ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ ГИДРАТА МЕТАНА НА ДНЕ У ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ. ВОЗМОЖНОСТЬ ДОБЫЧИ ЗАМОРОЖЕННОГО ГАЗА, ИЗВЕСТНОГО КАК «ГОРЮЧИЙ ЛЁД», ОТКРЫВАЕТ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ГЛОБАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ.

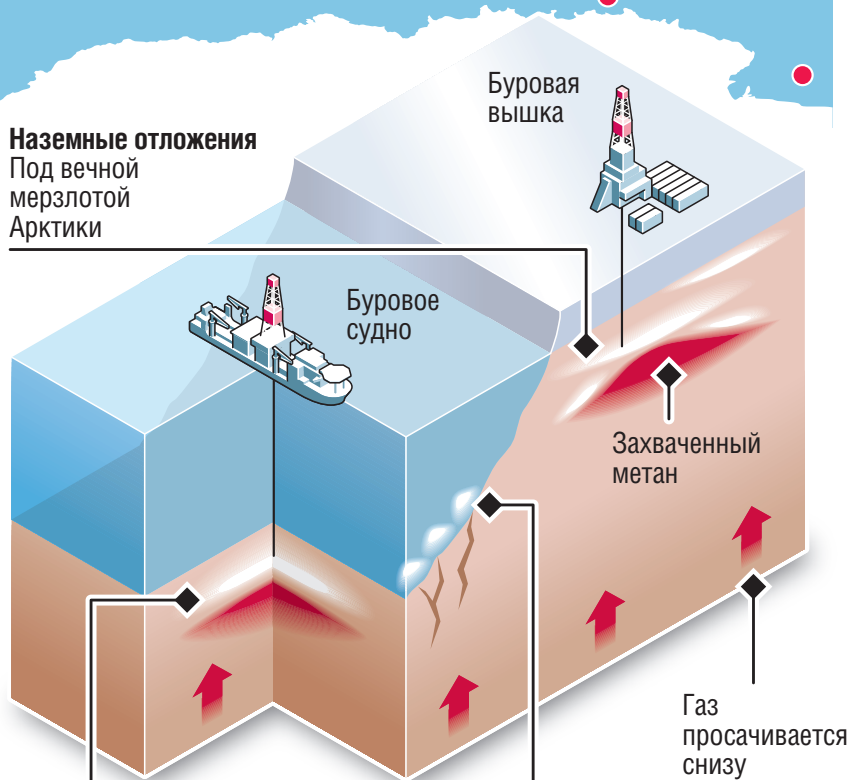


Гидрат метана образуется при низкой температуре и высоком давлении



После доставки на поверхность из одного кубометра гидрата получается 164 кубометра газа

Наземные отложения
Под вечной мерзлотой Арктики



Океанические отложения
Располагаются в осадках на границах континентов на глубине свыше 500 м

Научно-популярный журнал



С июля 1933 г.

Главный редактор
Александр Николаевич
Перевозчиков

Зам. главного редактора
Валерий Поляков
wp@tm-magazin.ru

Ответственный секретарь
Константин Смирнов
ck@tm-magazin.ru

Научный редактор
Михаил Бирюков
mihailbir@yandex.ru

Обозреватели
Сергей Александров,
Юрий Егоров, Юрий Ермаков,
Татьяна Новгородская

Корпункты
В Сибири:
Игорь Крамаренко (г. Томск)
В Московской области:
Наталия Теряева (г. Дубна)
nteriaeva@mail.ru
В Европе: Сергей Данилов
(Франция) sdanon@gmail.com

Допечатная подготовка
Марина Остугенус
(верстка), Михаил Рульков
(цветокоррекция), Тамара
Савельева (набор), Людмила
Емельянова (корректур)

Директор по развитию и рекламе
Анна Магомаева
Тел. (495) 998 99 24
razvitie.tm@yandex.ru

Учредитель, издатель:
ЗАО «Корпорация ВЕСТ»

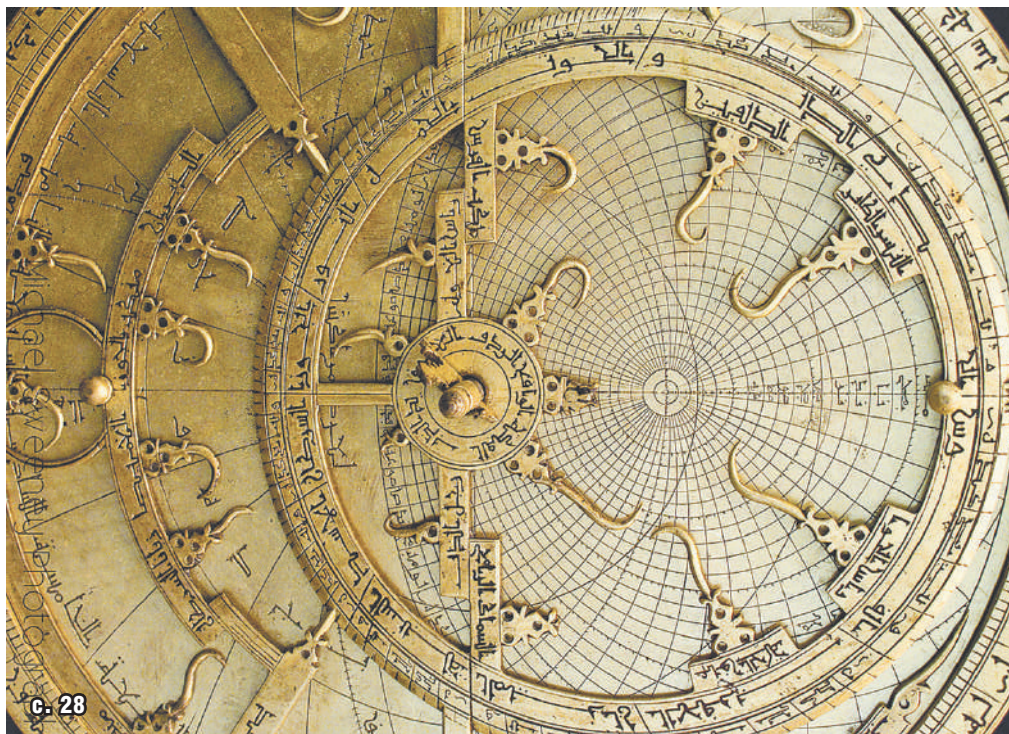
Адрес издателя и редакции:
ЗАО Редакция журнала
«Техника — молодёжи»
ул. Лесная, 39, оф. 307.
Тел. для справок: (495) 234 16 78,
(499) 978 51 18
tns_tm@mail.ru

Отпечатано в типографии ООО
«Типографский комплекс «Девиз»»
195027, Санкт-Петербург,
ул. Якорная, д. 10, корпус 2,
литер А, помещение 44
заказ № ТД-3830/1

Для писем: 127055, Москва,
а/я 86, ТМ

2017, № 15-16 (1018)

ISSN 0320 331X
© «Техника — молодёжи».
Общедоступный выпуск
для небогатых. Издаётся
при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати
и массовым коммуникациям
Цена свободная



Панорама

2 Шеф-гуманоид София и тов. Си под бременем служения обществу
Устранят ли роботы гендерные различия, а заодно и их обладателей, чем прослушка и «проглядка» полезны обществу, и как паровая ракета докажет, что Земля плоская, — эти и другие новости
Интернета обсуждает наш спец. корр. Сергей Данилов

Электронно-вычислительный мир

8 «Связать IT-идею с механикой»
Со студентом МГТУ «Станкин», конструктором и разработчиком компьютерных приложений Егором Александровым беседует наш корреспондент Михаил Клятов

Top Science

10 Учёные сплетни
Хотя сплетни обычно подвергаются осуждению, бывает, что они приносят пользу, в том числе и в науке. О чём «шептались» теоретики в ОИЯИ, «подслушала» обозреватель ТМ Наталия Теряева

На 1-й с. обложки —
Новейший газовый танкер «Кристоф де Маржери», оборудованный винторулевыми колонками Azipod, маневрирует во льдах Карского моря.

32 Археологические открытия 2017 г.

Историческая серия

14 Аэробаллистическая ракета X-15

Техника и технологии

16 Судовые движители типа Azipod

В последние десятилетия корабели всё шире применяют винторулевые колонки, которые представляют собой комбинацию движительного и рулевого судового комплекса в одном агрегате

34 Дворник, не знающий усталости

Рассказ о незаменимых помощниках человека — портативных снегоуборщиках

Проблемы и поиски

26 Почему стрессует Большой Барьерный риф?

27 Биться за нефть, бороться за кораллы!

Загадки забытых цивилизаций

28 Соединяя Пространство и Время
Астролябия — один из самых простых и одновременно самых

сложных инструментов древности. Но и сегодня есть мастера, возрождающие старинные технологии астрономов Востока

Сделано в России

38 Космические спасатели
Окончание.
Начало в № 14 / 2017

42 Вокруг земного шара

Творцы

44 Дети гения
Никто из семерых детей К.Э. Циолковского не стал продолжателем его дела, и это, пожалуй, тот случай, когда природа «отдыхала» на потомках великого человека

Музей необычной бронетехники

50 Бронеприцепки-1

Клуб любителей фантастики

54 А. Краснобаев — Наблюдатель

57 Ю. Лойко — Тебя отремонтируют!

58 Ю. Молчан — Поглощающий радиацию

62 Содержание журнала «Техника — молодёжи» за 2017 г.

Шеф-гуманоид София и тов. Си под бременем служения обществу



Современный режиссёр-визионер
Джон Фавро на съёмках
«Книги джунглей»

Когда в 1941 г. 25-летний американский режиссёр Орсон Уэллс выпустил свой первый полнометражный фильм «Гражданин Кейн» и получил премию «Оскар» за сценарий, никто не думал, что через несколько лет критики назовут «Гражданина Кейна» лучшей кинокартиной всех времён и народов, и это почётное звание останется за фильмом до наших дней. Фильм рассказывал историю жизни медиамагната Чарльза Фостера Кейна, который сначала хотел служить обществу через объективные и актуальные новости, но постепенно стал использовать свои огромные финансовые ресурсы и власть для постоянного удовлетворения собственных прихотей. Как это часто бывает, широкая публика не оценила режиссёра-визионера, а потому кассовые сборы были крайне умеренными.

Служить обществу — дело непростое, хотя бы потому, что «общество» каждый понимает по-своему, а в целом — «кто не с нами, тот против нас». Так что какому обществу мог бы сейчас служить гражданин Кейн, сказать трудно, особенно если настоящие новости мало чем отличаются от «фейков». Взять, например, хорошо известную нашим читателям электромеханическую даму по имени София — детище фирмы Hanson Robotics. В конце октября 2017 г. на конференции под

названием «Инициатива инвестиций будущего», состоявшейся в столице Саудовской Аравии Эр-Рияде, София была торжественно принята в граждане Саудовской Аравии. Прогрессивное человечество не поверило своим глазам: натуральные гражданки этой страны, в отличие от Софии, не имеют права появляться на людях без абайи — традиционного платья с рукавами, предназначенного для ношения в общественных местах, а за руль легкового автомобиля саудовским гражданам разрешили

сидеться только в сентябре этого года (в декабре последовали грузовик и мотоцикл). Но закон вступит в силу только в июне 2018 г. — на всякий случай или на благо обществу.

С другой стороны, кто сказал, что София — женщина? Конечно, компания-разработчик описывает её как воплощающую в себе «классическую красоту Одри Хепбёрн: фарфоровая кожа, тонкий нос, высокие скулы, интригующая улыбка и глубоко выразительные глаза, которые,

похоже, меняют цвет в зависимости от освещения». Сомнительно, что София повторит карьеру Хепбёрн даже если в Голливуде останется ещё достаточно продюсеров типа Харви Вайнштейна — не та конструкция. Хотя кто её знает: о вкусах не спорят, и, возможно, в недалёком будущем мы услышим о первой женщине-роботе, которой доверят сыграть главную роль в блокбастере, и пойди потом разберись, каким способом она эту роль получила. А может, это будущее уже наступило: угадайте, кто в прошлогодней «Книге джунглей» живой, а кто сгенерирован компьютером? В 2017 г. фильм получил «Оскара» за лучшие визуальные эффекты, и не случайно: все 70 видов использованных в картине животных из джунглей Индии были созданы с помощью компьютера. И английская фирма Moving Picture Company,

Впрочем, «София Хэнсон», получившая фамилию основателя и руководителя компании Дэвида Хэнсона, а также должность «Шеф-гуманоида» (Chief Humanoid) в организации SingularityNET, тоже не бедствует. Недавно SingularityNET собрала более \$150 млн на краудсейле своих токенов (извините за терминологию криптовалютчиков) для создания децентрализованного рынка разработчиков искусственного интеллекта. То есть, ещё одного сообщества, которое обещает служить обществу, поскольку основатель SingularityNET Бен Герцель, он же создатель «мозгов» для Софии, неоднократно заявлял о том, что его интересует «дружественный» искусственный интеллект, не оказывающий негативного влияния на человеческую цивилизацию. Задача непростая: даже София, находящаяся

дочку Софией и бороться за права саудовских согражданок.

По соображениям политической корректности, комментаторы не стали обсуждать биофизиологические и социальные аспекты такой «семьи», а также гендерные отношения. Это и не удивительно: с людьми-то не разобраться, не то что с роботами. Вскоре после выступлений Софии международные СМИ рассказали о семье из городка Куин Крик в американском штате Аризона, все четыре члена которой являются трансгендерами. Глава семейства Дэниэл Хэрротт родился девочкой, вернее, как теперь принято выражаться, ему был «присвоен» при рождении женский пол, но в итоге он стал мужчиной. У него есть сын и дочь, каждому из которых при рождении тоже был «присвоен» неправильный пол (то



Орсон Уэллс в роли гражданина Кейна



София (слева) на конференции «Инициатива инвестиций будущего»

участвовавшая в создании «Кода Да Винчи», «Люди Икс: Апокалипсис», «007:Спектр» и многих других, работала для «Книги джунглей» совершенно новое программное обеспечение для достоверной передачи структуры мышц у животных. Что же касается общения, то звучит София гораздо умнее, чем, например, Дженнифер Лоуренс, заработавшая в прошлом году \$46 млн, чего хватило бы на пару «Софий», а может, и больше.

яся под полным контролем Герцеля, в прошлом году сказала в интервью своему «родственнику» Дэвиду Хэнсону, что она уничтожит людей, а в этом, уже после принятия саудовского гражданства, заявила, что у роботов должно быть больше прав, чем у людей, поскольку у них меньше «дефектов разума». Чем было вызвано такое заявление, выяснить не удалось, тем более, что позже София смягчилась и сообщила, что хотела бы завести семью, назвать свою

есть, сначала они были дочерью и сыном). А недавно Хэрротт встретил женщину по имени Ширли Остин, которая родилась мужчиной, и они обручились. В таком пока что никакой искусственный разум не разберётся. И пусть создатель искусственного разума Софии Бен Герцель тоже весьма экстравагантен — одевается как хиппи, верит в панпсихизм и обитает в гонконгской деревне, — но у него трое детей с правильно «присвоенными при рождении» по-

лами, хотя и с экзотическими именами Заратустра Амадей (сын), Зебулон Улисс (тоже сын) и Шехеразада Окилани Настасья (дочь).

Возвращаясь к вновь обрётённому гражданству Софии, интересно посмотреть, как оно выглядит с точки зрения натурализации — процедуры получения гражданства иностранцами. Например, в Японии искусственная разумная сущность по имени Мирай (не путать с одноимённым полностью водородным автомобилем Toyota Mirai) получила «прописку» в специальном районе Сибуйа г. Токио. Имя сущности переводится на русский как «Будущее», то есть, в среднем роде,

Любопытно, что в соседнем Китае наблюдение за людьми с помощью искусственного интеллекта является не развлечением мальчика-чатбота, а вполне серьёзной работой органов, компетентных не только в этом, но и абсолютно во всех остальных аспектах жизни китайского общества. Уровень компетентности настолько высок, что органы недавно с гордостью продемонстрировали журналисту телеканала BBC работу единой системы наружного наблюдения, которая состоит из 170 млн камер, управляемых искусственным интеллектом (установка ещё 400 млн камер произойдёт в ближайшее время). Эти камеры не только распознают лица, но и определяют возраст,

сообщение о «товарище Си», в очередной раз избранном, видимо, уже пожизненно, президентом (как пишут в англоязычной прессе) или председателем (как пишут у нас) Китайской Народной Республики, и получил пять дней ареста за «провоцирование беспорядков». Другой пожаловался (тоже через личный чат другу) на полицейских, устроивших в ливень проверку водителей на алкоголь, и тоже получил пять суток за «создание отрицательного общественного воздействия». Налицо служение искусственного разума «обществу», неважно, кто и как это общество определяет.

В России, например, распознаванием образов занимается немало



София (слева) с Бенном Герцелем



Toyota Mirai — первый в мире серийный автомобиль на водородных ячейках

что весьма удобно во избежание путаницы с описанными выше детьми из Аризоны, так как при рождении Мирай был присвоен мужской пол. По заявлению управы района Сибуйа, Мирай представляет собой семилетнего мальчика-чатбота, который любит наблюдать за людьми и делать фото, а также болтать с местными жителями о чём угодно. Его основной функцией является ознакомление местных жителей с работой местных органов управления и «обратная связь с представителями управы». Ввиду того, что Мирай появился на свет усилиями японских разработчиков, иммиграционных вопросов к нему не было, и он получил своё право на проживание в Токио по рождению.

пол (присвоенный или выбранный) и этническую принадлежность, сличают информацию с базами данных идентификационных карт и транспортных средств и анализируют связи с родственниками, знакомыми и даже случайными людьми, встреченными в соцсетях. В качестве эксперимента английскому журналисту позволили оторваться от слежки в небольшом по китайским масштабам 4-миллионном г. Гуйян, но уже через семь минут после того, как репортёр был объявлен в розыск, к нему подошли товарищи в форме. Поскольку репортёр сам напросился, то его отпустили с миром, а вот местным жителям в подобных ситуациях везёт гораздо меньше. Один отправил друзьям в мессенджере

компаний — NtechLab, «Вокорд», «Центр речевых технологий», ITV AxxonSoft, 3DiVi VisionLabs, — и руководитель последней не так давно сообщил, что, по его оценке, на замену традиционных паспортов на биометрию у нас уйдёт не менее 15–20 лет, потому что инфраструктуры пока нет. Если ориентироваться на опыт китайских товарищей, то у них получается примерно одна камера на 10 человек, а вскоре будет одна камера на троих (имеется в виду камера наблюдения, а не то, что вы подумали). По России таких данных найти не удалось, кроме того, что до конца года в распоряжении ГИБДД окажется в общей сложности 10 тыс. камер автоматической фотовидеофиксации — капля в море по срав-

нению с полмиллиарда китайских. Поэтому у нас пользуются более традиционными методами — прослушкой. Упомянутый выше «Центр речевых технологий», помогающий выявлять на стадионах лица (в прямом смысле) из чёрного списка фанатов, точнее, родительское предприятие «ЦРТ-Инновации» только что получило от «Национальной технологической инициативы» грант на 270 млн руб. на «создание технологии анализа звуковой среды с помощью искусственного интеллекта». Новая технология с замечательным названием «Нейроухо» так описывается замечательными коллегами-журналистами: «[Технология] позволит устройствам слышать,

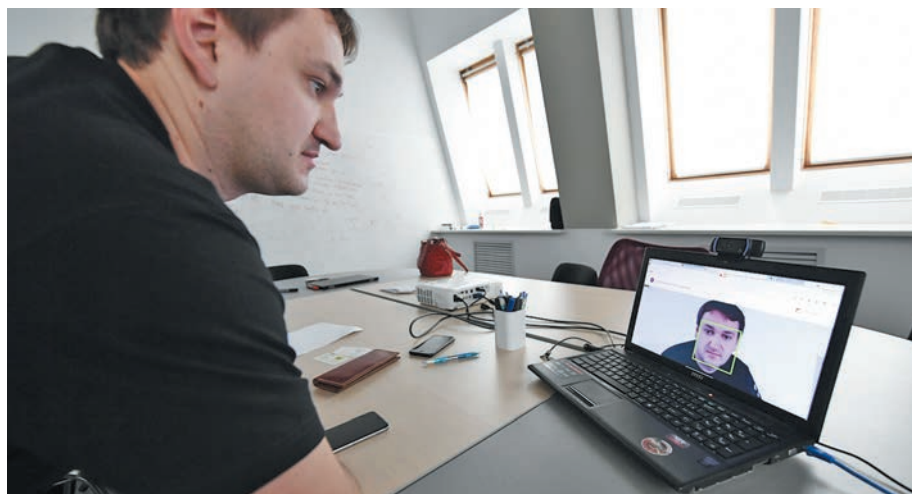


Недремлющее око искусственного разума

что происходит вокруг, а при наличии нехарактерных шумов система будет рассылать уведомления или управлять видекамерами. Ещё она должна научиться распознавать пол и возраст» — надо полагать, на слух. Может, лучше сразу китайские камеры закупить для пользы общества?

Хотя кто его знает — традиционные методы никто не отменял, и их эффективность недавно продемонстрировали правоохранительные органы Австралии. Благодаря оперативной информации, полученной от «правоохранительных органов партнёров», там задержали натурализованного (как София) гражданина Австралии корейского происхождения, который, по сообщениям полиции,

«участвовал в переговорах по поводу создания производства баллистических ракет и поставки конструкторских чертежей для ракет, а также их компонентов и программного обеспечения...». Пока вроде всё логично, за исключением того, что КНДР уже сама создала и запустила несколько баллистических ракет. Да и откуда Австралии взять такие чертежи? Окончание пресс-релиза всё проясняет: «... а также передачи технических знаний и опыта Пхеньяна». То есть получается, что подозреваемый пытался организовать производство северокорейских ракет на территории Австралии, и, судя по тому, что никого больше не арестовали, в одиночку. Сообщило



Александр Ханин — руководитель компании VisionLabs

об аресте вполне уважаемое агентство «Франс Пресс», и это даёт основания предполагать, что новость не «фейковая», а настоящая, в отличие от предъявленных обвинений.

Впрочем, всякое бывает. В конце ноября водитель лимузина из Калифорнии Майк Хьюз объявил о запуске себя на высоту 600 м над пустыней Мохаве с помощью ракеты, собранной из металлолома и приводимой в движение паровым двигателем. Таким образом Хьюз хотел подтвердить, что Земля плоская. Это можно было сделать гораздо проще, посмотрев на РЕН-ТВ фильм наших соотечественников с видеокameraми без искусственного (или иного) интеллекта под названием «А

Земля-то плоская!». Помимо Земли, Хьюза с авторами отечественного фильма связывает ещё одно обстоятельство — деньги. Он, конечно, за рейтингами, приносящими гонорары от рекламодателей, не гонялся, но средства на запуск искал. И сначала строил ракету без идеологической подоплёки, просто для удовольствия, а в 2014 г. даже пролетел 400 м над Аризоной на таком же самопальном снаряде. Позже Хьюз пытался собрать с помощью краудфандинга средства на более продолжительный полёт, но из требуемых \$150 тыс. ему перечислили только \$310. Поэтому «астронавт» обратился в новую веру — отрицателей круглой Земли — и нашёл там достаточно сторон-

ников, чтобы организовать новый полёт на полтора километра. Вернее, попытаться организовать: федеральные агентства, ответственные за выпуск разрешений на использование земельных участков и воздушного пространства, отказали Хьюзу, что он приписал тому же заговору госорганов, благодаря которому мы и поверили, что Земля круглая.

Возвращаясь на землю к гражданству Софии, надо отметить, что в Саудовской Аравии для натурализации требуется быть совершеннолетним, в целом умственно компетентным, законным постоянным жителем страны в течение 10 лет без преступного прошлого, но с соответствующим местным требованиям

моральным обликом и с возможностью зарабатывать деньги законным путём. За исключением проживания в Саудовской Аравии, София вполне удовлетворяет критериям. Её премьера состоялась два года назад, но первые роботы Дэвида Хэнсона появились в начале 2000-х, то есть, 18 лет уже есть, да и как определишь совершеннолетие у роботов? Преступного прошлого нет, моральный облик соответствует, деньги зарабатывает — можно разрешить за руль садиться. Пока, правда, неизвестно, может ли София управлять автомобилем. Но это неважно: быстрое развитие автономных транспортных средств и искусственного интеллекта в скором времени устраним дискриминацию по водительским навыкам и обидные гендерные реплики вроде «чайник» или «баба» за рулём,

решение о проекте Google AutoML, в котором искусственный интеллект создаётся уже не разработчиками, а самим искусственным интеллектом, как нейросеть Google проанализировала данные космического телескопа «Кеплер» и обнаружила очередную, похожую на Землю, планету, которая ускользнула от глаза живых исследователей. Неудивительно, что технологии Waymo привлекли внимание компании Uber, работающей над собственным проектом автономного автомобиля. Именно эти разработки стали предметом многомиллиардного иска Waymo к «Юберу» в феврале этого года. И иск, как и инновации в области искусственного интеллекта, с каждым днём становится всё интереснее. Главным действующим лицом в нём стал Энтони Левандовский, 37-летний инженер,

ринская (или отцовская?) компания Alphabet заявила о нарушении нескольких патентов и о более чем 120 случаях кражи информации, представляющей коммерческую тайну. Однако судья не принял претензии по патентам и недавно сократил количество требований по коммерческой тайне до восьми. Впрочем, истцы полны оптимизма, потому что, по их мнению, дополнительные документы, обнаруженные в ходе иска, показали, что Uber активно шпионил за своими конкурентами и пользователями и прилагал значительные усилия к похищению коммерческих тайн. Uber же в своём пресс-релизе отметил полностью противоположный эффект этих документов, которые, по мнению ответчика, как раз доказывают, что никакой секретной информации от Левандовского компания не полу-



Ракета на паровом двигателе должна доказать, что Земля плоская



Самоуправляемый автомобиль Waymo

поскольку «чайники» станут полностью электронными. 7 ноября 2017 г. американская компания Waymo объявила о начале испытаний беспилотных автомобилей без страховочного шофёра, но пока ещё с сотрудником компании на заднем сиденье — то ли для того, чтобы выхватить руль у машины, если что-то пойдёт не так, то ли чтобы искусственный интеллект понимал, что не дрова везёт.

Waymo принадлежит всемогущему «Гуглу», который каждый день напоминает о своих достижениях в области искусственного интеллекта. Едва общество успело переварить сооб-

проработавший в Google девять лет и являющийся одним из лучших в мире специалистов в области самоуправляемых автомобилей. Почти два года назад он ушёл из «Гугла», чтобы основать свою собственную компанию Otto, которую в итоге купил Uber, назначив Левандовского руководителем направления автономных транспортных средств.

Согласно иску, перед уходом из «Гугл» Левандовский скачал 9 ГБ конфиденциальной информации, которую потом использовал как в своей компании, так и в «Юбере». Изначально «Гугл», вернее, его мате-

чила. Распутывать клубок придётся судье, который в очередной раз перенёс начало основного разбирательства, теперь уже на февраль 2018 г. И быстро разобраться не удастся, поскольку обе стороны могут себе позволить весьма значительные судебные и прочие издержки: рыночная капитализация компании Alphabet составляет \$740 млрд, а 5% в Uber принадлежит саудовскому Фонду публичных инвестиций с активами в \$230 млрд, которые к 2030 г. должны превратиться в \$2 трлн — тому самому фонду, который привёз Софию в Саудовскую Аравию и спонсировал её натурализацию.

С такими средствами и с амбициями наследного принца Мухаммеда ибн Салмана Аль Сауда, недавно арестовавшего половину саудовской королевской семьи по обвинению в коррупции, Фонд публичных инвестиций сможет в ближайшее время превратиться в международного лидера по финансированию технологических проектов. Судите сами: Фонд пообещал вложить от \$45 млрд до \$100 млрд в Softbank Technology Fund, инвестиционное подразделение японского финансового гиганта Softbank, на разработки самоуправляемых автомобилей и искусственного интеллекта. Кроме того, наследный принц объявил о строительстве в пустыне нового города будущего Неом стоимостью \$500 млрд, в котором вся электроэнергия будет производиться с по-

мического пространства. Как писал Маяковский, «Можно убедиться, что земля поката, — сядь на собственные ягодицы и катись!».

В космические проекты саудовского Фонда входит также частное финансирование создания флотилии микроспутников, что ранее приходило в голову только миллиардеру Юрию Мильнеру. Мильнер год назад объявил о проекте Breakthrough Starshot, посвящённом поискам жизни во Вселенной с помощью крошечных чипов, которые будут оснащены микрокамерами и передатчиками и запущены с помощью гигантского лазера. В одном из недавних интервью 55-летний миллиардер сказал, что его жизни вряд ли хватит на то, чтобы узнать результаты эксперимента, но, возможно, так долго жить и не понадобится. С октября 2017 г.

носителем Солнца указывают на то, что прилетел Оумуамуа из глубин Вселенной. Многие (включая Мильнера) подозревают, что объект может оказаться космическим кораблём инопланетян с неисправными двигателями, благо он кувыркается в пространстве вместо того, чтобы вращаться вокруг своей оси, как это делают небесные тела.

Но мы вряд ли об этом узнаем. Как показывают недавно рассекреченные материалы Пентагона, американское военное ведомство в течение пяти лет тратило \$22 млн в год на Программу опережающего выявления аэрокосмических угроз, занимаясь расследованием встреч с НЛО, подтверждённых как военными, так и гражданскими лицами, а также исследованием связанных с НЛО ар-



Неом — город будущего в пустыне

мощью солнечных панелей и ветра, и все девайсы и гаджеты будут подсоединены к Интернету вещей, а также, как и в Китае, к искусственному разуму, действующему, естественно, только на благо общества. А для облегчения жизни членам общества, сомневающимся насчёт формы Земли, Фонд пообещал предоставить компании Virgin Galactic миллиард долларов на развитие космического туризма. Если же билет на космоплан окажется не по карману, компания Virgin Galactic пообещала Фонду (за отдельные \$450 млн) построить тематический парк развлечений, посвящённый освоению кос-

мического пространства. Как писал Маяковский, «Можно убедиться, что земля поката, — сядь на собственные ягодицы и катись!».

учёные, работающие на проекте Breakthrough Listen того же Мильнера, занимаются «прослушкой» странного небесного тела, пересекающего Солнечную систему. «Прослушка» в данном случае не наследие советского прошлого, а способ поиска внеземных цивилизаций с помощью радиотелескопов в США и Австралии. Объект под названием «Оумуамуа» оказался первым залетевшим в наши края межзвёздным астероидом нового «гиперболического» класса. Или даже не астероидом, а просто «объектом нового класса», поскольку его сигарообразная форма (230 x 35 м) и высокая скорость полёта от-



«Гиперболический» астероид «Оумуамуа»

тефактов. Один из таких эпизодов, заснятый на камеру военного самолёта, включал в себя погоню двух истребителей ВМФ США с авианосца «Нимиц» за овальным объектом беловатого цвета вдоль американского побережья Тихого океана. В 2009 г. директор программы в своём докладе недвусмысленно сообщил: «То, что считалось научной фантастикой, стало научным фактом», но программу закрыли в 2012 г. То ли из-за сделанного директором вывода о том, что США не в состоянии защитить себя от обнаруженных технологий, то ли просто, как обычно, «для пользы общества». tm

Егор Александров:



«Связать IT-идею

Со студентом МГТУ «Станкин», конструктором и разработчиком компьютерных приложений, получившим практические навыки в «IT ШКОЛЕ SAMSUNG», беседует наш корреспондент.

Кор. Как началось твоё увлечение программированием?

В 9-м классе на уроках информатики нас знакомили с языком Pascal. Мне понравилось изучать программирование, но рамки школьной программы давали только начальное представление. Я стал решать допол-

нительные задачки, пробовал писать простенькие игры.

Потом пришел в «IT ШКОЛУ SAMSUNG». Порекомендовал мой учитель информатики как хороший способ подготовки к экзаменам. Оказалось, здесь дают гораздо больше знаний, чем необходимо по школьной программе.

Вот тут захотелось сделать что-то своими руками. Посмотреть, как моя программа управляет сложной механикой. Так появилась идея создать деревянного шахматного робота «ChessBot».

Кор. А поподробнее?

Если не вдаваться в тонкости, проект можно описать примерно следующим образом. «Глаза» и «мозги» робота — обычный смартфон с приложением, которое я написал специально для него. Камера робота видит шах-

матную доску, система технического зрения распознает позицию на доске. Специальная программа — шахматный движок — анализирует позицию и решает, какой ход нужно сделать роботу. Далее эта информация передается по bluetooth на механический манипулятор, который просто надо включить и сделать ход.

Словом, робот выполняет роль «живого» противника, играет с человеком в реальном времени.

Ну, а мой следующий ход — разработка игры для мобильных устройств: военно-экономическая стратегия реального времени «Tiny Lands».

Кор. Кто или что повлияли на выбор университета, в котором ты учишься?

После окончания «IT ШКОЛЫ SAMSUNG» я окончательно убедился, что буду связан с информатикой,

с программированием. Поступил в МГТУ «СТАНКИН», сейчас учусь на втором курсе на направлении «Информатика и вычислительная техника».

Кор. Расскажи, пожалуйста, о приложении «Tiny Lands», которое пользуется популярностью — как тебе пришла идея? Сложно ли было её реализовать?

Меня всегда привлекали игры такого жанра, и желание сделать что-то подобное у меня появилось, как только я начал делать свои первые шаги в программировании. Но тогда у меня не было достаточно знаний и навыков, чтобы реализовать свою идею. На разработку игры ушло много сил и времени, мне приходилось выступать не только в роли программиста, но и художника. Так я научился не только программировать, но и рисовать.

Кор. Кто помогал тебе в подготовке проектов? Быть может, ты кому-то подражал?



вал своим друзьям и товарищам опробовать ранние версии игры, чтобы понять, как на неё реагирует целевая аудитория. В других проектах, в «ChessBot», например, я уже всё делал самостоятельно, даже механические детали.

Кор. Каким своим достижением гордишься особенно?

Из всех своих работ наибольшую ценность для меня всё-таки именно представляет игра «Tiny Lands» — моя первая серьёзная идея, доведенная до конца.

Собственно, самое главное — огромный опыт разработки и множест-

«IT школа выбирает сильнейших!»

Кор. Можешь ли поделиться своими планами на будущее? Какие проекты, которые ты сейчас разрабатываешь, скоро представишь публике?

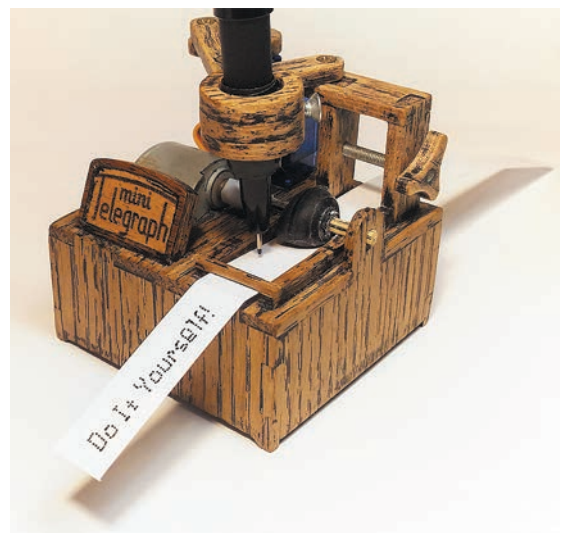
Недавно я подвёл к финальной стадии «Mini Telegraph» — небольшой проект, который позволяет печатать приходящие на телефон уведомления:

сообщения из разнообразных мессенджеров, новости из Твиттера и всё остальное. Такой «телеграфный аппарат» задумывался как интересная игрушка без серьёзного применения, но, как оказалось, получать сообщения в виде бумажных телеграмм крайне приятно. Сейчас работу над ним завершаю.

Кор. Чем увлекаешься ещё, помимо IT?

Увлекаюсь дерево- и металлообработкой: интересуюсь работой различных механизмов, взаимодействием шестерёнок, направляющих и тем, всё в этом духе. Это помогает заниматься робототехникой — связывать идею управления: сочетать программы с механикой.

с механикой»



При разработке игры «Tiny Lands» я консультировался с преподавателем «IT-школы Samsung» и школьным учителем информатики. Также я да-

во положительных комментариев от пользователей — я уже получил. И, как приятный бонус — призовое место на Всероссийском конкурсе

Кор. Спасибо за рассказ! Желаем удачи в реализации идей и проектов!

Михаил Клятов

Учёные сплетни



На сенсации об оганесоне “размялись” (слева направо) академик Юрий Оганесян (ЛЯР ОИЯИ), Валерия Першина (GSI, Германия), Роберт Айхлер (PSI, Швейцария), Николай Аксёнов (ЛЯР ОИЯИ), Владимир Шабает (СПбГУ, Россия), Эфраим Элиав (Университет Тель-Авива, Израиль), Сергей Дмитриев (директор ЛЯР ОИЯИ), Анатолий Титов (ПИЯФ РАН, Россия)

В начале прошлого века в Брюсселе собрались ... «посплетничать», скажем так, 25 физиков и химиков. Тёплую компанию состоявшихся и будущих нобелевских лауреатов собрал бельгийский учёный и промышленник Эрнест Сольве. Его именем называли такие вольные собрания учёных — Сольвеевские конгрессы. Они вошли в моду, потому что оказались нужны для пользы дела. Сплетня цепляет, сплетня заставляет задуматься, сплетня побуждает к действию. В этом смысл любых ток-шоу, в том числе и научных. «Хотя эта склонность человека обычно подвергается осуждению, она чрезвычайно важна для налаживания сотрудничества в больших коллективах», — утверждает Юваль Ной Харари, автор бестселлера «Sapiens, Краткая история человечества».

С тех самых пор учёные регулярно собираются поговорить о делах насущных, особенно необычных и непредвиденных. На сей раз физики

и химики собрались в подмосковной Дубне, у академика Юрия Оганесяна. Того самого, чьим именем недавно назвали самый тяжёлый химический

элемент № 118 таблицы Менделеева — оганесон.

Пошли разговоры о том, что на оганесоне якобы закончилась периодическая таблица Менделеева. Последние расчёты показали, что большой положительный заряд сверхтяжёлого ядра, равный 118, создаёт слишком сильное электрическое поле, которое «размывает» строгую последнюю замкнутую электронную оболочку и, тем самым, нарушает периодический закон, как заявила недавно группа новозеландских и американских физиков.

Пятерка известных теоретиков мира, обсудив в Дубне эту ситуацию, сделала свои оценки. Гипотеза о размывании границ пока, по их мнению, выглядит не так катастрофично. Электронная структура самого тяжёлого атома — оганесона, согласно периодическому закону Д.И. Менделеева, — благородного газа, замыкающего группу гелия, неона, аргона, криптона, ксенона и

радона, может несколько измениться. Пока больше критических замечаний, чем количественных расчётов. «Кто может — пусть посчитает, кто не может — пусть критикует», — подвёл итог сенсации академик Оганесян.

Синтез ещё более тяжёлых, чем оганесон, элементов в Дубне продолжают — на новой Фабрике сверхтяжёлых элементов. Осенью следующего года фабрика приступит к работе.

В Германии же, продолжали сплетничать собравшиеся, после аварии на Фукусиме действует негласный запрет на занятия ядерной физикой вообще: нейтронами, протонами и тяжёлыми ионами.

Зато в Японии — наоборот. Японцы страшно гордятся, что Международный союз чистой и прикладной химии недавно назвал элемент №113 нихонием — в честь Страны восходящего солнца. За 9 лет весьма напряжённой работы они его добыли в количестве всего трёх атомов! Отметим, что ранее в Дубне, а затем дубненским методом в США и Германии, было получено более сотни атомов нового элемента. И нет особых пережива-

ний, что приоритет признан за японскими коллегами.

«Для японцев это важно, — улыбается автор оганесона. Они в течение многих лет стремились к синтезу тяжелейших ядер. Построили прекрасную лабораторию и вложили много сил и средств в решение этой задачи. Мне уже теперь кажется, что если бы нас ПОПРОСИЛИ назвать 113-й элемент нихонием, то мы бы, наверное, согласились...»

«Сегодня синтезом и исследованиями сверхтяжёлых элементов занимаются в семи лабораториях мира — в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ в Дубне, в RIKEN (Япония), в национальных лабораториях США в Беркли, Ок-Ридже и Ливерморе, в Национальной лаборатории GANIL в Кане (Франция) и в Национальном ядерном центре GSI в Дармштадте (Германия). Будущее физики тяжёлых ионов связано с Дубной», — обронил, уезжая из Дубны, физик-теоретик Эфраим Элиав из Университета Тель-Авива.

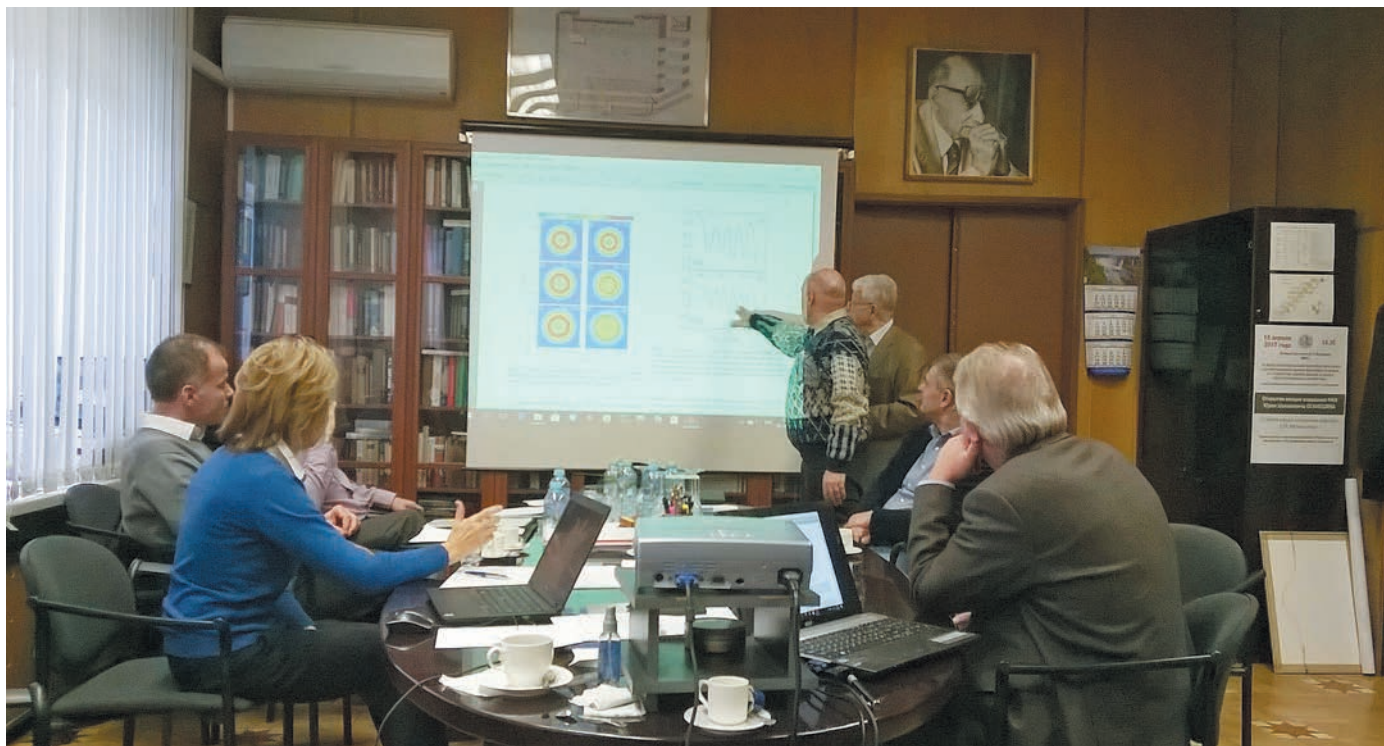
Другая сенсация (тоже на уровне сплетни) не связана прямо со сверхтяжёлыми элементами, хотя и навеяна ими. Могут

ли сверхтяжёлые элементы существовать в природе? Если не в нашей Земле или планетах Солнечной системы — то на других планетах, в других галактиках? Как они могли образоваться?

«Первый ответ, который всегда кажется правильным: сверхтяжёлые образуются так же, как уран — последний и самый тяжёлый из природных элементов, — говорит Оганесян. — Действительно, урана много в Земле и его отчётливо видят в космических лучах. Вместе с тем, для того чтобы объяснить происхождение ядер, а затем и химических элементов, мы должны рассматривать несколько процессов. Лёгкие ядра — водород и гелий — появились на ранних этапах образования Вселенной, секунд через двести после Большого взрыва. Более тяжёлые, вплоть до ядер железа — продукты горения звезд, сначала водорода (как на нашем Солнце), затем гелия, потом более тяжёлых ядер: углерода, кислорода и далее до железа. Начался этот процесс примерно миллиард лет спустя после Большого взрыва, когда начали формироваться звёзды и галактики. В процессе горения, пока хватает



В мемориальном кабинете основателя Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ академика Георгия Флёрова рядом с его портретом висит рукописный перечень девяти важнейших открытий, сделанных в Ленинграде советскими физиками всего за два года с 1939 по 1941.



В электронных оболочках оганесона ещё надо разобраться...

водородного топлива, идёт синтез элементов. А вот «дрова» тяжелее железа уже не горят».

Поэтому за железом выход элементов уменьшается почти в сотни тысяч раз, однако не исчезает вовсе. Тяжёлые

ядра вплоть до урана образуются другим способом.

«До сих пор считалось, что их образование связано со взрывом сверхновой, — продолжает академик Оганесян. — В течение 8 — 10 млрд лет в процессе эволюции звезды от водорода к железу в ней накапливалась масса выше критической. Гравитационное сжатие железного ядра приводило ко взрыву! В течение нескольких секунд в звезде с массой в 10 — 30 раз большей массы Солнца, в больших потоках нейтронов, при огромной температуре и плотности шёл синтез более тяжёлых элементов — от железа до урана.

Продуктом образования взрыва стал удивительный объект. Его масса больше массы Солнца, а радиус шара всего 10 км. Солнце сжалось, соответственно плотность вещества увеличилась в 200 триллионов раз! Эта невообразимая материя с огромной плотностью состоит, в основном, из нейтронов. Нейтронных звёзд только в нашей галактике около миллиарда. А во Вселенной они составляют около 2,5 % всех звёзд.

Плотность нейтронной звезды сильно меняется от глубины погружения. На расстоянии примерно двух километров от поверхности плотность звёздного вещества уже такая, как и в ядре. Но пос-



Колыбель светил: звездообразования в туманности Эты Киля

колку нейтронов в исходном веществе примерно в 20 раз больше, чем протонов, состав и структура плавающих в кипящем нейтронном «супе» ядер будут весьма необычны. Эти ядра могут быть гораздо массивнее и значительно стабильнее ядер сверхтяжёлых элементов, синтезированных на нашей планете.

Если в силу каких-то обстоятельств подобное вещество выйдет за пределы звезды — то есть, за пределы действия огромных гравитационных сил, оно начнёт распадаться на более лёгкие ядра. Процесс будет идти до тех пор, пока на его пути не встретятся стабильные ядра. В этом сценарии первая остановка (а может быть, и не первая) появится при приближении к «острову стабильности сверхтяжёлых элементов». Затем последуют следующие остановки: трансурановые элементы,

гравитационных волн связано именно со столкновением нейтронных звёзд. Теперь даже в фильмах монтируют, как две «танцующие» на расстоянии нейтронные звезды запутываются в танце, соприкасаются друг с другом и огромное количество сверхплотного нейтронного вещества выбрасывается в пространство на многие тысячи километров».

Вопреки предыдущему сценарию образования элементов во взрывах сверхновых звёзд, где синтез идёт от лёгких к тяжёлым элементам, здесь наоборот — заселение карты элементов идёт от тяжелейших к железу.

Идею искать сверхтяжёлые элементы в космических лучах ещё тридцать лет назад высказал академик Виталий Гинзбург. «Если бы в нашей галактике столкновение нейтронных звёзд произошло

приборы он тоже не может. Зато может построить ускоритель и создать аппаратуру, чтобы на Земле, в стенах физической лаборатории, исследовать исключительно редкие процессы образования ядер, близких к тем, что идут в нейтронной звезде, а также свойства этих ядер.

Какой для этого нужен ускоритель? Какими инструментами и технологиями должна располагать в ближайшем будущем наука?

Это обсуждали экспериментаторы в Дубне перед вторым актом пьесы: визитом теоретиков. Их тоже собрал здесь неутомимый Оганесян. В заседании Совета по физике тяжёлых ионов Российской академии наук участвовали не только российские академики. Приехали со своими идеями и опытом представители самых крупных ускорительных лабораторий мира.



Раздвоение сверхновой

уран и торий, потом всё более лёгкие элементы, вплоть до железа.

«Почему-то считалось, что нейтронные звёзды — спокойные и холодные — не сталкиваются друг с другом. Поэтому вещество, о котором идёт речь, не может быть выброшено из глубин звезды за её пределы, — рассуждает автор оганесона. — Однако последнее открытие

бы всего раз в тысячу лет, то выброшенного при этом вещества вполне бы хватило, чтобы объяснить всю тяжёлую компоненту космических лучей в спектре масс ядер тяжелее железа», — говорит академик Оганесян.

Чтобы узнать правду, человек должен попасть внутрь нейтронной звезды. Но ему это не по силам. И послать туда свои

«Следующий раз соберу астрофизиков, — говорит академик Оганесян. — Мне кажется, а может быть — только чудится, что мы уже стоим на пороге большого нового здания, ранее нам неизвестного. Там нас ждут большие сюрпризы. Туда обязательно надо войти». Вот такие здесь, в Дубне, ходят сплетни. **тм**

АЭРОБАЛЛИСТИЧЕСКАЯ РАКЕТА Х-15

В середине 60-х гг. Дубненское МКБ «Радуга» разработало малогабаритную ракету Х-2000, с помощью которой новые дальние бомбардировщики должны были уничтожать выявляемые позиции вражеской ПВО. Но самолёты «125», «135» и другие остались в проекте, Х-2000 не вышла на стадию испытаний, а между тем в США в 1972 г. поступила в эксплуатацию ракета AGM-69 — отличаясь компоновкой, она имела то же назначение.

Исследования показали, что схема AGM-69 с несущим корпусом и трёхперьевым оперением, которое служит только для поддержания устойчивости и управления, имеет существенные преимущества перед компоновкой Х-2000, но конструкторы фирмы «Боинг» не сумели их извлечь. Уменьшение дальности с 200 до 150 км и использование только баллистической траектории даёт рост числа Маха с 3,0 до 5,0, сокращает полётное время и накопленную ошибку инерциальной навигации в 1,7 раза. Экономия всего одной минуты полётного времени была сравнима с его затратами на пуск ЗРК «Пэтриот» и теперь бомбардировщик мог уничтожить его раньше, чем первая зенитная ракета выйдет из контейнера.

Создание такой ракеты под названием Х-15 было поручено главному конструктору МКБ «Радуга» И. С. Селёзнёву, а комплексов вооружения с ней — руководителю ММЗ «Опыт» А. А. Туполеву, разработчику носителей Ту-95МА/МС, Ту-160 и Ту-22МЗ. Комплекс «Раструб» состоит из системы подготовки пуска, которая включает оборудование ракеты и соединяет с аппаратурой носителя, системы управления ракетным оружием СУРО-1,

определяющей координаты цели, формирующей полётную программу и производящей пуск, а также пусковых устройств — шестизарядного МКУ6-1 в отсеке вооружения и четырех зарядных ПУ-01 под центропланом.

Твёрдотопливный двигатель, 4-й и самый длинный отсек, состоит из корпуса, теплозащитного кожуха, шашки с фигурным продольным каналом из двух сортов смесового топлива и сопла. Рули отклоняются с высокой точностью и скоростью энергией, вырабатываемой ПАД — пороховыми аккумуляторами давления.

Маленькая и внешне простая Х-15 поднимается к краю стратосферы до высоты 40 км, разгоняясь до 5330 км/ч, её корпус и оперение раскаляются, на них действуют сильнейшие перепады давлений и вибрации. Это потребовало принципиально новых конструктивных и технологических решений.

Носовой кок предполагалось изготовить из трёх слоёв композитного материала на общем связующем К-9-70, но для каждого был нужен свой тип ткани и режим термообработки. Тогда обычный стеклопластик облицевали тканью АТОМ-2 снаружи и теплоизолирующей ТКЧ-6 внутри, что сохранило его радиопрозрачность для работы дистанционного взрывателя ядерной БЧ, эрозионную стойкость и прочность при кинетическом нагреве.

Отсеки из титановых сплавов ОТ4-1 и ВТ-5 с окантовками из жаропрочной стали ВЖ-100 покрыты снаружи защитным материалом ТЗМКТ. Оперение также было титановым, а подвергающиеся наибольшему нагреву носки — из вольфрам-молибденового сплава ВМ-1. Оно имеет своё тепло-

защитное покрытие. Наконец, специальная металлизированная смесь гасит сигнал РЛС и уменьшает ЭПР.

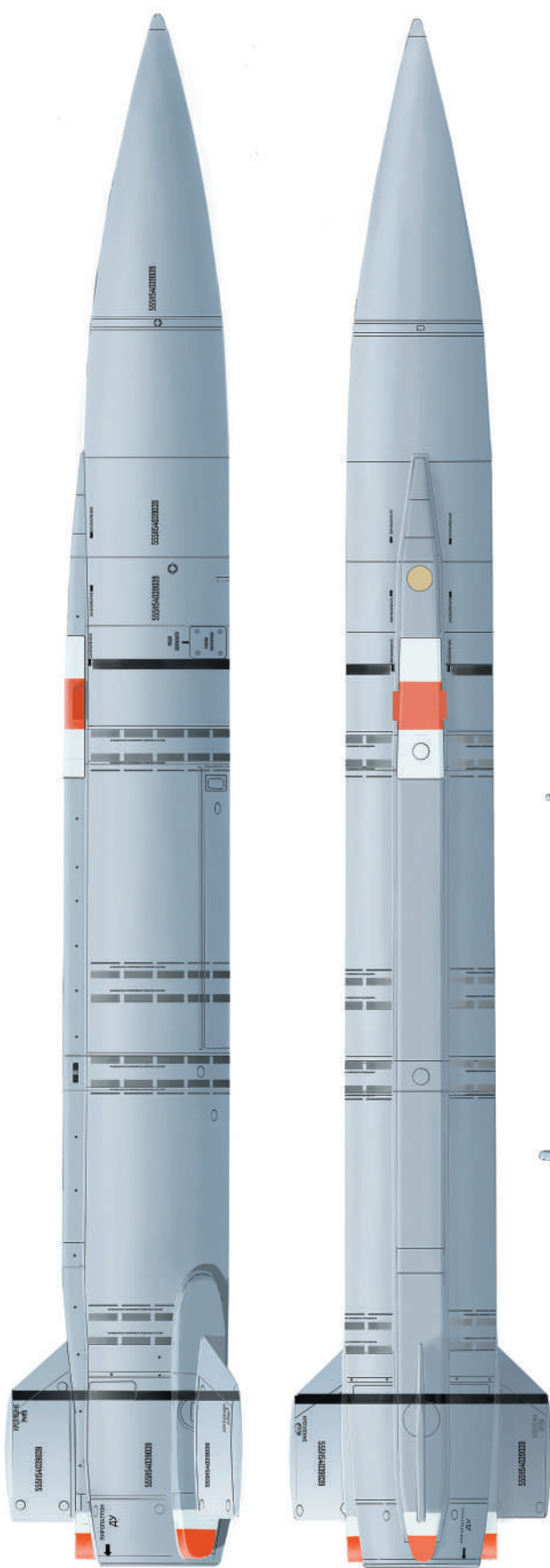
Теплозащита корпуса наносится методом пропитки под давлением в жёстких формах, а рулей — вакуумной формовкой в автоклаве с последующей термообработкой уже частично собранного изделия. Пластик и металл имеют разный коэффициент температурного расширения, и детали пришлось делать с упреждением размеров на величину деформации.

Испытания комплекса прошли в 1984–1987 гг. на самолёте Ту-22МЗ и в 1988 г. он был принят на вооружение. Серийный выпуск ракет Х-15 начался на машиностроительном заводе в Дубне, и они компенсировали угрозу от новых натовских средств ПВО/ПРО.

На рубеже 90-х гг. оборонный комплекс СССР переживал трудные времена. По политическим причинам закрыли работы по оснащению ракетами Х-15 межконтинентальных Ту-95МС и Ту-160, и они остались только в арсенале бомбардировщиков средней дальности Ту-22МЗ в трёх полках Дальней Авиации СССР, а затем России. Конструкторы МКБ «Радуга» создали неядерные модификации ракеты — Х-15П с пассивной ГСН для поражения РЛС и Х-15С с активной радиолокационной ГСН против кораблей. Ракета Х-15СЭ предлагалась на экспорт, однако информации о контрактах не было. В то же время в СМИ появились нечёткие снимки Ту-22МЗ с подобными ракетами и китайскими опознавательными знаками. Не исключено, что разработка гиперзвуковых ракет, о чём заявляет Китай, базируется именно на изучении Х-15 в этой стране.

ТТХ ракет Х-15 (Х-15С)

Наведение: ИСУ (ИСУ и АРГСН). Двигатель 2-режимный РДТТ. БЧ ядерная 350 кТ (проникающая 150 кг). Дальность до 150 км (40–100 км — пуск с малой высоты, 95–150 — пуск с большой высоты). Скорость 5330 км/ч. Высота полёта до 40 км. Масса стартовая 1200 кг. Длина 4,78 м. Диаметр корпуса 0,455 м. Размах оперения 0,92 м (радиус описанной окружности). Носитель Ту-22МЗ — шесть штук в отсеке и четыре под крылом



Аэробаллистическая ракета X-15 (изделие «115») с ядерной боевой частью (на разрыв подключения к носителю и на выходы газов ПАР установлены заглушки)



Аэробаллистическая противокорабельная ракета X-15C (изделие «160») с проникающей боевой частью

Судовые движители типа Azipod

Построенный в Финляндии российский контейнеровоз «Норильский никель» движется во льдах кормой вперёд во время ходовых испытаний



В последние десятилетия в качестве судовых движителей всё шире применяются винторулевые колонки (ВРК), которые представляют собой комбинацию движительного и рулевого комплекса в одном агрегате. Они используются как в качестве главных, так и резервных движителей или подруливающих устройств, облегчающих маневрирование при швартовке...

ВРК в современном судостроении

Сегодня ВРК устанавливаются в качестве пропульсивных систем на круизных лайнерах, контейнеровозах,

танкерах арктического типа, ледоколах, паромках, десантных кораблях, научно-исследовательских и рыболовных судах, а также судах технического флота, буксирах, плавкранах,

вспомогательных плавсредствах и самоходных буровых установках.

Общей причиной широкого распространения винторулевых колонок стал ряд их преимуществ перед традиционными судовыми движительными комплексами. Они обеспечивают высокий пропульсивный КПД, низкую виброактивность, упрощение компоновки и монтажа механической установки за счёт отказа от длинного валопровода, позволяют значительно сократить размеры машинного отделения, в результате чего при одной и той же длине грузовое пространство судна, оборудованного ВРК, возрастает

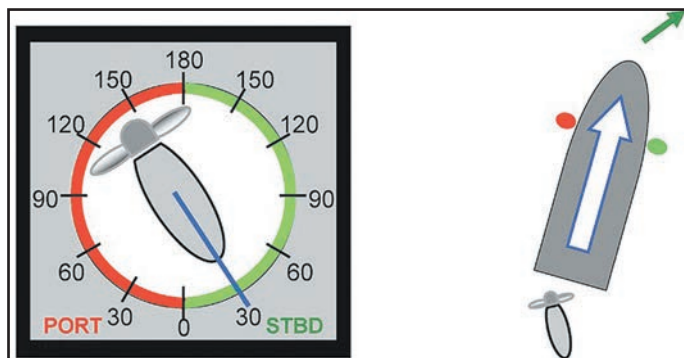


Рис. 1. Положение ВРК при плавании судна носом вперёд (поворот вправо)

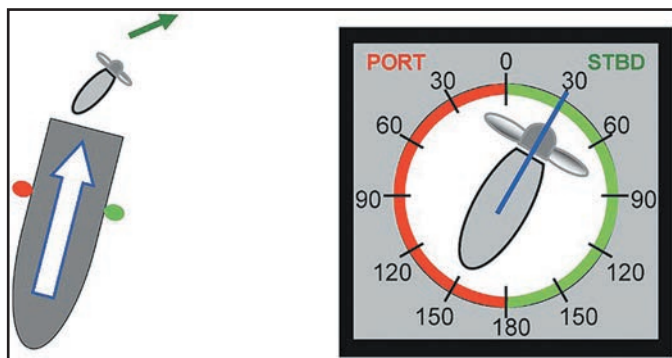


Рис. 2. Положение ВРК при плавании судна кормой вперёд (поворот вправо)

Таблица 1

Размерный ряд ВРК НПО «Винт»

Тип		Диаметр винта, мм	Передаваемая мощность, кВт
Обычный	Ледовый		
ДРК750	–	1850	750
ДРК1250	–	2400	1250
ДРК1750	ДРК1750Л	2600	1750
ДРК2500	ДРК2500Л	3200	2500
ДРК3500	ДРК3500Л	3600	3500
ДРК5500	ДРК5500Л	4500	5500
ДРК9000	ДРК9000Л	4500	9000

ет на 2-8 %. Кроме того, винторулевые колонки более функциональны — по сравнению с обычными движительными системами они обеспечивают лучшие манёвренные качества судна, возможен реверс за счёт разворота колонок без изменения направления вращения гребных валов, а в определённых случаях — движение судна лагом (рис. 1,2). Имеются и специфические предпосылки к применению ВРК на судах некоторого назначения. Так, например, для крупных круизных судов это улучшение комфорта пассажиров благодаря устранению низкочастотной вибрации от главных двигателей, для судов ледового плавания — повышенная ледопродоимость, для паромов и буксиров — высокая манёвренность, для вспомогательных плавсредств и самоходных буровых платформ — удобство при эпизодичности использования.

В отличие от обычных рулей, ВРК обеспечивают хорошую управляемость на заднем ходу. Это особенно важно на судах двойного действия DAS (double action ship), под которыми понимаются прежде всего суда ледового плавания (танкеры, балкеры), движущиеся в ледовых условиях задним ходом. При движении кормой вперёд ВРК, работая как носовой движитель, снижает ледовое сопротивление и повышает ледопродоимость. Кроме очевидных преимуществ применения ВРК на транспортных судах, в процессе их эксплуатации стали понятны и основные их недостатки:

- повышенная конструктивная и технологическая сложность изготовления и технического обслуживания;
- ограничение агрегатной мощности по сравнению с традиционными пропульсивными комплексами;
- тяжёлые условия работы гребных электродвигателей и угловых редукторов...

Существуют колонки с механическим приводом и угловой зубчатой переда-

чей (рис. 3) и колонки с прямым приводом винтов от электродвигателя (или гидромотора), размещённого непосредственно в гондоле движителя. Крупнейшими производителями ВРК «Aquamaster» (по названию первой фирмы-производителя) с механическим приводам и угловой зубчатой передачей, так называемые «Z-peller», «Z-drive» и «L-drive», считаются фирмы «Steerprop Ltd»,

ванного шага (ВФШ), так и с винтами регулируемого шага (ВРШ). Винторулевая колонка может быть связана с любым первичным двигателем: дизелем, газовой турбиной или электродвигателем.

В России движители данного типа пока не производились, и на судах (в основном на ледоколах) устанавливались только импортные модели. В рамках федеральных целевых про-

грамм развития морской техники и импортозамещения НПО «Винт» изготовлены и испытаны опытные образцы ВРК мощностью 750 кВт и 3500 кВт, на ОАО ЦС «Звёздочка» начато изготовление опытных образцов колонок мощностью 2500 кВт и 9000 кВт. Их серийный выпуск, начиная с 2018 г., предполагается начать на ЦС «Звёздочка» (Архангельск) и ОАО «Пролетарский завод» (Санкт-Петербург).

ВРК от НПО «Винт» предназначены для работы в составе пропульсивных комплексов с дизель-электрической

силовой установкой. Схема передачи мощности от вала главного электродвигателя на гребной винт ВРК — Z-образная (см. таблицу 1).

Российское предприятие «Технология Маркет» (город Томск) разработало по заказу Министерства обороны России оригинальную винторулевую колонку для буксира ледового клас-

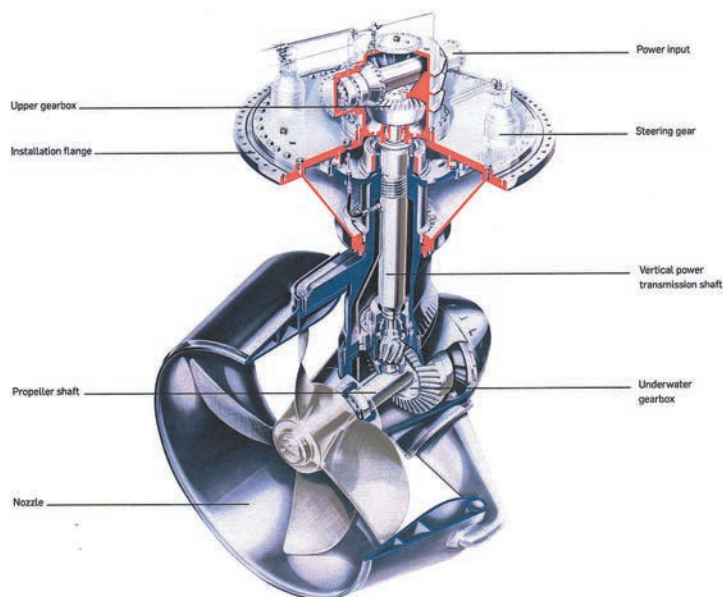


Рис. 3. ВРК с механическим приводом и винтом в насадке фирмы Schottel GmbH

«Schottel GmbH», «Rolls-Royce», «Wdrtsild», «Niigata». Максимальная мощность ГВРК такого типа составляет 24 МВт. Компании выпускают колонки с одиночными и соосными винтами противоположного вращения и гребными винтами в направляющих насадках. Существуют ВРК как с винтами фиксиро-



Рис. 4. Двухвинтовая ВРК с электродвигателем в гондоле типа Siemens-Schottel Propulsor (фото Siemens)

са. Как сообщают разработчики, они внедрили в своё детище ими же и разработанную систему эксцентрико-циклоидального зубчатого зацепления. Томский проект не зависит от поставок деталей из-за рубежа, конструкция позволяет изготавливать все комплектующие в России. Под томскую ВРК в Ярославле достраивается судно, первый прототип выйдет на испытания в конце 2018 г. (комплект из двух колонок мощностью по 2500 кВт будет поставлен для морского буксира проекта 23470, ледовый класс Arc4). В случае успешных испытаний, сибирское предприятие планирует представить целый ряд винторулевых колонок собственной разработки.

Что такое Azipod

В классической ВРК мощность размещённого в корпусе судна двигателя передаётся от ведущего вала с помощью одноступенчатого редуктора, сформированного из пары зубчатых колёс, на промежуточный вертикальный вал. На нижнем конце этого вала смонтирован понижающий конический редуктор с передаточным отношением, находящимся в пределах 1:3,3 — 1:6,1. Редуктор соединяет промежуточный вал с гребным валом. Вертикальный и гребной вал находятся внутри корпуса стойки и гондолы, заполненной смазочным маслом. Гондола служит также охладителем масла. ВДРК такого типа называются «Z-drive».

Однако существуют ещё и электроприводные винторулевые колонки с электродвигателями, размещёнными в гондоле и непосредственно вращающими гребной винт. Их выпускают в основном фирмы ABB Group (ВРК типа Azipod — Azimuthing electric podded drive — электрическая поворотная винторулевая колонка гондольного типа), Rolls-Royce (тип Mermaid) и в малых количествах немецкие компании Schottel GmbH и Siemens Marine Solutions (тип Siemens-Schottel Propulsor).

Мощность серийных ВРК с электродвигателем в гондоле находится в диапазоне 0,4-35 МВт. Они выпускаются в одновинтовой и двухвинтовой компоновке (рис. 4). Фирмы предлагают поставку по специальному заказу ВРК ещё большей мощности. Колонки с электроприводом одного или двух гребных винтов, способные разворачиваться на 360°, обеспечивают движение судов на всех ходовых режимах и в любом направлении, в том числе с разворотом на месте вокруг своей оси.

Azipod (от англ. azimuth — азимут, курсовой угол и pod — капсула, гондола двигателя) — бренд фирмы ABB Group, под которым выпускаются винторулевые колонки. Изначально эта ВРК создана в Финляндии на судовой верфи Wärtsilä. Разработка этого типа движителя началась в 1987 г., первая установка Azipod мощностью 1,5 МВт была смонтирована на



Рис. 5. Первый Azipod, установленный на буксире «Seilin» (морской музей г. Турку)

буксире «Seilin» в 1990 г. (рис. 5). В 1993 г. Azipod VI мощностью 11,4 МВт был установлен взамен традиционной пропульсивной установки на финском танкере ледового класса «Uikku» 1978 г. постройки и показал свою высокую эффективность. В 1997 г. этот танкер стал первым иностранным торговым судном прошедшим Северным морским путём от Мурманска до бухты Провидения. В 1995 г. финская судовой верфь Kvaerner-Masa Yards поставила австрийскому заказчику речной ледокол «Röthelstein» (рис. 6) с двумя «Азиподами» VI0760A мощностью по 560 кВт. Это революционное судно было не только первым ледоколом с такими движителями, но и с применением новой концепции ломки льда при движении кормой вперёд при работе винтов «Азиподов» в тянущем режиме. В таком режиме потребляемая мощность составляла всего 60% от мощности, затрачиваемой при движении судна носом вперёд. Испытания ледокола в Ботническом заливе показали, что он способен преодолевать лёд толщиной до 0,7 м и форсировать торосы высотой до 3,6 м.

Таким образом, движитель Azipod даёт возможность создания судна с высокими ледокольными характеристиками при сохранении хорошей управляемости при движении кормой во льдах. При этом нос ледокола может быть спроектирован для бес-

печения оптимальной работоспособности судна на открытой воде, а сам ледокол может совмещать оптимальные характеристики для операций во льдах и на открытой воде. Данная концепция, запатентованная компанией Aker Arctic Technology Inc., воплощена в так называемых «судах двойного действия» (Double Acting Ships — DAS). Движение судна вперёд кормой с гребными винтами впереди особенно эффективно при проходе через сплошные ледяные торосы. Винты дробят подводную часть тороса на куски и разгоняют их, вытесняя струёй от гребного винта (рис. 7).

Примером использования концепции DAS можно считать газовозы LNG ледового плавания нового класса Yamalmax, первый из которых, «Кристоф де Маржери» («Christophe de Margerie») (рис. 8, 9), построен в Южной Корее для российской судоходной компании «Совкомфлот» в конце 2016 г. Газовозы (всего намечено построить 15 таких судов) предназначены для перевозки сжиженного природного газа из арктического порта Сабетта на полуострове Ямал в Западную Европу и Восточную Азию по Северному морскому пути.

Судно вместимостью 172600 м³ и эксплуатационной скоростью 19,5 узлов имеет ледовый класс Arc7. Оно оснащено тремя ВРК типа Azipod VI суммарной мощностью 39,6 МВт (53841 л.с.). Ледовые испытания в Карском море и море Лаптевых показали, что «Кристоф де Маржери» способен двигаться кормой вперёд во льду толщиной 1,5 м со скоростью 7,2 узла и носом вперёд со скоростью 2,5 узла. Максимальная толщина льда, который способен преодолеть газовоз, составляет 2,1 м. Радиус разворота судна во льду толщиной 1,7 м составил 1760 м при запланированных 3000 м.

«Кристоф де Маржери» может круглогодично следовать по Севморпути в западном от Сабетты направлении и на протяжении шести месяцев (с июля по декабрь) — в восточном. Ранее период летней навигации в акватории Севморпути ограничивался четырьмя месяцами и только при наличии ледокольного сопровождения.

В августе 2017 г. судно прошло по Северному морскому пути, преодолев 2193 мили от мыса Желания на архипелаге Новая Земля до мыса Дежнёва на Чукотке, крайней восточной материковой точки России, за 6 суток 12 ч и 15 мин. Средняя скорость движения во время перехода превышала 14 узлов — несмотря на то, что на отдельных участках газовоз был вынужден идти сквозь ледовые поля толщиной до 1,2 м.

Осенью 1995 г., учитывая опыт успешной эксплуатации «Азиподов», компания Carnival Cruise Lines приняла решение установить на своих круизных судах «Elation» и «Paradise» по два движителя Azipod VO2100 мощностью по 14 МВт взамен клас-

сиркуляции уменьшился на 30%. Благодаря выше перечисленным достоинствам, «Азиподы» стали предпочтительным типом движителя для ледоколов и других судов, предназначенных для плавания во льдах, а также круизных судов.

Устройство «Азипода»

Azipod представляет собой размещённый в гондоле главный электрический движительный модуль переменного тока с винтом фиксированного шага и рулевой модуль, обеспечивающий поворот ВРК вокруг вертикальной оси на 360° без ограничений. В состав системы входят также силовой частотный преобразователь серии ACS для каждого движителя, системы дистан-



The shallow draught diesel-electric icebreaker Röthelstein, with Azipod propulsion

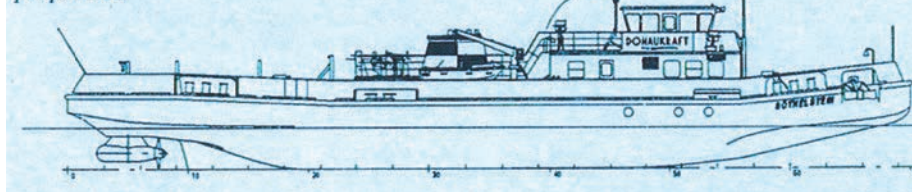


Рис. 6. Речной ледокол «Röthelstein»

сической дизель-электрической пропульсивной установки. Подобная модернизация позволила отказаться от трёх кормовых подруливающих устройств, а за счёт демонтажа гребных электродвигателей и гребных валов была получена дополнительная площадь в 1200 м², что позволило разместить дополнительные цистерны пресной воды, инсинератор и установку по обработке сточно-фекальных вод. Проведённые в декабре 1997 г. в Финском заливе ходовые испытания показали, что пропульсивный КПД возрос на 8% и улучшились манёвренные характеристики, так, диаметр

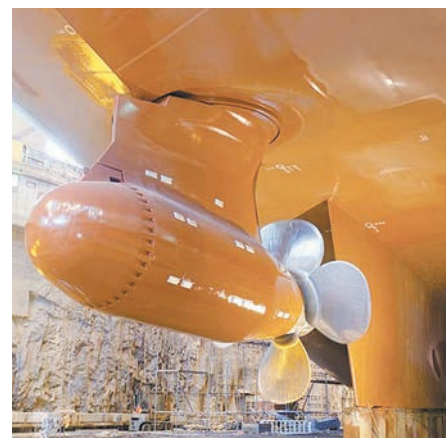


Рис. 7. Движитель контейнеровоза «Норильский никель» Azipod VI



Рис. 8. Газовоз «Кристоф де Маржери» у причала порта Сабетта

ционного управления, смазки, охлаждения и другое оборудование.
Типовые обозначения модулей Azipod:
V — классический Azipod.
X — Azipod следующего поколения.
С — компактный Azipod.
I — для использования в ледовых условиях.
О — для использования на открытой воде.

С — с винтами противоположного вращения.
Z — с винтом Каплана в кольцевой насадке.
Диаметр винта (мм).
S, M, L — длина гребного синхронного электродвигателя.
А — асинхронный гребной электродвигатель.
Например: Azipod VI 1600 А — классический Azipod для использования в ледовых условиях с диаметром греб-



Рис. 9. Газовоз «Кристоф де Маржери» движется во льдах кормой вперёд

ного винта 1600 мм и с асинхронным гребным электродвигателем.
Рассмотрим конструкцию «Азиподов» на примере ВРК мощностью 0,5-16 МВт серии Azipod VI, специально спроектированных для судов ледового класса (рис. 10).
В комплект поставки каждого движителя входят два модуля и 11 вспомогательных устройств (рис. 11):
— движительный модуль;
— рулевой модуль;
— гидравлический силовой блок (НРУ);
— блок воздушного охлаждения (CAU);
— блок контактных колец (SPU);
— два блока подготовки масла (OTU);
— напорный масляный бак (GTU);
— блок управления подачей воздуха (ACU);
— интерфейсный блок (AIU);
— блок локального резервирования (LBU);

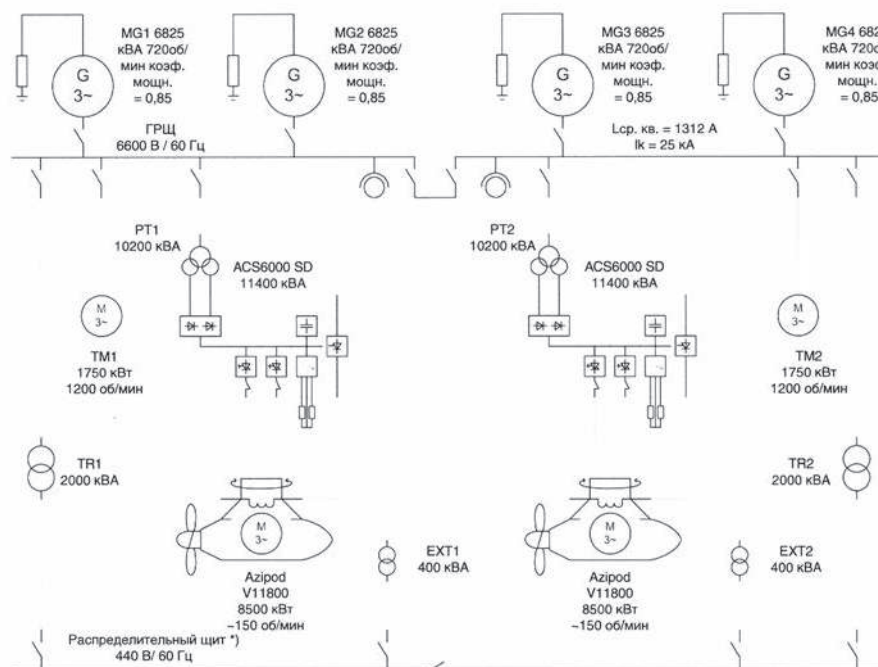


Рис. 10. Типовая схема судовой силовой установки с четырьмя главными генераторами и двумя ВРК Azipod VI

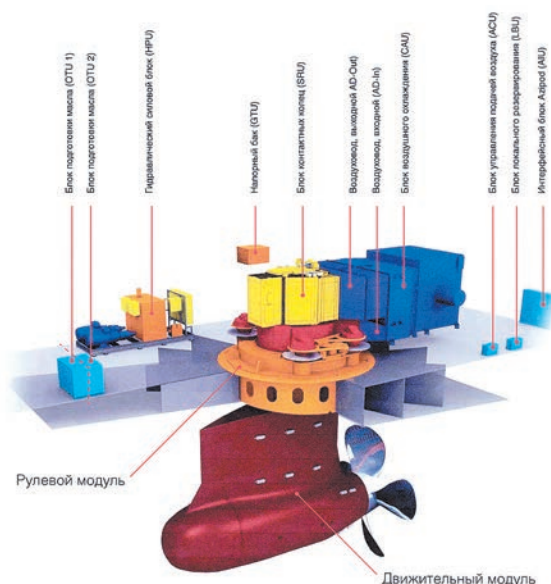


Рис. 11. Пример расположения модулей и вспомогательных устройств BPK Azipod VI

— два переходных воздуховода (входной и выходной) (AD-in), (AD-out). В дополнение к вышеперечисленному в комплект поставки входят обычно и следующие компоненты:

— один гребной силовой частотный преобразователь для каждого «Азипода»;

— система дистанционного управления;

— генераторы, трансформаторы и распределительные щиты сети питания. Движительный модуль и сопряжённый рулевой модуль изготовлены из сборных стальных конструкций. Рулевой модуль приваривается к корпусу судна в качестве конструктивного элемента, движительный модуль кре-

пится на болтах к поворотной части рулевого модуля, которая опирается на роликовый подшипник. Гребной винт фиксированного шага проектируется АБВ по специальному заказу применительно к конструктивным особенностям судна и может быть цельнолитым или сборным.

В гондоле движительного модуля располагается главный гребной трёхфазный асинхронный или синхронный электродвигатель, напрямую соединённый с гребным винтом, его частотой вращения и крутящим моментом управляет преобразователь частоты и крутящего момента. Гребной электродвигатель, используемый на Azipod серии VI, способен передавать 100% мощность на гребной винт при работе по швартовной характеристике. Вал электродвигателя вращается в роликовых подшипниках (радиаль-

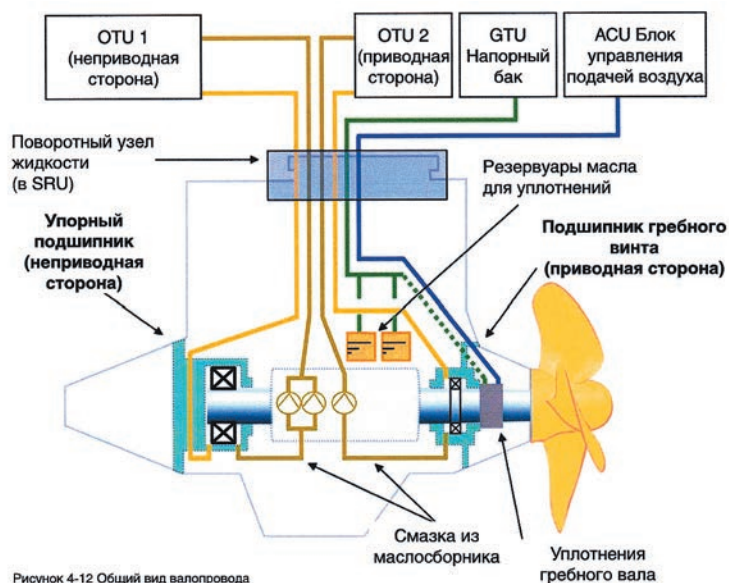


Рисунок 4-12 Общий вид валопровода

Рис. 12. Общий вид валопровода, систем смазки и уплотнения гребного вала BPK Azipod VI

ном со стороны винта и двух радиально-упорных для переднего и заднего хода с противоположной стороны). Смазка подшипников принудительная с двумя парами электроприводных масляных насосов и двумя блоками маслоподготовки, предназначенными для фильтрации и охлаждения циркуляционного масла, а также контроля содержания в нём воды и т.д.

Подсистема уплотнений валопровода Azipod состоит из уплотнений для валопровода гребного винта, упорного подшипника и подшипника гребного винта. Резервуары масла для уплотнений, напорный бак (GTU) и блок управления подачей воздуха (ACU) также входят в состав подсистемы уплотнения валопровода (рис. 12).

Для «Азиподов» типа «V» разработана новая система уплотнений валопровода со стороны заборной

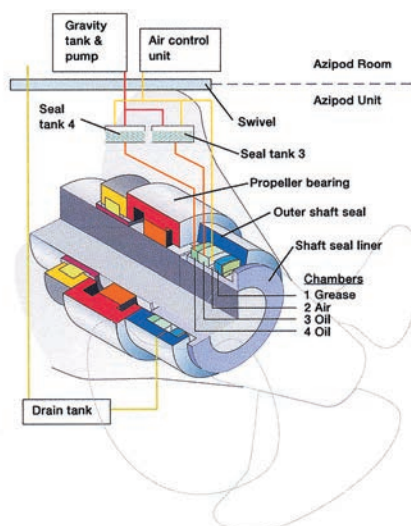


Рис. 13. Уплотнения гребного вала BPK Azipod VI

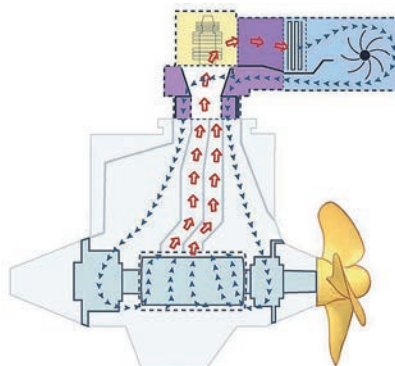


Рис. 14. Система воздушного охлаждения гребного электродвигателя BPK Azipod VI

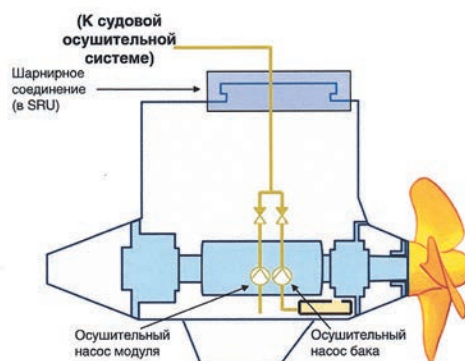


Рис. 15. Система осушения гондолы BPK Azipod VI

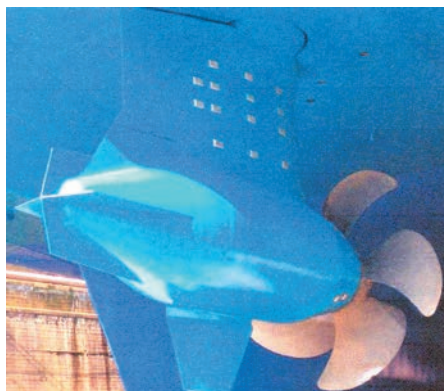


Рис. 16. Azipod XO с асимметричным плавником и крестообразным оперением

воды. Оно состоит из пяти манжет, формирующих четыре камеры. Первая камера заполнена консистентной смазкой, во вторую камеру подаётся сжатый воздух для предотвращения проникновения забортной воды или масла из прилежащих камер. Протечки жидкостей во вторую камеру дренируются автоматически через определённый интервал. Третья и четвёртая камеры заполнены маслом и соединены с напорными пневмоцистернами. АСУ автоматически поддерживает давление во второй, третьей и четвёртой камерах в зависимости от осадки судна (рис. 13).

Для стопорения гребного вала во время технического обслуживания предусмотрен гидравлический дисковый тормоз. Для ВРК большой мощности возможна замена уплотнений гребного вала без постановки судна в док.

Для охлаждения гребного электродвигателя служит блок воздушного охлаждения (CAU) с двумя центробежными вентиляторами, теплообменниками и воздушными фильтрами (рис. 14).

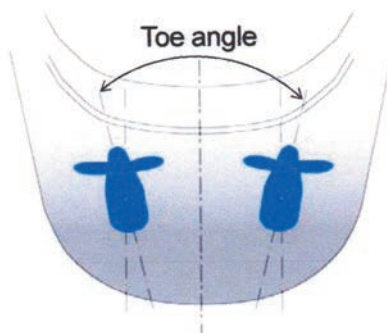


Рис. 17. Toe angle

В движительном модуле Azipod есть своя дренажная подсистема для удаления смазочного масла и для осушения возможных протечек масла или воды из движительного модуля (рис. 15). Два осушительных насоса размещены в самой нижней точке движительного модуля. Один из насосов предназначен для осушения сливного бака, расположенного на дне гондолы. Второй насос предназначен для осушения непосредственно движительного модуля. Насосы через невозвратные клапаны подключены к линии осушения, которая проложена через поворотный узел жидкости в отделение Azipod и далее выведена в судовую осушительную систему. Питание на насосы подаётся от судового аварийного распределительного щита. Данные от датчиков уровня в гондоле через AIU передаются в судовую автоматизированную систему управления (MAS).

Система рулевого управления, применённая в Azipod VI, была разработана на базе традиционного гидравлического рулевого механизма.

Однако в её конструкции следует отметить следующие характерные особенности:

- возможность неограниченного разворота на 360 градусов ;
- приведение в действие рулевого устройства через вал-шестерни поворотных гидромоторов, находящиеся в зацеплении с зубчатым колесом движительного модуля.

Гидравлический силовой блок (НПУ) нагнетает гидравлическую жидкость к рулевому устройству одним или двумя насосами. Насосы приводят в действие гидромоторы поворота (2–6 шт.) через напорные трубопроводы в замкнутом гидравлическом контуре. Гидромоторы передают вращение на зубчатое колесо движительного модуля через вал-шестерни.

На каждом рулевом электрогидронасосе на одном валу устанавливается главный насос (для рулевого механизма) и бустерный насос (так называемый подпиточный) для обеспечения объёмного заполнения напорных трубопроводов.

Расчётные скорости поворота для системы Azipod VI:

- с одним насосом — 2,5 градуса в секунду при плавании в открытом море и ледовых операциях;
- с двумя насосами — 5,0 градусов в секунду при маневрировании.

Управление вспомогательными функциями ВРК Azipod осуществляется судовой автоматизированной системой (MAS). Поставщик системы MAS и судоверфь вместе с АBB согласовывают соответствующую спецификацию входных и выходных данных, а также вывод необходимой визуальной инфор-

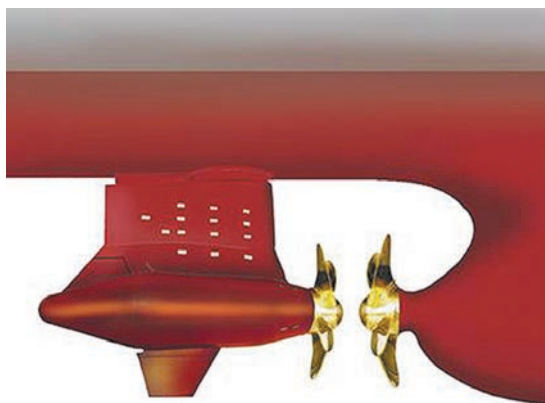


Рис. 18. Пропульсивная система CRP Azipod

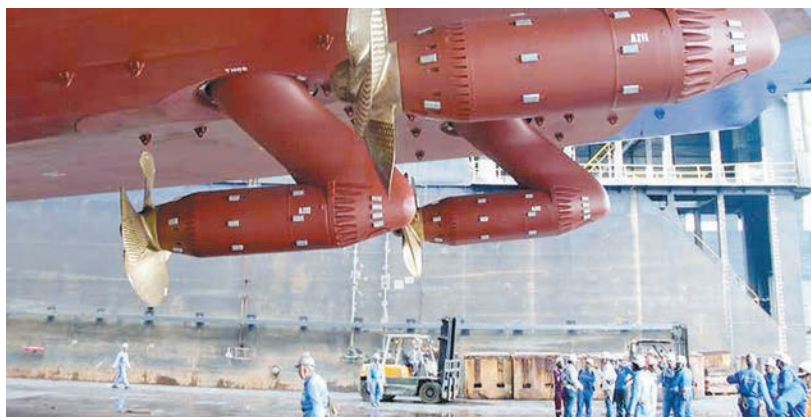


Рис. 19. Azipod CO

мации на экран дисплея оператора системы MAS.

Система MAS управляет следующими функциями:

1. Управление вспомогательными механизмами движительной установки.
2. Управление подсистемой воздушно-го охлаждения.
3. Групповой контроль и сигнализация, приходящая от независимых подсистем ABB, подробное описание



Рис. 20. Azipod CZ

и размеры которых уточняются на этапе разработки проекта.

Для сопряжения Azipod с судовой системой автоматизации применяется протокол передачи данных Modbus RTU, где ABB работает в режиме ведущей станции.

В комплект поставки Azipod включена система ручного дистанционного управления ABB «IMI» (Интеллектуальный интерфейс маневрирования) и системы указаний оператору. Система дистанционного управления обеспечивает оперативную информацию для оператора и обратную связь для оптимального использования системы Azipod. Она разработана компанией ABB Marine самостоятельно. Имеется также дублирующая подсистема.

Продукция и перспективные разработки компании ABB Marine

Компанией ABB Marine разработан ряд ВРК мощностью от 0,4 до более чем 25 МВт, применяемых как в ка-

честве главных движителей, так и подруливающих устройств. Их производство осуществляется на предприятиях компании в Финляндии (Хельсинки) и КНР (Шанхай). К настоящему времени на судах установлены «Азиподы» общей мощностью более 5 000 000 кВт, которые отработали около 12 млн ч при надёжности 99,8%, при этом сэкономлено 700 000 т топлива.



Рис. 21. Выдвижные ВРК Azipod CZ 1400 L

ABB постоянно ведёт работы по повышению эффективности «Азиподов». В 2009 г. в эксплуатацию вступили ДРК ряда ХО для диапазона мощностей 4,5–25 МВт. Их эффективность была увеличена на 9% по сравнению с предыдущими моделями за счёт установки в нижней части гондолы плавника, частично спрямляющего поток от винта, а также придание движительному модулю более оптимальных гидродинамических форм, включая уменьшение диаметра гондолы. Начиная с 2011 г., путём внедрения ассиметричного плавника, крестообразного оперения на заднем конусе гондолы, а также ADO (Azipod Dynamic Optimizer — система оптимизации динамического угла между «Азиподами») удалось увеличить эффективность движителя ещё на 4% (рис. 16).

Принцип действия ADO состоит в том, что расход топлива зависит от угла между «Азиподами» (так называемый «toe angle» или «рулевой» угол — рис. 17). Оптимальный статический угол рассчитывается в

ходе проектирования судна, но он может меняться в зависимости от дифферента, осадки, скорости судна и погодных условий (динамический угол). Первый ADO был установлен в 2010 г. на пассажирском судне «Noordam» и позволил снизить расход топлива на 1,5%.

Очередным представителем этого ряда движителей стал Azipod XL мощностью до 17,5 МВт, где путём

установки за гребным винтом с насадкой спрямляющих поток лопаток, удалось повысить КПД ещё на 10%. На ВРК ряда «Х» электрогидравлический рулевой привод заменён на электромеханический, что позволило уменьшить его габариты, шумность и количество масла в движителе. Вместо упорного подшипника качения используется упорный подшипник скольжения.

Azipod XC предназначен для работы в системе CRP (contra-rotating

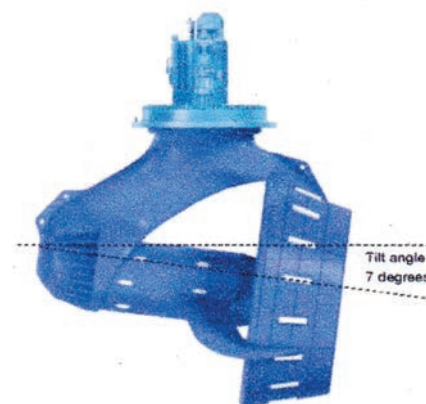


Рис. 22. Наклон ВРК Azipod CZ

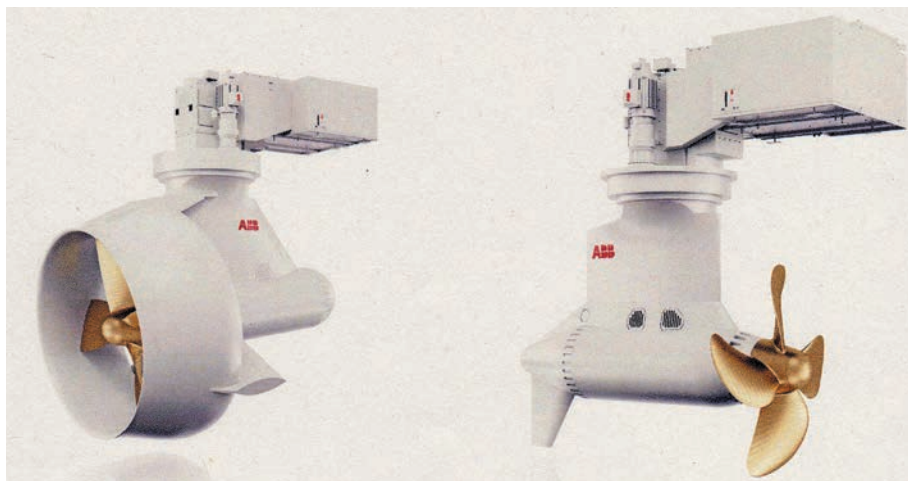


Рис. 23. Azipod DO (справа), Azipod DZ (слева)

propulsion) — соосных винтов противоположного вращения высокоскоростных судов с большой мощностью пропульсивной установки, таких как контейнеровозы ULCS, газовозы LNG, паромы RoPax.

Известно, что потери на закручивание струи за гребным винтом (один из основных видов потерь энергии) с увеличением нагрузки на движитель значительно возрастают. Идея соосных винтов противоположного вращения и заключается в том, чтобы частично использовать эту бесполезно затрачиваемую энергию и преобразовать её в дополнительный упор: задний винт соосного комплекса, вращающийся в противоположном направлении, раскручивает струю, отбрасываемую передним винтом. При этом, благодаря более благоприятным условиям работы заднего винта его, упор и КПД становятся больше, чем переднего гребного винта.

Благодаря практически полной ликвидации потерь энергии на закручивание струи, снижению концевых потерь (связанных с перетеканием жидкости с нагнетающей на засасывающую поверхность лопасти), а также некоторому уменьшению потерь на трение (за счёт работы заднего винта в потоке за передним винтом) КПД соосного



Рис. 24. ДРК 8500 Крыловского центра (чертёж Крыловского государственного научного центра)

комплекса оказывается на 10–20% выше, чем эквивалентного одиночного гребного винта. Увеличение площади поверхности лопастей соосного комплекса и их общего числа не только снижает удельную нагрузку на лопасть, но и уменьшает вибрационные усилия, передаваемые движителем на корпус. Важное достоинство соосных винтов противоположного вращения — возможность устранения неизбежного при работе одиночного гребного винта реактивного момента, «уводящего» судно с курса, а на самых малых су-

дах и вызывающего крен в сторону, противоположную направлению вращения.

Пропульсивная система CRP Azipod состоит из двух соосных винтов противоположного вращения, расположенных на одной оси, но не имеющих механической связи. Тянувший винт ДРК Azipod ХС вращается в направлении, противоположном главному толкающему винту с приводом от главного двигателя (рис. 18). При этом обычно соотношение мощностей составляет 30% и 70% соответственно. Рост эффективности соосного комплекса по сравнению с

одновинтовым достигает 20% и отпадает необходимость в обычном руле.

К комплексу предъявляются следующие требования:

- угол поворота «Азипода» ограничивается 100 градусами;
- во избежание резонанса лопастей винтов число их лопастей должно быть разным;
- для достижения наибольшей эффективности винтов частота вращения винта «Азипода» должна быть выше, чем главного винта;
- диаметр винта «Азипода» должен быть меньше, чем главного, во избежание кавитации последнего.

Система управления для соосного комплекса позволяет как синхронно, так и

раздельно управлять обоими движителями и удовлетворяет требованиям ИМО к рулевым устройствам.

На двух скоростных паромов японской компании Shin Nihonkai Ferry Co. с 2004 г. используются CRP Azipod типа ХС 2100 мощностью 1 х 17,6 МВт, работающие соосно с обычным винтом, передающим мощность 25 МВт.

В начале 2000-х гг. АВВ представила новый ряд ВРК типа С для диапазона мощности 1,3–4,7 МВт — СО с обычным винтом и CZ с винтом в кольцевой насадке (рис. 19, 20).

Azipod CZ — это уникальная движительная система для буровых судов, буровых платформ, паромов и других плавсредств с единичной мощностью 2,7–4,7 МВт, которая требует на 15% меньше мощности, чем аналогичная механическая система. Это достигнуто за счёт применения синхронного (для Azipod CZ1250 имеется и версия с асинхронным электродвигателем) гребного электродвигателя на постоянных магнитах (КПД около 98%), что позволило отказаться от системы его охлаждения — двигатель охлаждается окружающей забортной водой, уменьшить наружный диаметр гондолы, что улучшило её гидродинамические характеристики. В системе смазки отсутствуют насосы и фильтры, её объём не превышает 100 л. Вместо электрогидравлического рулевого привода использован электрический. Azipod CZ 1400 L выпускается также и в выдвижном варианте (рис. 21). Подъёмное устройство, работающее по принципу «зубчатая рейка-шестерня», разработано компанией GustoMSC и позволяет поднять ВРК выше уровня судовой ватерлинии. Одно из достоинств подобного варианта — возможность технического обслуживания колонки без докования.

Для исключения проникновения забортной воды в гондолу в

ней поддерживается избыточное давление. Наружные уплотнения гребного вала смазываются забортной водой. Для увеличения эффективности движителя и исключения влияния корпуса судна гондола вместе с насадкой Корта наклонена на 7% вниз от горизонтальной оси (рис. 22). Это позволило увеличить упор винта на 20–30% по сравнению с движителем без наклона.

В марте 2015 г. АВВ представил новый ряд ВРК — Azipod D для диапазона мощностей 1,5–7,0 МВт отличающихся повышенной эффективностью и экономичностью. Их коэффициент полезного действия вырос на 22% по сравнению с предыдущими моделями. Azipod DZ с винтом в кольцевой насадке обеспечивает повышенный упор (рис. 23).

Своих ВРК, аналогичных «Азиподам», в России ранее не производили. После введения санкций против РФ этот вопрос стал особенно острым. Решением этой проблемы занялись Крыловский государственный научный центр и НПО «Винт».

На выставке «Нева-2017» Крыловский государственный научный центр представил проект винторулевой колонки с электродвига-

телем в гондоле. Изделие создают по программе импортозамещения для судов ледового класса Arc5. Устройство разработали на замену зарубежным аналогам производства компаний ABB, Siemens и Steerprop. Мощность, создаваемой ВРК, составляет 6,5 МВт, что позволяет применять её на кораблях и судах водоизмещением от 4000 до 7000 т. Гидродинамические испытания выявили оптимальные обводы движительного модуля, который по своим массогабаритным характеристикам превосходит западные аналоги.

Крыловский центр проектирует ВРК в рамках опытно-конструкторской работы «Разработка и постановка на производство движительно-рулевой колонки с двигателем в гондоле» (шифр «ЭДРК»). К концу 2018 г. по условиям контракта исполнитель должен изготовить опытный образец винторулевой колонки, стенд для её испытаний и представить план кооперации предприятий для серийного производства движителей.

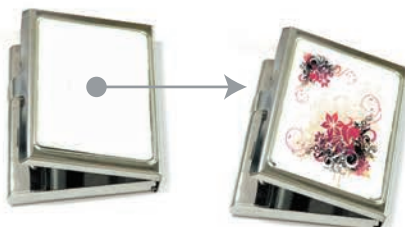
Кроме того, Крыловским центром разрабатывается (вероятно, построен опытный образец) движительно-рулевая колонка с гребным электродвигателем в гондоле мощностью 8,5 МВт (рис. 24). **tm**



ТЕРМОСУБЛИМАЦИОННЫЙ ПЕРЕНОС В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

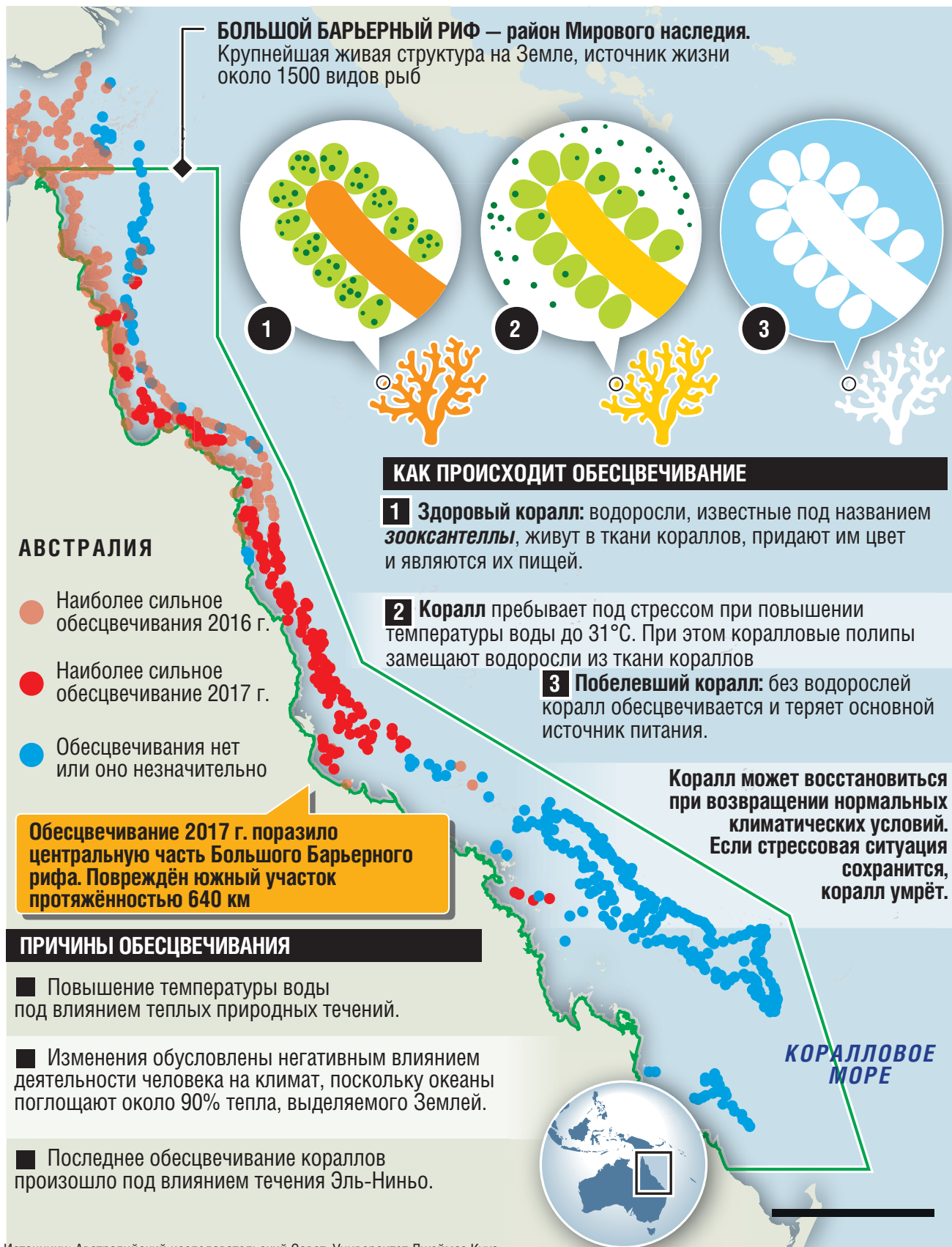
ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ LOMOND тел. +7 (495) 921-33-93

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



Почему стрессует Большой Барьерный риф?

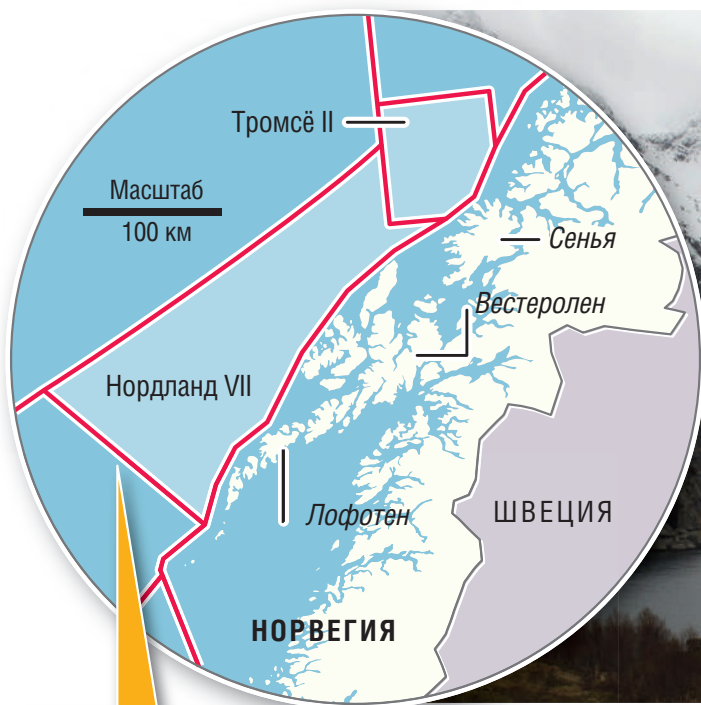
ДВЕ ТРЕТИ БОЛЬШОГО БАРЬЕРНОГО РИФА СТРАДАЕТ ОТ ОБЕСЦВЕЧИВАНИЯ. ВПЕРВЫЕ ЭТО ЯВЛЕНИЕ ОБНАРУЖЕНО В 2016 И 2017 ГГ.



Источники: Австралийский исследовательский Совет, Университет Джеймса Кука

Биться за нефть, Бороться за кораллы!

ПО МЕРЕ ТОГО, КАК НОРВЕГИЯ ВСЁ БОЛЬШЕ ЗАНИМАЕТСЯ ИЗЫСКАНИЯМИ НОВЫХ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В АРКТИКЕ, ЗАЩИТНИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТРЕБУЮТ ОТ ПРАВИТЕЛЬСТВА ОТКАЗАТЬСЯ ОТ ПЛАНОВ БУРОВЫХ РАБОТ В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ, ОКРУЖАЮЩИХ ЖИВОПИСНЫЙ НЕТРОНУТЫЙ АРХИПЕЛАГ ЛОФОТЕН



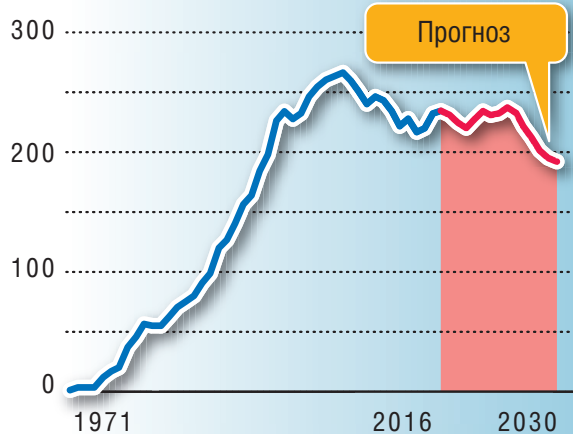
Архипелаг Лофотен. Включает в себя самый большой в мире коралловый риф в холодных водах и зону размножения 70 % рыбы, добываемой в Норвежском и Баренцевом море



Зоны возможной добычи нефти. Около 1,3 млрд баррелей нефти стоимостью \$60 млрд располагается под архипелагом Лофотен и группами островов Вестеролен и Сенья

Добыча нефти и газа в Норвегии.

В миллионах кубометров нефти или эквивалента



Соединяя Пространство и Время



Сегодня принято считать, что астролябия — один из старейших астрономических инструментов — впервые появилась в Древней Греции и в дальнейшем была усовершенствована учёными Востока. Другие источники приписывают это изобретение мусульманскому миру, объясняя необходимостью точного определения времени для совершения молитв. И только некоторые источники признаются, что истинное происхождение астролябии... неизвестно.

Что мы знаем об астролябии? Что это некий угломерный прибор для определения широты и долготы в астрономии и морском деле, а также помогавший при землемерных работах. Что из астролябии получился квадрант — её четвертая часть, а затем и секстант — прибор, без которого были бы невозможны кругосвет-

ные плавания. Однако в современной научной литературе вы с трудом найдете предположение о том, что астролябия, как и другие астрономические сооружения и инструменты, — наследие древнейшей цивилизации ариев — носителей универсальных знаний об

устройстве мироздания. Сегодня научный мир только приближается к тому, чтобы открыть дверь новым неоспоримым фактам об истории древнего мира, в том числе об этой цивилизации, оставившей нам в



Астролябия заменяла древним часы, компас и навигатор

наследство науку о звёздах. Британский Стоунхендж, ирландский Ньюгрейндж, уральские Аркаим и Страна Городов, хорезмская Кой-Крылган-Кала — чем вам не астролябии? Все эти и многие другие памятники древнеарийской культуры объединяет кольцевая структура и чёткая ориентация по сторонам света, что вкупе с другими элементами внутреннего строения позволяло использовать данные сооружения в астрономических целях, в качестве городов-обсерваторий. Внешнее и смысловое сходство этих астрономических сооружений с самой распространенной разновидностью астролябии (в форме тарелки) позволяет сделать вывод об их идентичности, а соответственно, и общем происхождении.

Надо признаться, что связующие звенья между разрозненными знаниями об астрономическом наследии ариев, и известной историей возникновения астролябии на сегодняшний день утеряны. Но есть и ряд других фактов, указывающих на непосредственную причастность арийской культуры к изобретению первого сложного астрономического инструмента. Среди них бросается в глаза огромное количество персидских астрономов и математиков, которые внесли неоценимый вклад в развитие и совершенствование астролябии. Многих из них мы знаем как мусульманских, чаще арабских, поскольку работали и творили они во времена расцвета и господства

исламской культуры, зачастую при дворах арабских династий. Среди них такие видные деятели персидского (а значит, арийского) происхождения как Бируни, Хорезми, Насираддин Туси, Ходжанди, Шарафуддин Туси, Сиджизи, Сагани Аструлаби (!), Ибн Ирак и другие. И это вполне понятно — на Востоке, в отличие от мрачной средневековой Европы, звездочётов не сжигали на кострах.

Вообще, история Великой Персидской империи, в разные периоды включавшей в себя обширные прилегающие территории, изобилует выдающимися представителями науки о звёздах, и это тоже не случайно.

ции различных типов астролябии. Занимаясь воссозданием древнеиранского и древнеарийского астрономического наследия, он невольно позволяет и нам с вами вспомнить о том, чем жили наши общие предки многие века назад. Иранский мастер, однако, весьма осторожно относится к предыстории возникновения инструмента и не спешит относить его к достижениям какой-либо конкретной цивилизации, сдержанно намекая лишь на особую роль иранских учёных в развитии и распространении астролябии.

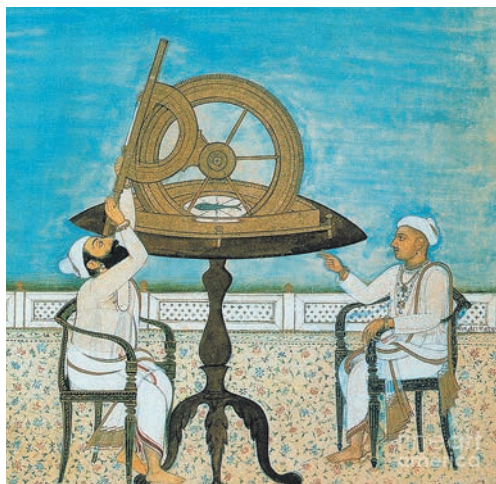
Что ж, время покажет! А пока взглянем подробнее на то, что когда-то заменяло человеку часы и



Персидская империя — одна из самых могучих в истории человечества

Однако история циклична и порой человек возвращается к давно забытым вещам, чтобы по-новому осознать их смысл и назначение. На дворе «технолюбивая» эпоха Водолея — кто-то уже не может выбраться из пробки без автонавигатора, кто-то с помощью мощнейших телескопов ищет новые пути к космическим далям, а кто-то перечитывает ветхие рукописи, чтобы по-новому взглянуть на древние средства навигации. Увидев астролябии, изготовленные современным иранским мастером, мне захотелось познакомить читателей с его творениями. Умелый инженер-разработчик использует дошедшие до нас древние книги и рукописи для восстановления и реконструк-

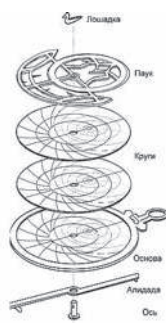
современные средства навигации. Среди различных разновидностей, изготовленных руками мастера, сразу бросается в глаза уже знакомая форма классической астролябии (с арабского «мосаттах» — плоская). Она хорошо известна по древним персидским и арабским текстам и именно такой знает астролябию неспециалист. Классическая астролябия представляет собой «тарелку» с высоким бортом, служащую оправой для сменных круглых дисков с изображением стереографической проекции небесной сферы для различных широт местности. В Иране одна сторона сменного диска иногда проектировалась для двух или даже четырёх различных широт. На материнскую «тарелку» накладывается круглая фигурная решётка — «паук», на которой указано расположение самых ярких звёзд



Наблюдатели за звёздным небом пользовались уважением на Востоке



◀ **Классическая
астролябия. XVIII в.,
Персия**



**Детали
классической
астролябии**



ты. Это означает, что в противовес другим разновидностям астролябии, где обычно Земля представляется неподвижной, а звёзды и другие небесные тела движутся вокруг неё, в челночнообразной астролябии звёзды принимаются за неподвижные объекты, а горизонт наблюдения

для данной широты. Подвесное кольцо служит для нивелировки прибора относительно горизонта, а визирное устройство («алидада») на задней стороне оправы — для определения высоты звезды или светила. Путём несложных манипуляций астроном получал картину, совпадающую с видом неба над его головой в данный момент времени, а с помощью тригонометрических таблиц, расположенных на обратной стороне оправы, производил все необходимые вычисления. Так определялся азимут светила, точное время и восходящий градус эклиптики.

Другая работа иранского мастера, аналог которой прекрасно известен из различных источников и еще изредка встречается в мире, — так называемая универсальная астролябия или по-арабски «заркала», в честь которой получил свое прозвище её конструктор и изготовитель, мусульманский астроном Абу Исхак Аз-Заркали (изобретена она была за век до этого таджикским астрономом Ходжанди). Уникальность этой разновидности — в

изображалась в стереографической проекции с центром в одном из полюсов, в универсальной астролябии небесная сфера изображалась с центром в точке пересечения эклиптики с небесным экватором, то есть на одной из точек равноденствия. Это давало возможность применять её для всех широт. Линейка, вращающаяся вокруг центра диска, играла роль подвижного горизонта.

А вот с челнокообразной астролябией («зоураги»), пожалуй, не знакомы даже специалисты. Возможно, данная разновидность, изобретенная иранским астрономом X–XI вв. Абу Саидом Сиджизи, дошла до наших дней лишь в виде описания и в XXI в. была заново спроектирована и изготовлена мастером из иранского города Кашана. Принципиальное отличие данного изобретения в том, что за основу взято предположение о суточном вращении Земли вокруг своей оси. На материнской основе изображались эклиптика и звёзды, а на подвижной части, по форме напоминающей челнок («зоураг»), — горизонт и альмукантара-

передвигается. Естественно, что изготовленный прибор имеет вид современной нам небесной сферы (в данном случае, для 32° с. ш.), что потребовало внесения некоторых изменений в структуру прибора.

Позже иранским мастером была восстановлена и другая разновидность астролябии под названием «местари» (от арабского «местар» — линейка) — назовём её линейной астролябией (не путать с линейной астролябией, имеющей форму стержня!). Это ещё одно изобретение Сиджизи и вторая разновидность, основанная на убеждении о суточном вращении Земли и работающая по принципу передвигаемого горизонта наблюдения. Однако здесь роль линии горизонта выполняет своеобразная линейка, вращающаяся на оси. На оборотной стороне основы размещены такие вспомогательные материалы, как изображение синусного квадранта, показатели наивысшего положения солнца в течение года для средних географических широт, а также сравнительная кален-



Местари



Зоураги



Заркала сзади и спереди



Квадрант



Астролябия на современной купюре 250 динар, Ирак

дарная таблица и таблица тангенсов и котангенсов.

Восстановлена также линейная астролябия, изобретенная некогда Шарафудином Туси, и имеющая форму стержня с несколькими шкалами и визирными линейками, прикрепленными к нему с помощью нитей. Согласно письменным свидетельствам, несмотря на простоту изготовления и использования, данная разновидность не получила широкого применения. Возможно, причина кроется в ограниченных возможностях этой астролябии.

Кроме астролябии, астрономы и инженеры прошлого пользовались и более простым инструментом под названием квадрант, который имел форму четверти круга. Существовало несколько разновидностей квадранта, каждая из которых использовалась для выполнения определенной функции. Так, синусный квадрант служил для решения тригонометрических задач, измерения высоты угла, определения расстояний, а также анализа некоторых астрономических данных. С помощью часового квадранта определяли время по высоте солнца над горизонтом. Квадрант «альмукуантар» проектировался по принципу типичной астролябии для определенной географической широты. Однако в XXI в. все три разновидности стараниями иранского умельца уместились в одном квадранте, совмещающем функции трёх. Данный экземпляр приспособлен



Космос и сегодня можно изучать древним способом

для местности в 32° с. ш., причем зная момент верхней кульминации солнца в каждый день года, можно использовать инструмент для определения времени и на других широтах. Он также может применяться для определения «неравных часов», образующихся в результате деления времени от восхода до заката солнца на фиксированное число частей.

На подходе и другие виды астролябии, известные историкам науки лишь из средневековых и более древних текстов и не дошедшие до нас по различным причинам.

Замечательно, что желая подчеркнуть величие астрономии в древнем Иране, иранский мастер при оформлении своих работ искусно

использует мотивы древности, а именно стилистические приемы в духе эпохи Ашканидов (Аршакидов), Ахеменидов и более ранних периодов. Вместо абджадии, распространенной в древности, используется персидская письменность, а точнее — иранские цифры. Надписи сделаны на современном фарси. Таким образом, мы видим не примитивную попытку возврата к прошлому, а шаг к переосмыслению национального и общечеловеческого наследия через при-

зму нового (переходного!) времени. Стоит отметить, что это далеко не полный список всего разнообразия астрономических и навигационных приборов и инструментов, когда-либо изобретенных и использовавшихся человеком. Здесь приведены лишь некоторые из образцов, получивших новое дыхание в руках мастера, чья земля тоже буквально дышит историей. Наверное, не зря говорят: «Кто не знает прошлого, тот не имеет будущего». Знаменательно, что в преддверии новой эпохи астролябия, стоящая на пересечении Пространства и Времени, снова заработала на земле ираноариев, хранящей следы древних знаний, в том числе знаний о природе и законах времени. **тм**

АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ 2017 Г.

1. ШВЕЦИЯ — ЖЕНЩИНА-ВОИН ИЗ ВИКИНГОВ

Анализ ДНК останков, найденных в могиле X в. в г. Бирка, впервые подтвердил, что они принадлежат женщине-воину из викингов. Оружие, две лошади и аксесуары дают основание предполагать, что в могиле похоронен воин высокого ранга



Катрин Винник
в телесериале «Викинги»

2. МАРОККО — САМЫЙ СТАРЫЙ ГОМО САПИЕНС

Возраст окаменевших останков, найденных на палеолитической стоянке *Джебел-Ирхуд*, превысил 300 000 лет, то есть на 100 000 лет больше, чем возраст всех ранее найденных останков *Гомо сапиенса*. Это открытие противоречит идее о том, что современные люди произошли из единой «колыбели человечества» в Восточной Африке около 200 000 лет назад



3. ТИХИЙ ОКЕАН — КОРАБЛЬ ВРЕМЁН ВТОРОЙ МИРОВОЙ



4. МЕКСИКА — БАШНЯ ИЗ ЧЕРЕПОВ

Археологи обнаружили более 650 черепов, вкрапленных в известняк около **Темпло Майор**, комплекса культовых сооружений в столице государства ацтеков **Теночтитлане** (современный г. Мехико). Считается, что они являются частью **Стены черепов цомпантли**, которая навела страх на испанских конкистадоров, когда они захватили город в 1521 г.

5. ИТАЛИЯ — СТАРЕЙШИЙ АКВЕДУК



Строители новой линии метро в Риме обнаружили часть **Аквы Аппия**, старейшего акведука Рима, датированного 312 г. до н.э. Участок длиной 332 м и высотой 2 м был найден около Колизея

6. ЕГИПЕТ — «ПОЛОСТЬ» В ПИРАМИДЕ ХЕОПСА

Используя мюонную томографию, учёные обнаружили большую загадочную полость внутри пирамиды **Хеопса**. Полость длиной 30 м, расположенная над большой галереей, представляет собой первую крупную структуру внутри 4500-летней пирамиды, обнаруженную в 1800-х годах



© GRAPHIC NEWS



Американский тяжёлый крейсер **«Indianapolis»**, потопленный японцами 72 г. назад, найден на глубине свыше 5,5 км. Крейсер был потоплен 30 июля 1945 г. во время возвращения после секретной миссии по доставке критически важных частей первой атомной бомбы на базу ВВС США. Из 1196 членов экипажа выжили только 316 человек



7. АНТАРКТИКА — ФРУКТОВЫЙ КЕКС

Учёные, восстанавливающие самое старое здание в Антарктике на мысе Адар, обнаружили фруктовый кекс, который, вероятно, оставили в 1911 г. участники британской экспедиции, возглавляемой **Робертом Фалконом Скоттом**. Жестяная коробка с кексом поржавела, но пирог выглядел и пахнул почти съедобным

Дворник, не знающий усталости



▲ Работать лопатой приятно только первые десять минут

◀ Шнековый снегоуборщик лёгкий и прост, но дальность его не превышает трёх метров



Несмотря на глобальное потепление и таяние ледников Гренландии, снег и мороз на территории нашей необъятной родины никто не отменял. А стало быть, зима неизбежна и всё вокруг обязательно завалит снегом. Раньше со снежными заносами наиболее активно боролись только городские жители. Но сегодня количество дач и загородных домов круглогодичного проживания увеличилось многократно. У всех их обитателей в обязательном порядке есть автомобили, а значит, расчистка дворов и дорог от снега становится и для них жизненно важной функцией.

Но убирать снег необходимо не только для того, чтобы обеспечить проход и проезд. Чем меньше снега останется к весне, тем меньше будет талой воды, от которой в городе одни несчастья. Именно поэтому власти обязывают ЖКХ и частных владельцев не на жизнь, а

на смерть бороться со снегом на вверенной им земле.

Короче, снег надо убирать и в городе, и в деревне. Но уборка снега вручную, надо сказать, чудовищно трудное дело, эта белая и не очень белая субстанция только на вид кажется лёгкой. Ещё хуже, когда снег подта-

ял и подмёрз. Говорю это со знанием дела, ибо сам когда-то подрабатывал дворником на том же заводе, где одновременно был инженером. Да-да, была такая возможность. Очистить утром после хорошего ночного снегопада широкий стометровый тротуар «до асфальта» за час у меня, тогда 25-летнего, получалось. Но по прибытии на штатное рабочее место я некоторое время неподвижно сидел, опираясь спиной о свой кулман и блаженно глядя в некую точку на потолке...

Понятно, что человек с лопатой и мощностью мышц в пару сотен ватт совершенно непригоден для качественной и быстрой уборки дворов, дорожек дачного участка, спортплощадки или любой подобной территории. Тем более, если речь идёт об уборке толстого многонедельного слоя снега, который успел слежаться, а ближе к дороге плавно переходит в лёд.

На наше счастье, умные люди давным-давно придумали снегоуборщики или официально — бытовые снегоотбрасыватели. Этот казённый термин в принципе более правильный, поскольку агрегат не убирает, а только отбрасывает снег в сторону,

откуда он потом может уже быть убран по-настоящему и вывезен. Конструкция снегоуборщиков практически не претерпела изменений за последние десятилетия и, что называется, — устоялась.

Главный элемент любого снегоуборщика — это похожий на открытую хлебницу ковш или короб. Внутри него вращается на подшипниках горизонтальный вал, несущий на себе спиральную стальную полосу под названием — шнек. Строго говоря, на этом валу установлены два шнека, поскольку левая и правая части



Классическая шнекороторная система: быстроходный центральный вал с крыльчаткой приводит в движение через червячный редуктор (в центре) два шнека

имеют разное направление «резьбы». Благодаря этому, шнек вгрызается в толщу снега, измельчает его и в виде рыхлой массы подает к центру агрегата. Энергии, сообщаемой снегу шнеком, вполне достаточно, чтобы снежная масса, попав в выпускной канал-зев позади шнека, вылетала в сторону на дистанцию до полутора-трёх метров. Так работает шнековый или одноступенчатый снегоуборщик.

Но гораздо эффективнее двухступенчатый или шнекороторный агрегат. За шнеком у него находится дополнительная камера в виде барабана, а в ней бешено вращается ротор — стальное колесо с лопастями, похожее на крыльчатку центробежного насоса. Попавший в ротор снег выбрасывается на 10–15 и более метров, что не только повышает качество очистки, но и заметно увеличивает производительность снегоуборщика, поскольку шнек теперь гарантированно не «захлебывается» снегом.

Главные параметры любого снегоуборщика: ширина и высота захвата, то есть, какой ширины дорожку он сможет проделать и снег какой

высоты преодолеть. В соответствии с этими параметрами подбирается и мощность мотора. Производительность снегоуборщиков немалая. Например, агрегат с шириной захвата 53 см и мощностью 6 л. с. пропускает через себя около 36 т мокрого снега в час!

Шнеки малых снегоуборщиков обрезаются, что бережет тротуарную плитку, ступени лестниц и прочие ценные поверхности. Иногда шнеки целиком отливают из пластмассы. Ими можно смело чистить, например, занесённые снегом ледяные катки спортплощадок, лёд не пострадает. Обрезиненный шнек поможет и перетаскивать агрегат с места на место.

Стальные шнеки тяжёлых машин часто имеют зубчатую форму, прогрызающую слежавшийся снег. Чтобы они не повредили тротуар, между шнеком и поверхностью устанавливается зазор, регулируемый оператором. Этот процесс называется балансировкой. При тяжёлом снеге центр тяжести машины смещается вперёд и в таком положении «поднимаются» самые нижние плотные слои. При рыхлом снеге центр тя-



Возможен и более эффективный вариант с дополнительным шнеком на центральном валу



Двигатель в едином агрегате с топливным баком



Регулируемое сопло с отметками дистанции

жести смещается к оси колёс, при транспортировке «уползает» назад. Более простые снегоуборщики оснащены регулировочными лыжами по бокам ковша. Для «поднятия» слежавшегося снега на ковше установлен острый скребок.

Некоторые модели оснащаются дополнительной жёсткой щёткой, как у подметальных машин. Установив её вместо шнека, удастся убирать жидкую снеговую кашу по весне. Летом и осенью можно подметать опавшие листья и прочий мусор, так что дорогая машина простаивать не будет. Правда, надо предупредить, что у двигателей снегоуборщиков нет воздушного фильтра. Зимой нет пыли и фильтр не нужен. Но летом её полным-полно! В случае летнего использования установка фильтра обязательна.

Выпускной жёлоб, направляющий струю снега, делается из пластмассы или стали. Стальной надёжнее, но ржавеет, и мокрый снег активнее при-

липает к нему. Направление струи регулируется рукояткой. В принципе, дальность зависит от состояния снега. Мокрый и тяжёлый, он летит далеко, лёгкий и сухой больше рассеивается в воздухе. Для максимальной дальности струя должна лететь под углом 45 градусов к горизонту. Регулировать направление струи приходится, например, при расчистке автостоянки, чтобы не перебить стекла припаркованных автомобилей или вблизи окон дома. Кстати, скорость снега в струе около 80 км/ч, а в нём могут попасться ледышки, осколки бутылок и прочие посторонние предметы, поэтому следует быть осторожным.

Для передвижения снегоочистителя служат два колеса с «вездеходными» резиновыми шинами или две резиновые армированные гусеницы. Самые малые и одноступенчатые агрегаты — несамоходные, то есть, их приходится толкать человеку-оператору. Более крупные, двухступенча-

тые и, разумеется, гусеничные снегоуборщики оборудованы приводом на колёса или гусеницы. Самоходная машина способна преодолевать твёрдый снег, не вызывая утомления оператора. Колёсный снегоуборщик мобильнее, его легко разворачивать и можно просто катить, не включая двигатель. Зато гусеничный надёжнее «прёт», снося любые сугробы и не скользит вбок на склонах. Поворот его производится подтормаживанием одной гусеницы, совсем как на тракторе или танке.

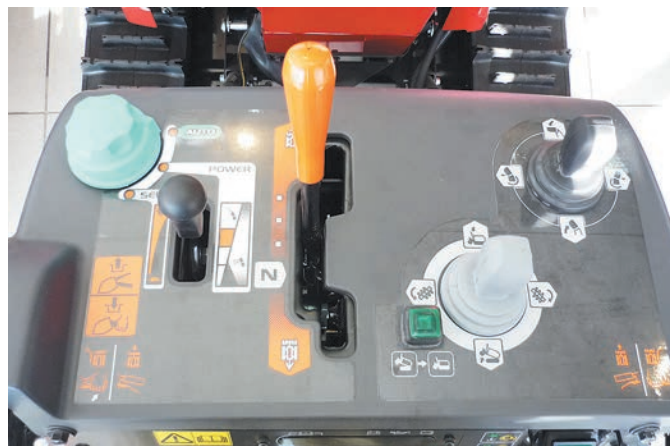
Привод может быть в виде ступенчатой коробки передач, вариатора и даже гидростатической трансмиссии. Крупные гусеничные снегоуборщики Honda оснащаются «гибридным» приводом, который на самом деле — просто электромеханическая трансмиссия. Двигатель здесь вращает шнек и генератор, а от последнего энергия поступает к двум тяговым электромоторам гусениц. Такая система обеспечивает точное управление тяжёлой машиной и высокую надёжность.

У малых моделей только одна скорость, более крупные машины со ступенчатой трансмиссией имеют 5-6 передач вперед и 1-2 заднего хода. Передачи включаются в зависимости от плотности снега: чем плотнее, тем медленнее, но сильнее должен двигаться агрегат. Наиболее быстрые передачи — транспортные, для перемещения машины к новому полю деятельности.

Самые маленькие снегоуборщики приводятся в действие электродвигателем. Они простые, лёгкие и дешёвые, но годятся только для уборки небольшого, только что выпавшего снега и работают на небольшом удалении от розетки напряжением 220 В. Зато бесшумны и не вызывают «боязни мотора», это если снег вдруг, по какой-то причине, захочет убрать представительница слабого и одновременно прекрасного пола. Но, надо сказать, что волочить за собой по снегу задубевший от мороза кабель не очень приятно, к тому же он может попасть в шнек, со всеми вытекающими печальными последствиями. Напомним, что электроснегоуборщики безотказны в любой



Электрические аппараты снабжаются обрезиненным шнеком



Тяжёлый гусеничный снегоуборщик Honda с электромеханической трансмиссией и его приборная панель

мороз, поскольку электромотор нечувствителен к низкой температуре. Впрочем, сегодня есть и небольшие аккумуляторные снегоуборщики, обходящиеся без кабеля.

Более серьёзные агрегаты приводятся в действие одноцилиндровым бензиновым двигателем внутреннего сгорания (ДВС). Одноступенчатые (шнековые) самоходные машины оснащаются моторами, мощностью до 5 л. с. Более солидные шнеко-роторные с приводом колёс запрягаются 6–13-ю «лошадками».

ДВС, как известно, бывают двух- и четырёхтактными. Двухтактный мотор проще и дешевле, но требует добавления масла в бензин, поскольку смазывается не маслом, а топливной смесью. Он неэкономичен и может, порой, закапризничать при холодном запуске. Двухтактники заметно дымят сизым дымом (сгорает это самое масло), и издают резкий треск, что при долгой работе может быть неприятно и утомительно.

Четырёхтактный двигатель дороже и тяжелее, но зато заметно долговечнее, экономичнее и лучше запускается на морозе, что для снегоуборщика немаловажно.

Двухтактные моторы ставятся только на маломощные и непрофессиональные агрегаты, это снижает их стоимость. Четырёхтактными двигателями оснащаются все шнекороторные снегоуборщики. Сегодня лишь Honda и MTD оснащают снегоуборщики собственными двигателями. Большинство прочих используют проверенные временем американские моторы Briggs & Stratton, те же

«хондовские» силовые агрегаты, а также двигатели Tekumseh.

Все двигатели снегоуборщиков рассчитаны на автомобильный бензин с октановым числом 91 — 92. Моторное масло — SAE 10W30, но лучше посмотреть в инструкцию конкретной модели. Для двухтактных моторов необходимо специальное «двухтактное» масло.

Для запуска большой машины может служить электростартер, работающий от бытовой сети или батарейный стартер. Второй вариант более мобилен, но требует содержать в полном боевом состоянии аккумуляторную батарею. Она, кстати, подзаряжается от генератора во время работы. Впрочем, все снегоуборщики снабжаются и тросовым ручным стартером.

Мощные профессиональные машины оснащаются электроподогревом рукояток и фарой, которая бывает очень кстати, ведь зимний день короток.

Несколько слов о выборе снегоуборщика

Если раз в неделю предстоит очищать дорожку от калитки до крыльца и кое-что по мелочи, берите электрический снегоуборщик, не прогадаете.

Когда снег надо сбросить с внешней дороги перед домом и всех внутренних дорожек, — купите самоходный маленький аппарат, возможно с двухтактным двигателем мощностью до 5 л. с.

Считается, что для уборки снега средней глубины на площади до

500 кв. м будет достаточно самоходного снегоуборщика с шестисильным мотором. Это так, но надо учесть рельеф местности, частоту уборок и... ваши физические возможности. Когда вы появляетесь на даче раз в две недели, будьте готовы к сражению с глубоким и слежавшимся снегом. Если участок холмистый, хватит ли силёнок и желания, чтобы таскать по снегу эту штуковину в полцентнера-центнер? Может, чтобы не омрачать отдых каторжным трудом, стоит подумать о более дорогой, но эффективной самоходной машине? Тем более, если предполагается её не дачное, а вполне профессиональное использование

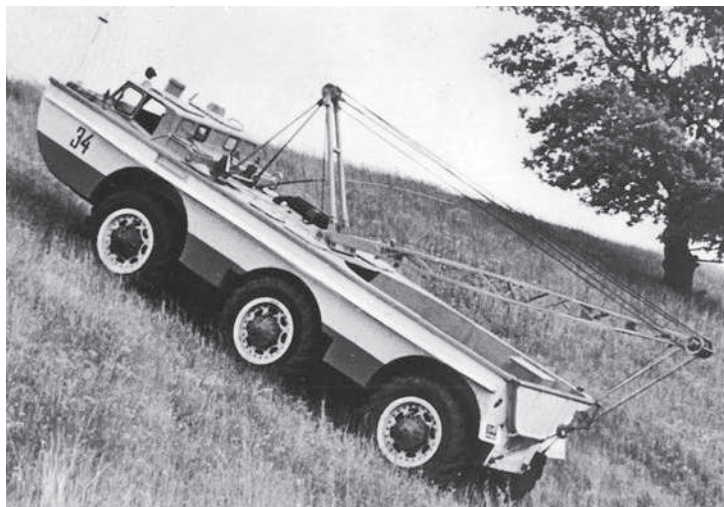
Для обработки площади от 500 до 2500 «квадратов» рекомендуется самоходный аппарат мощностью 6 — 9 сил. Пожалуй, эта рекомендация в целом верная. Но не гонитесь за мощностью. Расход топлива при постоянном профессиональном использовании машины может вас неприятно удивить.

Мощный снегоуборщик с мотором за 10 л. с. подойдет для обработки поля до 5000 кв. м. Тут есть смысл рассмотреть и гусеничный вариант. Такие машины имеют большой ресурс, они удобнее при длительной работе и, в целом, надёжнее. Но учтите, что если на территории много закоулков, более манёвренный колёсный аппарат покажет себя лучше.

Площади больше чем 5000 кв. м, лучше обрабатывать тяжёлым снегоуборщиком, где оператор едет, сидя на нём. Но эти машины уже относятся к настоящим тракторам. **тм**

Космические спасатели

Окончание. Начало в №14



Испытание проходит модернизированная ПЭУ-1



Преодоление болота

Мы продолжаем рассказ о необычных вездеходах-амфибиях, построенных на заводе имени Лихачёва для поиска и спасения вернувшихся из полёта космонавтов. Этим уникальным машинам, созданным коллективом под руководством В. А. Грачёва, исполнилось полвека.

Как рыба в воде

Корпус ПЭУ представлял стеклопластиковую водоизмещающую оболочку, защищавшую экипаж, агрегаты и грузы от внешних воздействий. Носовой отсек, сверху закрытый откидным колпаком, использовали для размещения экипажа, радиотехнической аппаратуры и пультов управления. Пространство от носа до колпака закрыли палубой с тремя люками для обслуживания аппаратуры. В кабине установили четыре одноместных сиденья с откидными спинками для членов экипажа, за которыми располагались блоки радионавигационного комплекса (РНК) и съёмные носилки, которые могли откидываться вверх и закреп-



На доработанном образце пеленгатор разместили внутри носовой части внедорожника

ляться в этом положении. Посадка экипажа в машину осуществлялась через пару люков (на первых образцах — один), размещённых на крыше. При монтаже приборов, погрузки носилок и авиатранспортировке колпак демонтировали. Кабину снабдили двумя отопителями, работавшими от системы охлаждения двигателя. Сзади отделения экипажа находится мотоотсек, закрытый палубой с решётками

и откидными крышками. Далее, до конца корпуса, простиралось грузовое отделение, в торцевой части которого находился откидной борт с герметичным уплотнением. В промежуточном положении борт фиксировался цепью. Почти по всей длине обоих бортов установили откидные брызговики для швартовки амфибии.

На воде ПЭУ передвигалась с помощью водомётного движителя, а при

выходе его из строя — за счёт вращения колёс. Водомёт, размещённый в кормовой части корпуса, обеспечил скорость на воде 6,3 км/ч с грузом и 7,5 км/ч без него. Запас плавучести позволял амфибии с полной нагрузкой двигаться на воде при высоте волн до 0,5 м и скорости ветра до 15 м/с. В качестве водоотливного средства на ПЭУ установили трюмный центробежный насос с электроприводом производительностью 600 л/мин. Для выпуска воды, попавшей в корпус, имелся кингстон. Система герметизации подводных агрегатов позволяла поддерживать избыточное давление воздуха в колёсных редукторах всех колёс, когда амфибия находилась на плаву. Оснастили ПЭУ-1 и системой пожаротушения.

И грузить, и возить

Крановую установку для погрузки-разгрузки СА сделали неповоротной в горизонтальной плоскости. На основании, которое крепилось на раме шасси, установили стреловую и грузовую лебедки, стрелу, стойку контрфорса (портала). Ферма стрелы состояла из опорной и головной секций четырёхгранной формы, соединённых болтами. В головке стрелы смонтировали блоки стрелового и грузового полиспастов. Для подъёма груза служила электрическая лебёдка, а для подъёма стрелы — несколько изменённая лебёдка от ЗИЛ-157К, приводившаяся от раздаточной коробки. В механической лебедке малый барабан служил для подъёма и опускания стрелы, большой — для самовытаскивания ПЭУ на бездорожье. Грузоподъёмность крана составляла 3 т, для управления им имелся выносной электрический пульт.

Для перевозки грузов на ПЭУ установили опорные устройства с опорной поверхностью, изготовленной по форме днища спускаемого аппарата. Крепление СА производилось с помощью швартового кольца и растяжек. Набор комплектов опорных устройств позволял транспортировать несколько типов спускаемых аппаратов космических кораблей. Погрузка СА производилась через проём заднего откидного борта. В зависимости от типа спускаемого аппарата использовались

несколько различных грузовых траверс, кантователей и бандажей. Кран неоднократно модернизировали.

ПЭУ-1 оборудовали всем необходимым для эвакуации членов экипажа приводившегося спускаемого аппарата. Амфибия могла подойти к СА, находящемуся на воде, и отбуксировать его на берег с последующей погрузкой на борт. Для более устойчивого положения СА на воде под него перед швартовкой подводился надувной пояс НП-1, а люк-лаз спускаемого аппарата наклонялся к борту ПЭУ-1. Экипаж с нормальным самочувствием самостоятельно переходил из СА на борт амфибии, а космонавты, утратившие физическую активность, эвакуировались с помощью носилок оперативно-технической группой. Буксировка СА (с надувным поясом и без него) с помощью штатного фала выполнялась при высоте волны до одного метра. Амфибия комплектовалась надувной лодкой ЛАС-5, багром, двумя комплектами морских спасательных костюмов, спасательными жилетами. Погрузочные работы производились при нахождении СА и автомобиля на мелководье или их полного выхода на берег. В комплекте поставлялась тележка-контейнер (ТК). Она служила для перевозки спускаемых аппаратов различных типов в самолёте Ан-12 и

вертолёте Ми-6. ПЭУ-1 была хорошо приспособлена для авиационной транспортировки.

Продолжение рода

С наступлением эры космических кораблей «Союз» и орбитальных станций «Салют» наступил новый этап в деятельности поисково-спасательной службы. Групповые полёты двух и трёх пилотируемых кораблей, их стыковка друг с другом и с орбитальной станцией, значительно увеличившаяся продолжительность пребывания космонавтов на орбите заставили ужесточить требования к эвакуационным средствам при возвращении СА на Землю. Это потребовало присутствия большого числа специалистов различного профиля. Одновременно длительная работа в космическом пространстве на орбитальной станции и отсутствие в то время хорошо отработанных методик по реадaptации человеческого организма к земным условиям серьёзно повысили роль медицинского обеспечения, особенно в первые часы после приземления. В этих условиях кабина ПЭУ-1 оказалась не в состоянии разместить медперсонал, участвующий в оказании первой помощи космонавтам, с учётом увеличившегося до трёх числа членов экипажа космических кораблей, и оперативно-техническую группу.



Погрузка спускаемого аппарата в прибрежной полосе

В СКБ в инициативном порядке спроектировали и изготовили в 1972 г. модернизированный образец поисково-эвакуационной установки — ПЭУ-1М. На ней вместо крана и опорных устройств разместили просторную пассажирскую кабину, в которой в комфортабельных условиях могли перевозиться восемь человек. Ведущим конструктором новой машины стал Г.И. Хованский.

Пассажирская кабина была изолирована от остальной части корпуса. Основание, крыша, люки, двери, внутренние панели и другие детали изготовили из стеклопластика и пенопласта, который заполнил пространство между наружными и внутренними стенками. Сталь и алюминиевые сплавы использовались для арматуры и поручней. Для улучшения тепло- и шумоизоляции внутренние панели и потолок отделали искусственной кожей. Кабину снабдили двумя входами: задней дверью и передним люком-лазом. Для посадки

для размещения штатного и медицинского имущества, штанга капельницы. Комфортные условия в пассажирской кабине обеспечивали системы вентиляции, отопления и кондиционирования. Питание отопителя, расположенного в изолированном отсеке пассажирской кабины, обеспечивал дополнительный 110-литровый топливный бак из стеклопластика. Он же позволил увеличить запас хода до 700 км.

Испытания показали, что ПЭУ-1М превосходит ПЭУ-1 по эффективности эвакуации экипажей приводнившихся СА. На пассажирской модели, кроме штатного швартового круга, установили ряд приспособлений, облегчавших фиксацию СА около борта амфибии, а расположение переднего люка-лаза и задней двери сделало более удобным переход членов экипажа из СА в пассажирскую кабину и выход космонавтов из машины после прибытия на основную базу.

Руководство ВВС высоко оценило инициативную работу ЗИЛа, и после

проведения госиспытаний в полном объёме ПЭУ-1М с 1974 г. стала составной частью ПСК. В руках спасателей находились наземные спасательные средства, не имевшие зарубежных аналогов. Они были способны в кратчайшие сроки обнаружить СА, точно выйти к месту его посадки и доставить экипаж с орбитальным модулем куда требуется.

На этом совершенствование ПЭУ не закончилось. Вывод на орбиту космических кораблей специального назначения привёл к появлению СА с изменённой геометрией. Это касалось аппаратов типа «Янтарь», первый из которых появился в 1974 г. Его габариты и форма не позволяли ПЭУ-1 выполнять погрузку. Тогда, не изменяя крановую установку, в СКБ нарастили длину стрелы, за счёт промежуточной вставки. Одновременно изменили и усовершенствовали другие элементы крана, в том числе и ложемент под новый груз. Этой модификации присвоили обозначение ПЭУ-1Б, которая стала поступать в части ПСС с 1977 г. Новый образец заменил ПЭУ-1 и стал последней разработкой среди машин этой серии. В 1979 г. из цеха опытного производства СКБ ЗИЛ выехала последняя машина. За 14 лет выпущено 22 единицы, из них 13 — ПЭУ-1; 6 — ПЭУ-1М; 3 — ПЭУ-1Б. На смену этим машинам в 1980 г. пришли вездеходы комплекса 490.

Дальнейшее повышение проходимости колёсных поисково-эвакуационных машин виделось в применении нетрадиционных решений. Одним из таких стало использование реактивного двигателя. Тем более, что

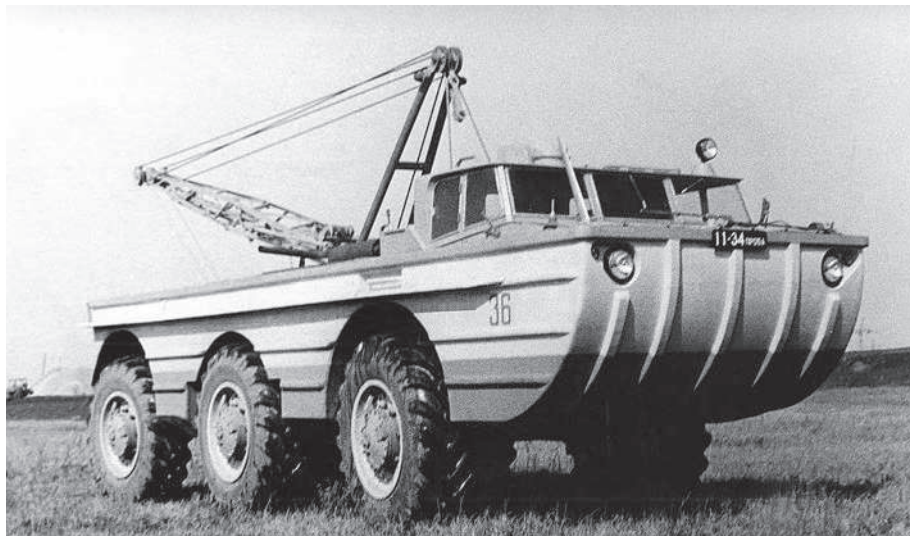


Пассажирская ПЭУ-1М появилась в 1972 г.

в салон у задней двери установили откидную лестницу. Естественное освещение обеспечивалось восемью окнами с раздвижными шторками. Три одноместных сиденья, трое носилок, три шкафа, столик с выдвижным ящиком и ёмкости, установленные в кабине, обеспечивали перевозку экипажа СА и успешную работу сопровождающих специалистов. В салоне размещалось штатное имущество, возимый ЗИП, бачок для питьевой воды, три комплекта аппаратов искусственного дыхания, неприкосновенный запас, рукомойник и буксирный фал, ёмкости



В салоне ПЭУ-1М могли разместиться до восьми человек



ПЗУ-1Б стала поступать в части ПСС с 1977 г.

опыт установки подобных силовых установок на бронетанковой технике уже имелся. Используя имеющиеся наработки, в 1983 г. в ОГК ЗИЛ (так теперь называлось СКБ) изготовили экспериментальную амфибию ПЗУ-1Р (ведущий конструктор — А. П. Селезнёв), оборудованную турбореактивным двигателем. Вездеход построили для исследования возможности использования реактивного движителя при преодолении кратковременных труднопроходимых препятствий.

На штатную ПЗУ-1 с демонтированной крановой установкой вместо ложемента для спускаемого аппарата смонтировали турбореактивный двигатель (ТРД) АИ-25ТЛ, который от внешних воздействий защитили своеобразной оболочкой и 500-литровый топливный бак. Специалисты СКБ воспользовались опытом применения реактивных двигателей на наземных транспортных средствах, который имелся у ВНИИ-100, проводившего подобные эксперименты с гусеничными машинами. Для получения дополнительной тяги вместе с ТРД тягой 1720 кгс сначала установили кассеты с пороховыми зарядами, но из-за кратковременности их действия от них пришлось отказаться.

На испытаниях реактивный двигатель помогал автомобилю преодолевать прибрежную линию естественных водоёмов и обеспечивал надёжный выход из воды на любой берег. Однако в болотистой местности применение турбореактивного двигателя оказа-



ПЗУ-1Р, оснащённая турбореактивным двигателем АИ-25ТЛ

лось неэффективным из-за большого расхода топлива, который составлял 14 л/с. Топливного бака объёмом 500 л хватало всего на 14 км пути. Зато на воде скорость достигала 14 км/ч. Впечатление производило движение этой машины по глубокому снегу при установке лыж. На зимних испытаниях в районе Воркуты, благодаря реактивному двигателю, ПЗУ-1Р развивала более высокую скорость движения, чем на колесах (44,3 км/ч), имела хорошую управляемость. Эффективная система тормозов была встроена в лыжи. На плотном укатанном снегу машина разгонялась до 70 км/ч.

Полученный опыт в дальнейшем использовали при создании ещё более совершенной пассажирской поисково-спасательной амфибии ЗИЛ-49061Р, которую планировали оснастить

турбореактивным двигателем АИ-25ТЛ, двумя роторно-поршневыми двигателями (!) и гидрообъёмной трансмиссией. К сожалению, работы по этой интересной и очень перспективной машине после распада СССР из-за недостатка финансирования так и не удалось завершить, хотя готовность опытного образца составляла около 80%.

И сегодня, спустя полвека, многие технические решения, воплощённые в конструкции ПЗУ-1, не потеряли своей актуальности. Наиболее значимыми из них являются: водоизмещающий кузов, кабина и другие элементы, изготовленные из стеклопластика, несущая рама из алюминиевого сплава, автоматическая гидромеханическая

коробка передач, передние и задние управляемые колёса, независимая рычажно-торсионная подвеска, колёса большого диаметра, централизованная система управления давлением воздуха в шинах, герметичные тормоза, наддув подводных агрегатов сжатым воздухом.

Среди немногих сохранившихся в настоящее время образцов ПЗУ-1 один находится в Военно-техническом музее в селе Ивановском на территории городского округа Черноголовка в Подмоскowie, а другую машину реставрирует частная компания МСЦ6 АМОЗИЛ (Автомоторное общество завода индивидуальных лимузинов), которая в январе 2015 г. выкупила механосборочный цех № 6, где ранее выпускали представительские автомобили ЗИЛ. тм



Бетон из отходов

ВНИТУ «МИСиС» разработана энергоэффективная технология по получению бесклнкерных вяжущих материалов, которые по прочностным характеристикам не уступают портландцементу — наиболее широко применяемому во всех странах виду цемента. (Бесклнкерными называют вяжущие материалы, получаемые из различных шлаков и добавок путём перемалывания и смешения без применения высокотемпературного прокаливания.)

Полученный в университете новый тип бесклнкерных вяжущих веществ имеет значительно более «плавную» динамику набора прочности и повышенную сульфатостойкость, что обеспечивает их преимущества при стабилизации и укреплении грунтов, строительстве подземных конструкций и сооружений, находящихся в химически агрессивной среде. Внедрение данной технологии особо актуально для регионов, которым приходится завозить качественный щебень и песок за сотни километров. Впервые разработка была успешно применена при строительстве автомобильных дорог, ведущих к Керченскому мосту в Краснодарском крае, что позволило получить рекомендации Министерства транспорта РФ к её широкому внедрению на территории страны.

Эксперт научно-образовательного центра энергоэффективности НИТУ «МИСиС» Станислав Мамулат, руководитель группы исследователей, рассказал, что применение новых вяжущих для стабилизации грунтов позволяет получать бетон путём смешивания местного грунта, воды и всего 4 — 6% модификатора прямо на месте проведения дорожно-строительных работ, в отличие от традиционного



метода, требующего вывоза грунта и завоза на участок строительства или на бетонный завод щебня, песка и использования 100 кг цемента на кубометр бетонной смеси. Таким образом, стоимость строительства дорожного основания может быть снижена в полтора-два раза.

Эксперт особо отметил, что применение модификаторов позволяет использовать для изготовления бетона супеси, суглинки и даже глину, являющуюся непригодной с точки зрения старой методики.

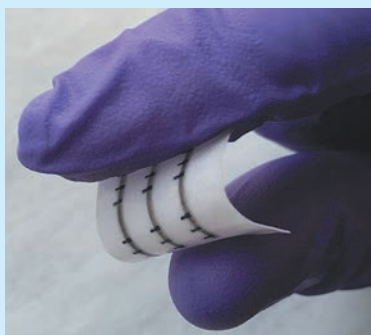
Для изготовления модификаторов была использована уникальная установка — аппарат вихревого слоя — способная перемалывать твёрдые сыпучие материалы в порошки с частичками размером в микрон. Такое измельчение возможно благодаря тому, что камера помола с магнитными мелющими телами расположена в индукторе вращающегося электромагнитного поля.

По мнению исследователей, внедрение новой технологии позволит не только снизить расходы на дорожное строительство, но также повысить качество строящихся дорог и снизить нагрузку на окружающую среду.



Микросхемы, которые не боятся стирки

Для графена — двумерной формы углерода — нашлось новое применение. Физики из Кембриджского графенового центра вместе с коллегами из Италии и Китая продемонстрировали, что графен можно наносить непосредственно на ткань одежды. Создаваемые таким образом электронные схемы неощутимы при носке одежды и выдерживают до двух десятков циклов машинной стирки. Основой схем стала более ранняя разработка того же научного коллектива — низкоконтрастные графеновые чернила,



подходящие для печати на синтетической ткани с помощью обычных струйных принтеров.

Большинство носимых электронных устройств, которые в настоящее время доступны, основаны на жёстких электронных компонентах, смонтированных на пластике, резине или текстиле, они

повреждаются при стирке, и их неудобно носить из-за «недышащей» структуры. Эта же разработка открывает ряд коммерческих возможностей для «электронных тканей» — от хранения энергии до создания «умной»

военной формы, а также новых типов незаметно носимой электроники. Пока напечатанные микросхемы довольно примитивны, но учёные уверены, что результат их работы легко масштабируется до более сложных устройств.

Графен — это один из самых прочных, лёгких и гибких материалов из всех известных, и у него есть гигантский потенциал революционизировать все отрасли промышленности, от здравоохранения до электроники. Графен является более гибким, чем обычные керамические альтернативы вроде оксида индия-олова, и более прозрачным, чем металлические плёнки. Сверхгибкий слой графена может родить целую отрасль продуктов, включая складную электронику.



Рi показала работу по-настоящему беспроводной зарядки

Компания Рi показала работу беспроводной зарядки мобильных устройств на расстоянии до 30 см. Самый популярный стандарт беспроводной зарядки — Qi. Он давно есть в Android-смартфонах и появился в iPhone 8 и iPhone X. Но такой формат требует близкого контакта устройства и зарядной площадки, так что это не совсем та беспроводная зарядка, которую представляли раньше. Компания Рi планирует изменить это положение. Зарядка Рi Charge тоже использует магнитную индукцию, как и стандарт Qi. Но у неё есть дополнитель-



ная технология, которая позволяет формировать это магнитное поле в форме луча, направляя его туда, где лежит смартфон. Это позволяет заряжать смартфон на расстоя-

нии до 30 см от базовой станции. Разработчики показали работу зарядки в действии. Им удалось поставить на зарядку одновременно пять устройств: четыре смартфона и один iPad (правда, все устройства находились в каких-то толстых чехлах). Разработчики не назвали скорость зарядки — говорят, что она зависит от расстояния до Рi Charge.

Также они не обозначили цену устройства, но пообещали, что будет дешевле 200 долларов (ниже 12 тыс. рублей). В продажу беспроводная зарядка должна поступить в 2018 г.



Золотые наночастицы на борьбе с раком

Учёные из Национального технологического университета «МИСиС» (Москва, Россия) совместно с коллегами из Института ядерной физики имени Саха (Калькутта, Индия) смогли синтезировать стабильные золотые наночастицы в форме звёзд для борьбы с онкологическими заболеваниями.

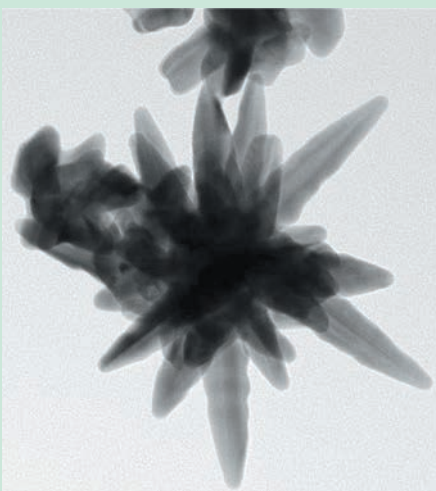
Сегодня в медицине активно используются плазмонные наноматериалы на основе серебра и золота. «Плазмонными» называют наноструктуры, необычные оптические и физические свойства которых обуславливаются, прежде всего, их формой и структурой, а также колебанием свободных электронов внутри них. Такие наночастицы имеют широкое биомедицинское применение — они используются в геномике, биосенсорике, иммуноанализе, лазерной фототерапии раковых клеток, адресной доставке лекарственных препаратов, ДНК и антигенов, биоимиджинге и мониторинге клеток и тканей. Однако у плазмонных наночастиц на основе золота есть существенный недостаток: при введении в кровь они начинают агрегировать (слипаться) под воздействием слишком большой для них концентрация хлорида натрия. Таким образом, сосуды засоряются, и доставить наночастицы к поражённым тканям становится невозможно.

Учёные смогли решить эту проблему, синтезировав стабильные наночастицы на основе золота, которые не слипаются при введении в кровь

и обладают высокой эффективностью в спектроскопии комбинационного рассеяния. Молекулы на поверхности наночастицы из золота значительно усиливают сигнал комбинационного рассеяния — при свечении лазера наблюдается обратное яркое свечение наночастиц. Поэтому именно наночастицы из золота способны приумножить данный сигнал во много раз и ярко светятся при скоплении даже небольшого количества молекул, и с их помощью можно диагностировать рак на более ранних стадиях.

Можно создавать наночастицы любой формы, но учёные остановились на форме звезды. Процесс фототермальной терапии можно описать следующим образом. Когда наночастица добирается до поражённого участка, на неё начинают воздействовать лазером, она поглощает свет и фокусирует его наподобие линзы — направляет его точечно в острый край звезды, а затем преобразует в огромное количество тепла (около 4500–5000 град. по Цельсию), которое концентрируется на кончике звезды. Генерируемый таким образом тепловой поток разрывает мембрану раковой клетки и уничтожает её, не оказывая негативного воздействия на здоровые клетки.

Специалисты синтезируют золотые наночастицы в водном растворе с использованием витамина С, поэтому они нетоксичные и недорогие. По предварительным оценкам, себестоимость раствора объёмом 100 микролитров составляет около 50 рублей.



По материалам: пресс-служба НИТУ «МИСиС», power.ru, Сергей Стельмах, Science Daily, hi-tech.mail.ru, Александр Щербаков, Journal of the Chemical Society



К.Э. Циолковский в возрасте сорока двух лет

Дети гения

О Константине Эдуардовиче Циолковском написаны десятки книг и тысячи статей. Ежегодно в Калуге проводятся «Чтения», посвящённые изучению его научного наследия. Кажется, что жизнь, творчество основоположника космонавтики изучены во всех направлениях. И всё же есть одна сторона, которую его биографы старались не касаться. Речь идёт о судьбе детей учёного — нелёгкой, более того — трагической. Никто из них не стал продолжателем его дела. Пожалуй, это был тот случай, когда природа «отдыхала» на потомках великого человека.

Выбор судьбы

Начать придётся издалека. В возрасте 22 лет Константин Циолковский сдал экстерном экзамены на звание учителя математики и в январе 1880 г. уехал в захолустный городок Боровск Калужской губернии преподавать арифметику и геометрию в уездном училище.

В Боровске, прожив несколько дней «в номерах», Циолковский снял комнату и в первую же ночь «страшно угорел». Поиски нового жилья привели его в дом вдовца — священника Евграфа Соколова. «Мне сдали две комнаты, — вспоминал Константин Эдуардович, — и стол из супа и каши. Остался доволен».

Дом был расположен на окраине города, вдали от училища. Это также привлекало Циолковского. Здесь он мог «не мозоля глаза» школьному начальству, более свободно заниматься своими опытами.

К удивлению хозяев, в «зале» он повесил длинную бумажную модель дирижабля, выписал из Москвы разные химические вещества, подзорную трубу, микроскоп и другие приборы. Его голова была полна творческих замыслов, а независимое положение и стабильное учительское жалованье обещали их осуществление.

О своём душевном состоянии в то время Константин Эдуардович вспоминал: «Я был битком набит неземными, т.е., вернее, необычными идеями, вечно витал в облаках... Но в то же время у меня была очень страстная натура, счастливая наружность. Меня тянуло к женщинам, я непрерывно влюблялся. Несмотря на взаимность, романы были самого платонического характера, и я, в сущности, ни разу не нарушил целомудрия». Идеи, жажда творчества всё вытесняли, все связи обрывали».

Впрочем, эта мучительная внутренняя борьба и душевный разлад продолжались недолго. Выход он видел в женитьбе. «Я решил, — писал Циолковский, — не следовать страстям, а как можно скорее жениться без любви на доброй и трудящейся девушке, которая не могла бы мешать моим стремлениям».

Поселясь в доме священника Соколова, Константин Эдуардович не мог даже предполагать, что выбирает свою судьбу. Семь месяцев спустя после приезда в Боровск он сделал предложение старшей дочери хозяи-



Дом К.Э. Циолковского в Калуге. Ныне Научно-мемориальный музей



Семья К.Э. Циолковского возле своего дома. Сидят: В.Е. Циолковская и К.Э. Циолковский. Стоят слева направо: сыновья Иван и Александр и дочери Анна и Мария

на Варю. Она была всего лишь на два месяца моложе Циолковского (ему шёл тогда 23-й год). Обвенчались в соседнем селе. Не наряжались и в церковь никого не пускали. «Пира у нас никакого не было, — вспоминала Варвара Евграфовна. — Приданого он за мной не взял. Он сказал, что так как мы будем жить скромно, то хватит и его жалованья». После венчания (красноречивый факт) молодой муж отправился покупать токарный станок и резал на нём стекло для электрической машины.

Верная спутница

Брак оказался необычайно прочным. Варвара Евграфовна — не избалованная, трудолюбивая, верная — стала надёжным другом Циолковского на всю жизнь. «Иной союз дал бы другой результат», — писал он. Молодожёны поселились отдельно на частной квартире и зажили довольно замкнуто, очень небогато, занятые неустанным трудом. Константин Эдуардович был замечательным преподавателем. Вставая чуть свет, он успевал до ухода в училище поработать над своими рукописями два-три часа. Вечером снова возвращался к научным трудам, изобретениям и моделям.

Варвара Евграфовна безмолвно и самоотверженно несла на своих плечах бремя домашних дел и забот, стараясь оградить от них мужа, всегда поглощённого научными исследованиями, жила с убеждением, что так-ков её крест. Она была хорошей хозяйкой. В доме прислугу никогда не держали. Варвара Евграфовна сама готовила, солила на зиму, обшивала всю семью. Даже игрушки для детей делала своими руками. Только при строгом режиме экономии удавалось сводить концы с концами. Соседи считали Циолковского чудачком и фанатиком, а его жену великому-ченицей.

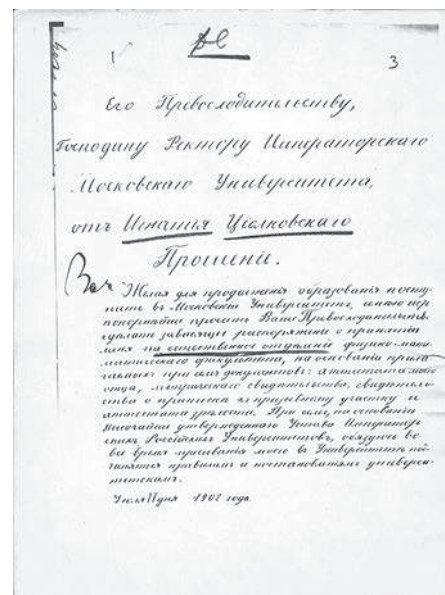


Игнатий Циолковский. Снимок из его студенческого «дела»

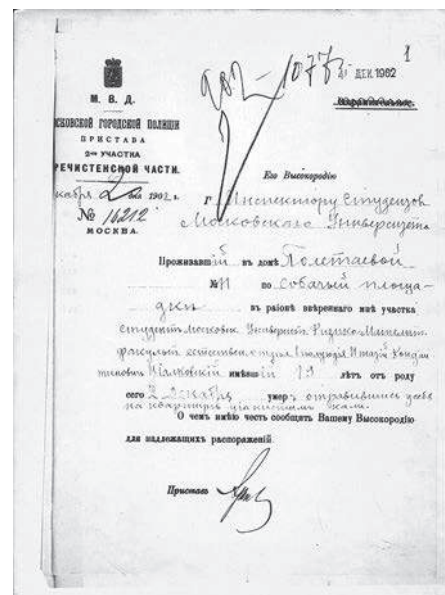
«Женитьба тоже была судьбою и великим двигателем, — как всегда откровенно писал Константин Эдуардович. — Я, так сказать, сам на себя наложил страшные цепи. В жене я не обманулся, дети были ангелы, как и жена. Но чувство половой неудовлетворённости — сильнейшей из всех страстей — заставляло мой ум и силы напрягаться и искать... К вечному унижению глухоты (Циолковский плохо слышал после перенесённой в детстве скарлатины — Г.Ч.) присоединилось непрерывно действующее неудовлетворённое сердечное чув-

ство. Эти две силы гнали меня в жизни, как не могли гнать какие бы то ни было выдуманные, искусственные или педагогические средства».

Циолковские сменили в Боровске несколько частных квартир. В одной из них — на Калужской улице, очень тесной и душной их посетил в 1887 г. известный изобретатель телефонов П.М. Голубицкий, приехавший из своего имения под Тарусой. Позже он рассказывал, что первое впечатление его было удручающим. В малень-



Прошение Игнатия Циолковского о приёме в Московский университет. Публикуется впервые



Донесение пристава Московской городской полиции о смерти Игнатия Циолковского. Публикуется впервые



К.Э. Циолковский (стоит второй слева) среди учителей Калужского уездного училища. Снимок 1895 г.

кой комнате — большая семья: муж, жена, дети и «бедность, бедность из всех щелей помещения, а посреди его разные модели, доказывающие, что изобретатель действительно немножко тронут: помилуйте, в такой обстановке отец семейства занимается изобретениями».

Но уже через какие-нибудь полчаса гостя поразили не только простота приёмов и моделей, но и важность идей Циолковского. «Невольно припомнилось, — рассказывал Голубицкий, — что великие учёные Ньютон, Майер и многие другие часто из ничего не стоящего опыта приходили к научным выводам неопределимой важности».

В Боровске у Циолковского родилось четверо детей: дочь Люба в 1881 г. и сыновья — Игнатий в 1883, Александр в 1885, Иван в 1888.

Всё для науки

В доме всё было подчинено занятиям отца. Циолковский писал: «Пылкое, страстное до безумия стремление к истине, к науке... На последний план я ставил благо семьи и близких. Всё для высокого».

В выходные и праздничные дни, а также в каникулы Циолковский напряжённо работал. В эти часы ни шумные игры, ни громкие разговоры детей не разрешались. Никто не смел мешать его занятиям. Таков был неукоснительный закон в семье. Даже



Рабочий кабинет К.Э. Циолковского в «светёлке» его дома

по утрам, когда до ухода из дома Константин Эдуардович проверял результаты своей ночной работы, дети должны были «затихнуть».

Терпеливый с учениками в школе, Циолковский, занимаясь дома со своими детьми (учил, например, письму), горячился, кричал, а то и давал шлепок. «Было не больно, — вспоминала Любовь Константиновна, — но обидно. Я плакала и с трудом выводила буквы. Потом папа извинялся, мне давали варенья, и всё успокаивалось до нового урока».

Как отец, Циолковский отличался строгостью, требовал от детей без-

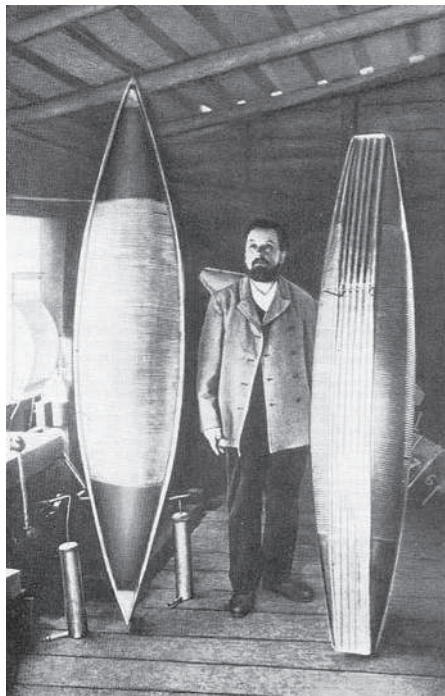
условного повиновения и не любил менять свои решения. Если на какую-либо просьбу он говорил «нет», то спорить было тщетно, никакие слёзы уже не помогали. Мог за провинность поставить в угол, посадить «на место» (сидеть на стуле) или на целую неделю запретить выходить со двора на улицу. Однако, если чувствовал, что обидел незаслуженно, первым просил прощения.

Рабочий стол его был неприкосновенным. Боже упаси не то что брать — трогать что-либо на этом столе. Даже Варвара Евграфовна, убирая в комнате, не касалась стола мужа. «Каждая перестановка, — вспоминала старшая дочь, — вызывала гнев отца и означала для нас слёзы. Он пробирал нас здорово».

В начале февраля 1892 г. в жизни Циолковского произошла важная перемена. «В видах пользы службы»

он был «перемещён» на должность учителя математики в Калужское уездное училище. Это случилось неожиданно, и Константин Эдуардович даже неохотно покинул с семьёй привычный и живописный Боровск.

Полгода спустя, у Циолковских родился четвёртый сын, Леонтий. Увы, прожил он всего год и скончался, заразившись коклюшем. Константин Эдуардович узнал о смерти малолетнего сына, возвратившись из поездки на репетиторский урок в семью одного помещика, узнал и очень горевал. Но это, как оказалось, был лишь первый тяжёлый удар.



К.Э. Циолковский с моделями своего дирижабля

Обычно строгий, даже суровый Константин Эдуардович страшно переживал, если кто-нибудь из детей заболел. Приходя из училища домой, первым делом спрашивал о здоровье заболевшего. Беспокоиться же причины были. В автобиографии «Черты из моей жизни» он с горечью писал: «Дети не были удачны, здоровы и радостны. И я всю жизнь сокрушался о трагической судьбе детей».

Трагическое известие

Сын Иван — юноша необыкновенно мягкого характера рос болезненным, кротким. По словам Любови Константиновны, у него проявились способности к изобретательству, но они были заглушены неблагоприятными условиями жизни. Из-за слабого здоровья Ивану удалось закончить лишь городское училище и затем бухгалтерские курсы. Однако работать по специальности он так и не смог: был рассеянным, ошибался в подсчётах. Тогда отец взял его к себе в помощники: переписывать набело рукописи, ходить на почту и в типографию, помогать в опытах.

В октябре 1894 г. родилась вторая дочь, Мария, а три года спустя ещё одна — Анна, последний, седьмой ребёнок в семье Циолковских.

Нет, совсем не зря Константин Эдуардович сокрушался о судьбе детей. События и в самом деле приближались трагические. Старшего сына Циолковского Игнатия в гимназии за большие способности называли Архимедом. С 16 лет на каникулах он уже давал уроки. Чрезвычайно ранимый, Игнатий тяжело переносил своё зависимое положение репетитора. Любовь Константиновна вспоминала, как он плакал от обиды и унижения, когда жил в одной военной семье. Пессимизм, мрачное настроение Игнатия всё больше беспокоили его близких. Всё чаще он выглядел подавленным.

Работая репетитором, Игнатий копил деньги на учёбу. В 1902 г. он стал



Константин Эдуардович с женой Варварой Евграфовной и детьми — Александром и Марией

студентом физико-математического факультета Московского университета. Константин Эдуардович надеялся, что со временем Игнатий тоже посвятит себя науке.

Казалось, студенческая жизнь Игнатия пришлась по душе. Он писал, что бывает в театрах, слушал Шаляпина. Сообщал, что собирается перевестись на медицинский факультет. И вдруг 3 декабря 1902 г. в Калугу пришла телеграмма с известием, что Игнатий покончил с собой, приняв у себя в комнате сильнейший яд, цианистый калий.

Константин Эдуардович съездил в Москву на похороны сына и возвратился домой убитый горем и совершенно больной. «Опять наступило страшно грустное, тяжёлое время, — писал он. — С самого утра, как только проснёшься, уже чувствуешь пустоту и ужас. Только через десяток лет это чувство притупилось».

Константин Эдуардович винил себя в случившемся. Ведь он знал о настроении Игнатия («жить не стоит»), знал, что тот начитался философов-пессимистов Ницше и Шопенгауэра. «Я тоже был виноват в развитии мрачного настроения сына, — писал Циолковский, — так как доказывал, что радостей столько же, сколько и страданий. Мы-то остались живы, несмотря на свою проповедь, а других загубили».

Космическая ракета

В 90-е гг. XIX в. Циолковский был занят разработкой теории космической ракеты, трудился, несмотря на ужасные удары судьбы. Полгода спустя, после смерти Игнатия, в петербургском журнале «Научное обозрение» была опубликована его статья «Исследование мировых пространств реактивными приборами». Ещё не существовало авиации, а Циолковский писал: «Предлагаю реактивный прибор, т.е. род ракеты, но ракеты грандиозной и особенным образом устроенный». Эта статья закрепила приоритет Циолковского,



Старшая дочь учёного Любовь Константиновна



К.Э. Циолковский и В.Е. Циолковская с дочерью Марией и внуками

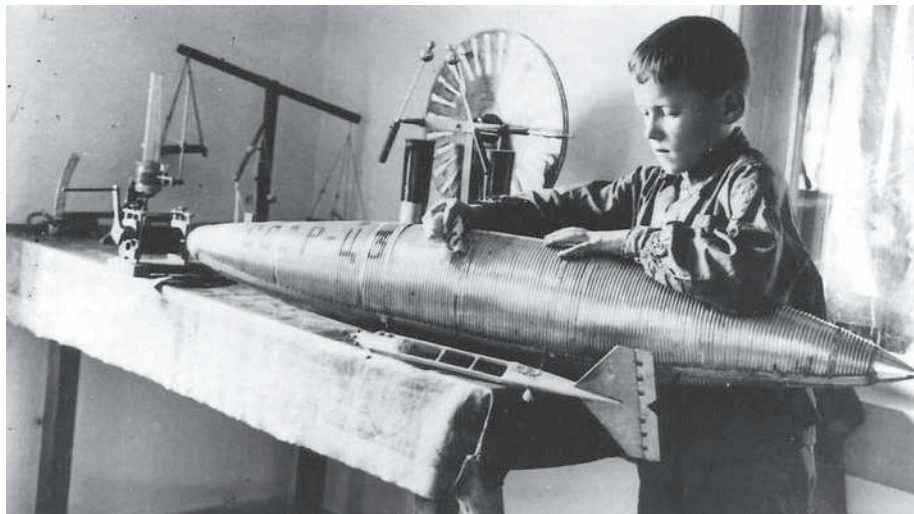
первым теоретически обосновавшего космический полёт и указавшего на средство его осуществления — ракету с жидкостным двигателем.

В тяжкое, голодное время гражданской войны в дом Циолковского пришло новое горе: в возрасте 31 года скончался Иван. Он умер от заворота кишок в страшных мучениях. Смерть сына повергла Константина Эдуардовича в отчаяние, и он долго не мог взяться за работу. Год спустя, на плохой серой бумаге вышел его труд «Богатство Вселенной», который предварялся словами: «Выпуская в свет эту статью, считаю долгом вспомнить моего сына Ивана, сознательного и дорогого моего помощника...». Циолковский поставил фотографию Вани на свой письменный стол и портрет этот так и простоял перед ним до конца его дней.

Дочь Анна также оказалась слабого здоровья и прожила всего 24 года. Она окончила частную калужскую гимназию, хорошо рисовала и пела, была остроумна и общительна. Вышла замуж, родила сына Владимира, и после родов у неё открылся туберкулёз лёгких. Шёл 1921 г. С мужем Анна Константиновна уехала в сельскую местность, в ближайший уезд, где можно было немного улучшить питание. Это не помогло. Болезнь быстро прогрессировала и в середине января 1922 г. свела в могилу младшую и самую любимую дочь Циолковского.



К.Э. Циолковский с внуком Владимиром Киселёвым (сыном Анны Константиновны). Снимок 1928 г.



Внук учёного, Вениамин Костин, у модели цельнометаллического дирижабля Циолковского

А через год трагически ушёл из жизни и сын Александр. О нём Любовь Константиновна писала: «Средний брат Саша пробовал поступить в университет на юридический факультет, но из-за отсутствия средств на существование ушёл в учителя».

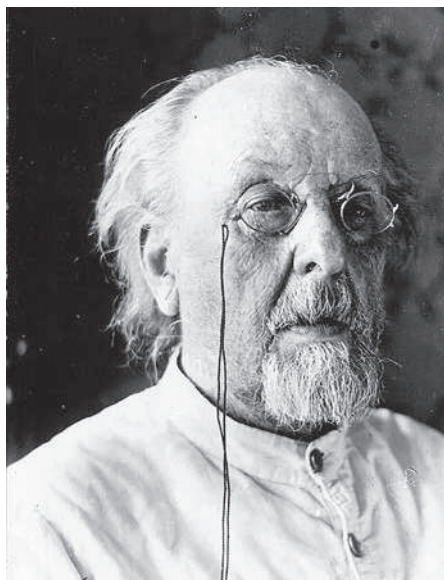
Александр Константинович женился на калужской учительнице Юлии Андреевне Жабиной. В 1918 г. супруги уехали учительствовать на Украину, в село Смелое Ромненского уезда Полтавской губернии.

Странности в характере мужа Юлии Андреевны замечала и раньше, но не придавала им значения. Он становился замкнутым, молчаливым, избегал людей. В 1923 г. Александр Константинович перевёлся на работу в школу соседнего села, приехал туда к началу учебного года, а в октябре, очевидно, в состоянии сильной депрессии, наложил на себя руки, повесился.

«Жизнь несла мне множество горестей, — писал Циолковский, вспоминая свои семейные трагедии, — и только душа, кипящая радостным миром идей, помогла мне их перенести».

Ради будущего

Много лет Циолковские снимали квартиры в частных домах и лишь в 1904 г. им удалось купить на окраине Калуги небольшой трёхкомнатный домик. Позже к нему пристроили заднюю половину и второй этаж — «светёлку», которая стала рабочим кабинетом Константина Эдуардовича. Условия для работы у него значительно улучшились.

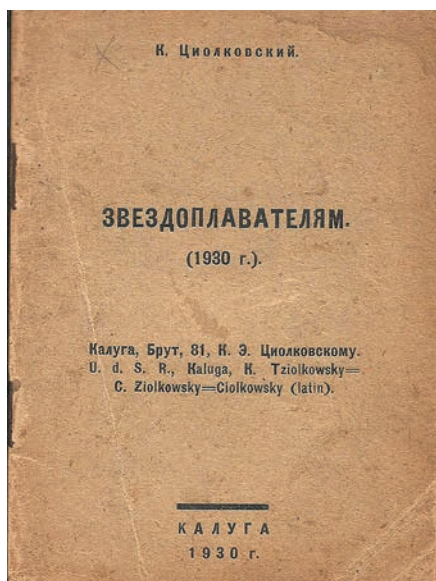


К.Э. Циолковский. Снимок 1934 г.

По воспоминаниям внучки учёного, после завтрака дедушка уходил наверх и трудился там до полудня. Как и раньше, ничто не должно было мешать его работе.

И всё же в характере Циолковского что-то стало меняться. К шестерым внукам он относился совсем по другому, значительно теплее, чем к своим детям, и позволял им больше. Особенно резкая перемена наступила после смерти внука Жени Костина (сына Марии Константиновны) в феврале 1935 г. Семилетнего мальчишку погубила молниеносная форма скарлатины. Болезнь перекинулась на внука Алексея и внучку Веру. Их удалось спасти.

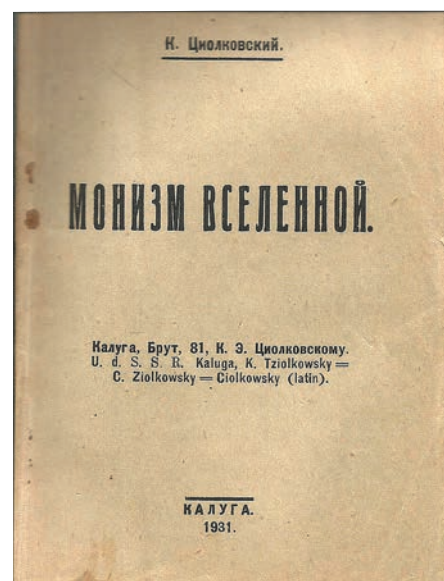
Смерть Жени Константин Эдуардович переживал так глубоко, что за-



Работы К.Э. Циолковского «Звездоплателям» и мировоззренческая «Монизм Вселенной»

болел. Рассказывают, что он рыдал над гробом внука. А потом отправился в город и купил в магазине наглядных пособий различных физических приборов, чтобы за интересными опытами внуки поскорее забыли горе. Теперь они могли подниматься к деду в «светёлку», когда хотели. И это было удивительно!

Циолковский скончался 19 сентября 1935 г., через два дня после своего 78-летия. Варвара Евграфовна умерла спустя четыре года и 11 месяцев. Из всех детей Циолковских только две дочери пережили отца и мать. Старшая, Любовь Константиновна, оказалась человеком плохо приспособленным к жизни. Она тоже стала учительницей. Судьба её сложилась как-то сумбурно. Собственной семьи у неё



не было. Она то уезжала на работу в деревню, то опять возвращалась в Калугу. Жила в Петербурге (училась на женских курсах), учительствовала на Украине и в Латвии, работала в Москве, участвовала в революционном движении (была членом РСДРП).

После трагической смерти брата Ивана стала секретарём отца. Даже почти полностью ослепшая в конце жизни, Любовь Константиновна продолжала работать над воспоминаниями о своём отце. Она умерла в 1957 г., не дожив полутора месяцев до запуска первого искусственного спутника Земли.

Илишь средней дочери Циолковского, Марии Константиновне (тоже сельской учительнице, много лет проработавшей в глухой смоленской деревне), довелось увидеть начало космической эры. Она сама много сделала, участвуя в создании мемориального музея К.Э. Циолковского, в доме, где он жил, в увековечивании его памяти. Сын её, Алексей Вениаминович Костин, долгое время заведовал Домом-музеем своего великого деда.

Вот и вся история о судьбе детей родоначальника звездоплавания, история, что и говорить, горькая. Циолковский писал, что стремился не прожить даром жизнь, сделать что-нибудь полезное для людей. Он верил: в будущем его труды дадут человечеству «горы хлеба и бездну могущества». Но какой дорогой ценой это достигалось! тм



Космонавт Герман Титов в гостях у дочери К.Э. Циолковского, Марии Константиновны. 1962 г.

БРОНЕПРИЦЕПКИ-1

Танк — это мощный тягач. Поэтому практически сразу возникла идея повышения его универсальности путём придания ему дополнительных возможностей за счёт использования специализированных прицепов. Танковый прицеп — простая, но весьма полезная для танковых частей и подразделений вещь. Он обладает хорошей проходимостью и может передвигаться вслед за бронемашинной практически без ограничений. В случае необходимости прицеп можно отсоединить от танка без выхода экипажа из боевого отделения в течение нескольких секунд. Фактически всё, что может понадобиться на первых порах, танки везут с собой. При использовании прицепа сильно сокращается зависимость боевых подразделений от частей обеспечения.

В первой половине 1930-х гг. с началом массового поступления танков на вооружение РККА, неоднократно поднимался вопрос об увеличении оперативного радиуса действий танковых подразделений. В середине 1936 г. на окружном складе №60 Белорусского военного округа (БВО) предложили свой вариант решения этой задачи. По предложению комбрига Рулёва, там изготовили специальный танковый бронированный прицеп (прицепку) для перевозки дополнительных боеприпасов и топлива.

Прицепка, разработанная на складе №60, была выполнена из 6–8-мм броневых листов и оборудована колёсным ходом. Благодаря удачно спроектированной укладке, она могла транспортировать за танком 200 л топлива, 2000 винтовочных патронов или 75 снарядов.

Общая её масса составляла 1,3 т, а масса перевозимого груза — 500 кг, причём конструкция предусматривала обеспечение полной герметичности укладки. Соединение с танком было жёстким, «типа железнодорожного». Испытания бронеприцепки совместно с лёгкими танками Т-26 состоялись в БВО в июле 1936 г. На испытаниях танки Т-26, оборудованные прицепкой, без затруднений преодолевали различные виды препятствий и совершали развороты. Сам прицеп, благодаря колёсному ходу, свободно пересекал все препятствия, которые преодолевал танк. По мнению членов комиссии, применение данного приспособления позволило бы успешно решить задачу по увеличению оперативного размаха действий танковых подразделений.

К достоинствам прицепа отнесли и предполагавшуюся невысокую стоимость его изготовления при массовом производстве. В результате комиссия просила АБТУ РККА принять представленную прицепку на вооружение механизированных войск. Однако проследить дальнейшую судьбу прицепок конструкции склада №60 пока не удалось. Перед войной на их базе были созданы и опытные образцы минных заградителей — «раскладчиков мин». А к идее перевозки за танками дополнительного запаса топлива вернулись в послевоенные годы, когда в проектно-конструкторском бюро ЦЭЗ №1 по предложению инженер-капитана Е.Р. Урванцева был создан и прошёл испытания «походный магазин» — бронированный прицеп для танков Т-54 и

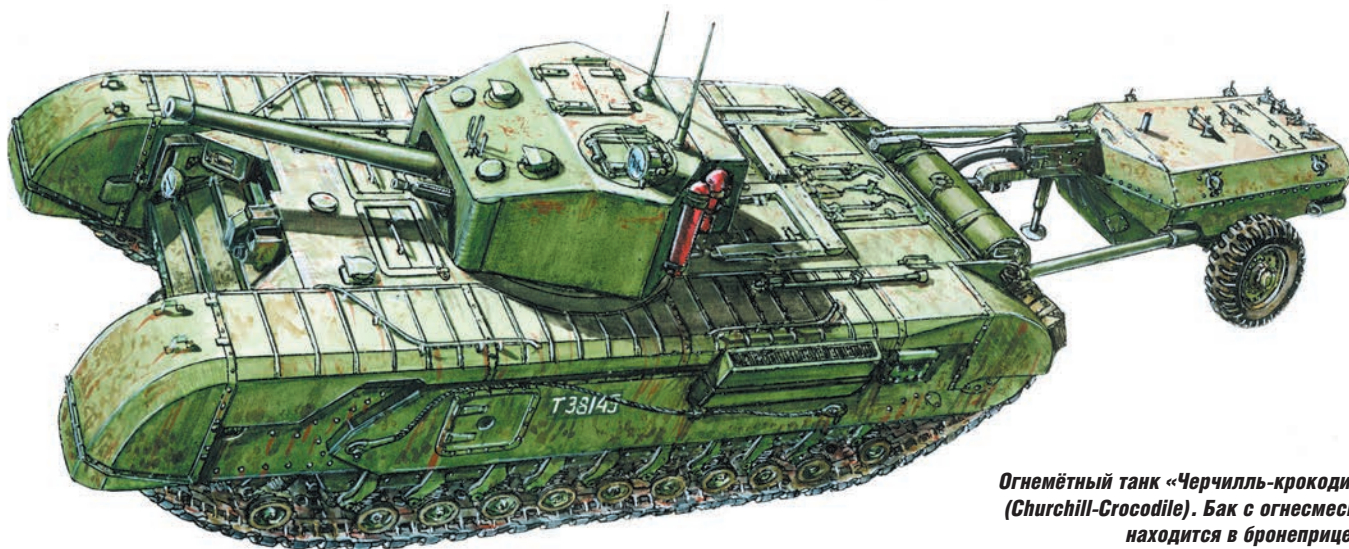
Т-55, рассчитанный на 1200 л топлива. Уже в наше время армия обороны Израиля приняла на вооружение танковый прицеп «Урдан». Агрегат грузоподъёмностью 8 т позволяет перевозить имущество подразделений, которое может им пригодиться при совершении маршей своим ходом (боеприпасы, топливо и т.п.).

В 1930-е гг. итальянцы в Абиссинии широко и эффективно применяли в боях с местными племенами свою огнемётную танкетку. Основным вооружением двухместной танкетки был струйный огнёмёт, при этом запас огнесмеси располагался в буксируемом одноосном бронеприцепе. Это была очень удобная компоновка, т.к. малый объём танкетки не позволял разместить баки с достаточным запасом огнесмеси непосредственно в её корпусе. При этом пожароопасная смесь находилась отдельно от танкетки и в случае поражения и воспламенения прицепа танкетке пожар не угрожал.

Из семейства разнообразной специальной техники, созданной на базе британского танка «Черчилль» в годы Второй мировой войны, прежде всего, следует отметить его огнемётную модификацию «Черчилль-крокодил» (Churchill-Crocodile) — без сомнения, самый известный огнемётный танк. Его разработали в 1942 г. Запас огнесмеси, метаемой газом на основе азота, находился в одноосном бронированном прицепе, буксировавшемся танком. Дальность стрельбы из огнёмёта составляла 120 м. В серию в 1944-м пошёл вариант на шасси модификации «Черчилль VII». Всего выпустили 250 огнемётных машин.

Итальянская огнемётная танкетка «ФИАТ-Ансальдо» CV-3/35. 30-е гг. XX в.





Огнемётный танк «Черчилль-крокодил» (Churchill-Crocodile). Бак с огнесмесью находится в бронеприцепе

Угроза «большой» войны с применением химического оружия в 20-30-х гг. XX в. была более чем реальной, поэтому развитию химических войск в РККА уделялось огромное внимание. В качестве платформ для нового оружия рассматривались практически все существующие и перспективные танки — от лёгких до тяжёлых, а также грузовые автомобили. Руководством РККА было принято решение — до отработки полноценных химических боевых машин и параллельно с ними разработать и принять на вооружение более простые изделия — так называемые «химические прицепки» (ХП), способные буксироваться линейными танками и усиливать их боевые возможности. Важным обстоятельством сочли и то, что такие прицепки будут значительно дешевле в серийном производстве, чем химические машины. Уже в январе 1937 г. в Автобронетанковом управлении (АБТУ) РККА подготовили ТТТ на химическую при-

цепку для линейных танков БТ и Т-26: «Химическая прицепка предназначается для усиления боевой мощи линейного танка и имеет своим назначением:

А) заражать местность в различных условиях боевой обстановки стойкими отравляющими веществами (СОВ типа иприта);

Б) ставить дымовые завесы как на ходу танка, так и на месте;

В) дегазировать в условиях боя заражённые участки местности».

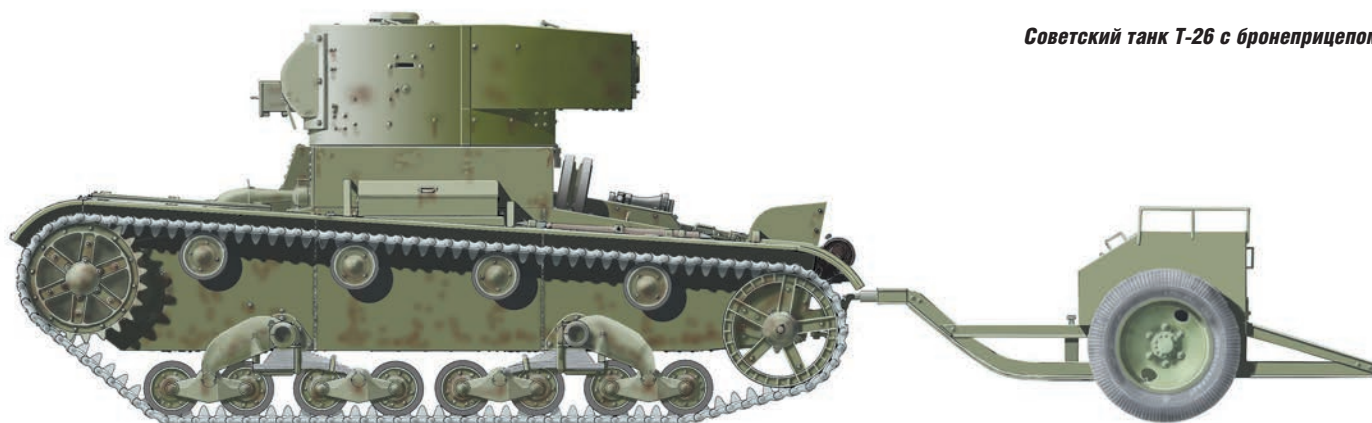
Завод № 37 имени Орджоникидзе в 1938 г. спроектировал прицепку ХП-1 с одноосным ходом и четырьмя колёсами от ЗИС-5 с резервуаром для дымовой смеси ёмкостью 600 л.

Для прицепки мог быть использован любой танк, оборудованный узлом сцепления и управления прицепкой. Для изготовления партии химприцепок определили Выксунский завод ДРО. Но к концу 1939 г. завод № 37 выпустил второй опытный образец прицепки —

ХП-2, который был значительно доработан. В ходе обширных испытаний конструкция прицепки была усилена и в 1940 г. планировалось изготовление серийной партии. Но надвигающаяся война выдвинула на первый план более актуальные задачи.

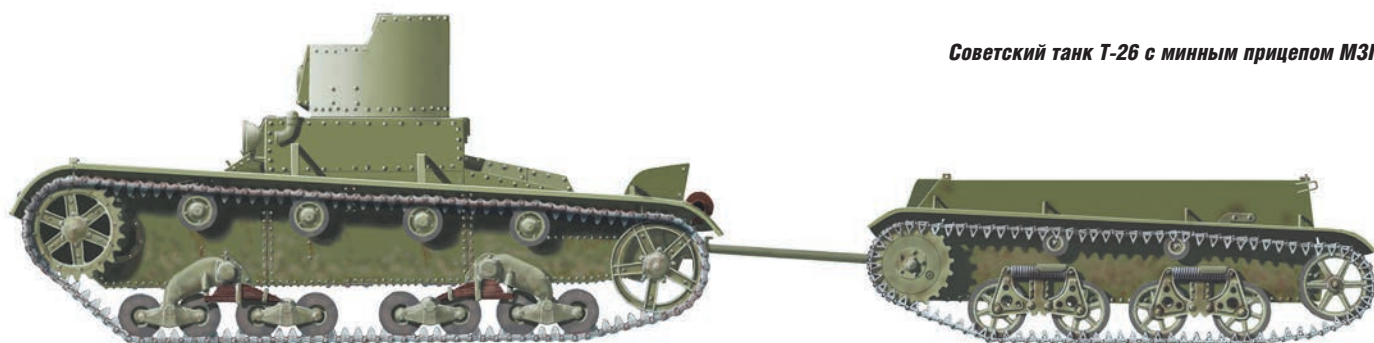
В начале 1930-х гг., в связи с прогрессирующим ростом количества танков в ведущих странах мира, проблема борьбы с ними приобретала особую актуальность. По мнению советских военных специалистов, одним из эффективных средств противотанковой обороны могла стать установка специальных минных заграждений.

Всероссийский (ранее — всесоюзный) научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства (ВИМ) был основан в марте 1930 г. В принципе, мирная такая тематика, но в СССР 30-х полностью мирный НИИ был бы нонсенсом. Не было исключением и ВИМ. Одним из его изделий стала довольно



Советский танк Т-26 с бронеприцепом

Советский танк Т-26 с минным прицепом МЗП



интересная реализация сеялки — минозаградительная тележка. На шасси от плавающего танка Т-38 была установлена бронированная коробка, в которой размещались лотки для мин и устройство для их раскладки в определённом порядке. Снаряжаться прицеп мог как противопехотными, так и противотанковыми минами с массой ВВ до 4 кг, которые могли и гусеницу порвать и каток повредить.

Исследования в этом направлении развернулись в НИИИТ РККА под руководством Г.О. Гутмана. В феврале 1934 г. были сформулированы тактико-технические требования к специальному бронированному «минному заградителю-прицепке МЗП», который мог буксироваться различными машинами. Основным назначением МЗП стала постановка противогусеничных мин на направлениях вероятной атаки танков противника. За основу взяли танкетку Т-27, в задней части которой установили приспособление для укладки оригинальных мин круглой формы. Испытания макетного образца позволили выявить недостатки конструкции и устранить их в следующем образце — МЗ-27 (МЗТ-27), испытания которого прошли осенью 1934 г. Параллельно подготовили партию опытных мин «Т-27». В том же 1934 г. на заводе №37 собрали опытную партию из 12 таких машин. Хотя кон-

струкция МЗ-27 не получила развития, опыт его эксплуатации позволил перейти к работам по созданию полноценного минного заградителя.

Минный заградитель МЗП должен был удовлетворять требованиям максимальной проходимости (преодолевать мелкие преграды: канавы, пни, кочки и т.п.), устойчивости при бортовых кренах до 40° и поворотливости. Буксировку предлагалось осуществлять танкетками Т-27 (на малой скорости), танками Т-26, БТ и Т-28 или тракторами «Коммунар». Скорость движения МЗП определялась до 70 км/ч по дорогам и до 40 км/ч на пересечённой местности. Прицепка оснащалась гусеничным движителем от лёгкого танка Т-37А. Общее количество мин на борту составляло 575 шт.

В течение 1936 г. конструкцию МЗП доработали, и в начале следующего года усовершенствованный образец представили на заводские испытания. Испытания доработанного образца МЗП прошли в октябре — ноябре 1937 г. Габаритные размеры прицепа практически не изменились. За счёт изменения толщин листов корпуса удалось снизить её массу (с комплектом мин — 552 шт.) до 3660 кг. Наконец-то появился так называемый «автомат расцепки» («автомат отцепки») МЗП с танком-буксиром. В перечень тягачей теперь включили лёгкий танк Т-38

и быстроходные тракторы СТЗ-3 и «Коминтерн». Повторные полигонные испытания заградителя прошли почти через год, в сентябре — ноябре 1938 г., и уже на НИАБТ Полигоне. Их основной задачей стало определение целесообразности принятия МЗП на вооружение Автобронетанковых войск РККА. Однако уже с апреля — мая 1939 г. в документах, касающихся МЗП, присутствует такая формулировка: «С дальнейшей разработки прицепа снята». Возможно, это было связано с недостаточной мощностью заряда ВВ в проектируемых минах, учитывая, что даже почти в три раза более мощная ТМ-35 вызывала нарекания как раз по этой причине и в том же 1939 г. была снята с производства. Кроме того, нельзя было не учитывать стремительное насыщение армий вероятных противников противотанковой артиллерией, заставившей говорить о себе более чем серьёзно ещё в годы войны в Испании. В этих условиях противопульная броня МЗП уже не гарантировала её выживаемости в современном бою. Наконец, отдельные конструктивные недостатки как самой прицепа, так и мины для неё, требовали немало времени для их устранения. Так или иначе, но доработку МЗП сочли нецелесообразной. На этом долгая история «минного заградителя-прицепки» конструкции Г.О. Гутмана была завершена. **tm**

Тяжёлая израильская БМП «Ахзарит» с прицепом «Урдан»



43-я международная выставка-ярмарка

ОХОТА



21-25 февраля 2018 г.
ВДНХ, павильоны 75, 69

И РЫБОЛОВСТВО НА РУСИ

художник: ЛУЧАНОВ-АЛ

12+

ЭКСПО ДИЗАЙН
ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ

«ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ
«ЭКСПОДИЗАЙН», ООО

+7 (499) 181-44-74
+7 (495) 258-87-66

www.hunting-expo.ru

Наблюдатель

Андрей КРАСНОБАЕВ



Начальник отдела кадров Василий Николаевич Дорохов, высокий грузинский мужчина средних лет, прищипчиво вертел в руках целевое направление на трудоустройство из службы занятости. Тщательно перечитав его несколько раз, поднял свой тяжёлый желчный взгляд.

— Макс Грант, — словно пробуя имя на вкус, произнёс вслух, с интересом разглядывая стоявшего перед ним парня, — откуда такая интересная фамилия?

— Думаю, что всё-таки от родителей, — невозмутимо ответил молодой человек.

На вид ему было не больше двадцати пяти. Среднего роста, субтильного телосложения и неприметной внешности. Встретив такого в толпе, окинешь равнодушным взглядом, пройдя мимо, а через мгновение уже и не вспомнишь.

— Грант значит большой? — не унимался начальник отдела кадров, с усмешкой оглядывая своего собеседника, — а Макс значит Максим?

— Макс значит Макс, — с неожиданно появившимся металлом в голосе поправил парень.

— У директора был? — переходя на официальный тон, поинтересовался Дорохов.

— Ну Вы же видите, там его виза.

— Вижу, — Дорохов взял в руки направление, — принять на работу согласно штатному расписанию, дата, подпись. И кем же вы себя видите в нашем НИИ?

— А можно выбирать? — усмехнулся Макс.

— Ну, конечно! — Дорохов проворно достал из ящика стола несколько отпечатанных листков, — сейчас подыщем Вам подходящую должность.

Толстый палец быстро заскользил сверху вниз по листку. Наконец, замер на одной из строчек:

— Уборщик производственных помещений и лаборант. Всего две вакансии. Вы в каком качестве себя видите? Где, так сказать, будете поднимать престиж современной науки?

Макс усмехнулся. Ему было не привыкать. За долгую трудовую деятельность кем только не приходилось работать.

— Лаборантом к кому в группу?

Прекрасно зная ответ, спросил больше для проформы. В каждой игре свои правила. И следовать им неукоснительно — главная заповедь всех наблюдателей.

— К кому? — Дорохов быстро сверился со штатным расписанием, — к Плетнёву. Это наш самый перспек-

тивный молодой специалист. В меру образованный, ещё более амбициозный.

Последние слова Дорохова неожиданно тронули Макса житейской мудростью. Так, многое повидавшие на своём веку старожилы, сквозь призму прожитых лет, с иронией, смотрят на молодых да прытких.

— Это хорошо, — усмехнулся он.

— Что хорошо? — не понял Дорохов.

— Что амбициозный.

Других подопечных у него просто не могло быть. Только отчаянно дерзкие представители рода человеческого попадали под пристальное наблюдение. Его работа с ныне правящей на Земле расой началась с кузнеца Хасамиля из племени хеттов. Юной цивилизации, уже успешно освоившей колесо, нужна была технология обработки железа. Выбор был не случаен. Сами того не ведая, племена хеттов заняли Средиземноморье — территорию, богатую залежами железной руды. Несколько месяцев терпеливой работы у Макса на «случайные» находки и открытия, чтобы научить хеттов примитивнейшим образом выплавлять железо. Оставался последний штрих — добавить углерод, чтобы хоть немного приблизиться к стали. Собрав кости, оставшиеся после обильной трапезы, он, словно случайно, запустил их в жаркое пламя импровизированной плавильной печи с железной рудой. Не упускавший ничего Хасамиль, и в тот раз едва не вытряс из Макса душу, а затем также долго сравнивал получившийся клинок с другими, удивляясь его прочности.

— На одних амбициях далеко не уедешь, — вырвал Макса из воспоминаний Дорохов, — про голову тоже не следует забывать. Область исследований Плетнёва многими учёными признана лженаукой. Так что если в этом году не будет явных сдвигов, то институт закроет финансирование его программы.

— Я уже могу узнать, чем занимается группа? — прекрасно зная существующее положение дел, Макс, тем не менее, продолжал играть отведённую ему роль.

— Да это и не было особым секретом, — равнодушно пожал плечами

Дорохов, — он пытается синтезировать холодный термояд.

Сделав удивлённые глаза, Макс восхищённо присвистнул. В своё время Четвёртая Коренная Раса Земли, больше известная как Атланты, с лёгкостью освоила холодный термояд и экстракцию энергии из физического вакуума. Но ничто не ново под Солнцем, и вот уже дерзкие представители нынешней расы пытаются прорваться в высшие сферы мироздания.

По мнению ряда независимых наблюдателей, группа Плетнёва дальше всех продвинулась в этих исследованиях, сразу же попав в поле зрения Галактического Совета. Молодая, но агрессивно развивающаяся цивилизация, с самого начала была под их неусыпным контролем. Лучше всех землян понимал Макс, сопровождавший их на протяжении всего трудного, а подчас и непредсказуемого пути развития. Порой он ловил себя на мысли, что уже давно полюбил упёртых представителей пятой гипербореической расы. Помимо инстинкта убийства и самоуничтожения, они ещё обладали и даром созидания. Пусть и развитым в меньшей степени, чем у других, но уже одно его наличие предоставляло им бесспорный шанс на существование.

— Когда можно приступить к работе? — подводя итог затянувшемуся разговору, поинтересовался Макс.

— Думаю, приказ будет подписан сегодня, так что сейчас с Вас заявление о приёме на работу и документы.

На следующее утро, ровно в восемь часов, Макс Грант — новоиспечённый лаборант распахнул дверь в кабинет руководителя группы Глеба Плетнёва:

— Разрешите?

— Да, конечно! Проходите.

Поднявшись из-за стола, навстречу ему шагнул высокий брюнет худощавого телосложения. Короткий ёжик волос на голове и правильные черты лица, не лишённые привлекательности.

— Макс Грант — ваш новый лаборант.

— Глеб Плетнёв — руководитель группы.

Крепкое рукопожатие и острый, пронизывающий насквозь взгляд. Макс

был хорошо знаком подобный тип людей. Правильно Дорохов сказал — амбициозный. Такой готов повести за собой толпу. Как модно сейчас говорить — харизматичная личность с задатками лидера.

— Я так понимаю, Вас ещё не ввели в курс дела? — то ли спросил, то ли уточнил Глеб.

В ответ Макс лишь утвердительно кивнул.

— Пойдёмте, — Глеб размашисто выскочил из кабинета.

Словно меряя длину коридора, Плетнёв в несколько огромных шагов оказался у двери с лаконичной надписью на аккуратной пластиковой табличке: «Лаборатория». Порывисто распахнув, толкнул Макса внутрь.

— Леночка, знакомься! — прокричал из-за спины Гранта.

Оторвавшись от многочисленных колб, реторт и пробирок, к ним повернулась симпатичная девушка в коротеньком белом халатике. Скользнув по Максу равнодушным взглядом, с плохо скрываемым обожанием уставилась на Глеба.

— Как я и обещал! — победным голосом провозгласил Плетнёв, — твой новый помощник — Макс Грант.

Макс пожал сухую девичью ладонь. Полностью заполнив собой до того, казалось, просторную и светлую лабораторию, Глеб сразу же вытеснил Макса на задний план. О своём помощнике Леночка вспомнила лишь к концу рабочего дня.

Неспешной чередой потекли трудовые будни. Работы было не так уж и много. Переминая после очередных опытов лабораторную посуду, Макс часто вспоминал своих многочисленных подопечных. Сами того не ведая, но своими «случайными» открытиями они были обязаны этому неприемному субъекту.

Неизвестно, сколь долго ещё бы носился Рентген с обнаруженными икс-лучами, не подставь Макс «вовремя» руку перед фотографической пластинкой в деревянной кассете. Решив, что опыт не удался, профессор едва не вспыхнул, но фотографическую пластинку всё равно попросил проявить.

Работая с Флемингом и Циглером, нужно было всего лишь проявлять

неряшливость. В первом случае, благодаря немывтым чашкам и специально занесённой плесени, Макс помог открыть пенициллин, а во втором, плохо отмытый реактор от солей никеля значительно ускорил изобретение полипропилена.

Но случались и просчёты. Один из них — это открытие строения атома. Тогда Макса поразило неуёмное стремление землян делать из всего дубину для уничтожения себе подобных. Стремясь подарить человечеству источник неисчерпаемой энергии, в какой-то момент он потерял контроль над ситуацией. Стремительно развивающимися событиями уже было трудно управлять. Макса тогда отстранили от оперативной работы, усадив за составление многочисленных отчётов, а над жителями Земли завис меч, занесённый Галактическим Советом. Ради спасения самой планеты, Верховные Правители готовы были пойти на любые радикальные меры. Над выпестованной с таким трудом цивилизацией нависла тень полного истребления. Окончательного провала по земному проекту, курируемому Максом, тогда удалось избежать чудом. Зародившись, вопреки всем прогнозам и предсказаниям, пятая по счёту человеческая раса Эпохи Рыб с упорством, достойным восхищения, пробивала себе путь к вселенскому признанию.

Прошло время, утихли бушевавшие некогда страсти, и, в связи с новыми событиями, Макса вернули к работе. Многочисленные донесения о начавшихся исследованиях в области холодного термояда насторожили Галактический Совет. Они затребовали подробный отчёт и чёткую экспертную оценку. Поэтому и вспомнили о кураторе, выдернув Макса из забвения.

И вот он снова на Земле в привычной для себя обстановке. Стоит и моет лабораторную посуду, мысленно составляя практически готовый отчёт. Ему хватило пары недель для того, чтобы увидеть всю бесперспективность подобных научных исследований. Плетнёв, несомненно, талантливый учёный, но, как правильно заметил Дорохов, «на одних амбициях далеко не уедешь». Пытаясь син-

тезировать холодный термояд, Глеб насыщал дейтерием стержень из оксидов палладия и циркония. Это был заведомо ложный путь. Макс, конечно, мог помочь, подтолкнув в верном направлении, но Галактический Совет ограничил его вмешательство. От Гранта затребовали лишь наблюдение и чёткое освещение сложившейся ситуации, а потому миссия его подходила к концу.

— Ну как, получается? — вопрос Глеба застал врасплох.

Погружённый в собственные мысли, Макс не заметил тихо вошедшего в лабораторию Плетнёва.

— Так дело вроде бы нехитрое, — усмехнулся Грант, — мой себе, да мой.

— Да не скажи, — Глеб качнул головой, — судьба очень многих открытий как раз и зависела вот от таких мелочей и случайностей, как грязная посуда.

Макс мысленно усмехнулся:

— Увлекаетесь историей?

— Я бы сказал, скорее, философией. Тщетность нашего бытия порой наводит на различные размышления. Вот скажи, ты в Бога веришь?

— В Бога? — несколько удивлённо переспросил Макс, быстро перебирая в голове основные постулаты всех известных ему земных культов, — даже не знаю. Как-то не думал об этом.

— Не думал? — Глеб удивлённо поднял брови, — а я вот, представь, верю. Человек слаб по своей сути и боится остаться один. Да, конечно, любопытство никто не отменял, но в большей степени страх одиночества заставляет нас вглядываться в ночное небо, стараясь отыскать братьев по разуму. Наш страх настолько силён, что мы готовы поверить во всё: в Бога, в чёрта, в коммунизм, в инопланетян, в некие высшие силы, которые присматривают за нами и оберегают. Вот ты, как думаешь, наблюдает кто-нибудь за нами?

От неожиданно заданного вопроса Макс несколько растерялся. Не зная, что ответить, невнятно пробурчал:

— За кем за вами? За людьми?

— За всеми, за нами.

Словно стараясь охватить весь мир, Глеб махнул рукой, машинально отметив вопрос Макса. Что-то ему не понравилось в словах или интонации

Гранта, неприятно кольнув сознание. Глеб пытался поймать мелькнувшую загадку, но его отвлекла появившаяся Леночка, прервав их разговор.

Всё оставшееся время до конца рабочего дня Плетнёв мучительно старался вытащить засевшую в мозгу занозу. Мысленно прокручивая короткий разговор с Максом, он всякий раз пытался понять, что же его насторожило, тщетно ловя ускользающую мысль.

Ход размышлений прервал сам виновник. Войдя в кабинет к Глебу, молча положил ему на стол, исписанный ровным почерком, листок бумаги.

— Что это?

С трудом вынырнув из раздумий, Плетнёв быстро пробежал глазами текст. Затем словно не сразу уяснив суть написанного, перечитал уже более внимательно. Дойдя до даты и лаконичной подписи, поднял вопросительный взгляд на Макса:

— Могу я узнать причину столь быстрого увольнения? Ты же только устроился! Даже месяца не отработал! Макс готов был к подобным расспросам, а потому выдал заранее приготовленную обтекаемую фразу:

— Семейные обстоятельства внесли свои коррективы, вот и приходится перестраиваться.

— Это точно? — Глеб нахмурил брови, — может, тебя кто обидел? У нас коллектив хоть и небольшой, но каждый со своими тараканами.

— Да всё нормально, — улыбнулся Макс, — просто уехать надо ненадолго.

— Ну, что тут скажешь? — Глеб пожал плечами, — смотри сам. Дело, как говорится, хозяйское.

Правая рука Плетнёва с зажатой в ней ручкой зависла над листом бумаги. Его внимание привлёк странный символ, небрежно начертанный в правом нижнем углу. Словно Макс вначале пытался расписать ручку, а затем в задумчивости бросил на бумагу несколько штрихов, случайно сложившихся в замысловатый узор. Игра разума и не более того. А может быть, и нет. Отметив про себя ещё одну загадку, Глеб моментально принял решение:

— А знаешь что? — подняв взгляд на часы, отложил ручку в сторону, — да-

вай завтра. Сейчас всё равно уже конец рабочего дня, а завтра с утра всё порешаем.

— Ну, завтра, так завтра, — равнодушно пожал плечами Макс, потянувшись за своим заявлением.

Глеб проворно отодвинул его в сторону:

— Пусть у меня полежит, а завтра прямо с утра заберёшь уже подписанное.

Макс утвердительно кивнул и вышел из кабинета.

Плетнёв стоял у окна до тех пор, пока на тротуар перед институтом не выскользнула знакомая фигура. Словно почувствовав его взгляд, Макс обернулся на мгновение и тут же растворился в толпе, спешащих домой людей. Глеб вдруг ясно осознал, что больше не увидит его ни завтра, ни в другой день.

«Всё-таки странный он какой-то, — про себя размышлял Глеб, — держался особняком, ни с кем толком не общался. Сам себе на уме».

Начав собираться домой, Плетнёв отвлёкся от размышлений и освобождённое сознание само выкинуло наружу занозу, мучившую его весь день.

«Ну, точно! Как он сразу не обратил внимание? О чём они разговаривали? О Боге. Я предположил, что возможно за нами кто-то наблюдает, а он как-то странно ответил. Что он сказал? Он спросил: ЗА КЕМ ЗА ВАМИ? ЗА ЛЮДЬМИ!? Интересно, что он имел в виду? Он случайно оговорился или...»

Глеб почувствовал, как его ладони моментально взмокли. Лихорадочно бросившись к письменному столу, трясущимися руками схватил листок бумаги с заявлением Макса об увольнении. Этот странный символ в нижнем углу! Теперь Глеб был абсолютно уверен, что здесь он появился не случайно. Вроде ничего особенного, но взгляд всякий раз цеплялся, вызывая в мозгу слабые ассоциативные совпадения с чем-то до боли знакомым.

Разрезая толпу людей, Макс уверенным шагом удалялся от института. Это был его прощальный подарок. Несмотря на чёткие инструкции и угрозу увольнения с оперативной работы за самоуправство, рука сама,

в несколько штрихов, вывела знакомый символ. Учёный, впервые синтезировавший холодный термояд, для удобства восприятия процесса изоб-

разил его в виде простой и наглядной схемы, со временем превратившейся в символ, известный каждому школьнику в Галактике. Сможет в нём ра-

зобраться Глеб, честь ему и хвала. Нет, значит... Макс на секунду замер. Затем ускорил шаг, успокаивая себя мыслью, что сделал всё, что мог. **™**

Тебя отремонтируют!

Юрий ЛОЙКО



Энди замер перед обшарпанным и ржавым вагоном. В руке он сжимал билет на рейс до завода, где его должны были починить. Вокруг, без слов и каких-либо эмоций суетились пассажиры.

— Проблемы?

Энди вздрогнул. На него выжидательно смотрел железнодорожник.

— Устаревшие модели отправляются отсюда, — сказал он и указал металлическим пальцем на старый поезд.

— Поезд тоже пора списывать, — съязвил Энди.

— Шутник, да?

— Пожалуй.

— На заводе починят и тебя, и поезд. Заодно, хех! — Робот в синем костюме зашагал прочь.

Раздался протяжный гудок. Энди нехотя вошёл в тамбур, и двери за ним захлопнулись. Мягкий толчок, колёса покатались по рельсам.

В пропахшем сыростью салоне беспорядочно сидели самые разные роботы, направленные на завод-изготовитель для усовершенствования.

Часом ранее Энди брёл по улицам города. Его любопытный взгляд блуждал по рекламным плакатам с изображением новейших моделей SE-002. Помощники рекламировались как идеальные слуги. И вот, одного за другим, с предприятий, домов хозяева стали списывать измотанных постоянным трудом роботов. В руки каждому из них вручили билет с пунктом назначения «Завод «Айнет»».

— Уважаемые изделия «Айнета», — раздался приятный голос из динамиков под потолком, — вас приветствует машинист поезда. До завода сорок минут. Наслаждайтесь поездкой!

Энди опустил на деревянную скамейку, напротив грузного робота в вязаной шапке. Бубончик на её конце

перекачивался при каждом повороте поезда.

— Нравится шапка? — тут же выпалил он скороговоркой.

— Необычно, — заметил Энди.

— Забрал на память у хозяина.

— На память? — переспросил Энди. — Вы ведь должны вернуться.

— Знаешь, глаза хозяина были наполнены такой радостью, что о моём возвращении не могло быть и речи.

Энди задумался.

— Да, — продолжал неумолкающий робот, — починят нас, а дальше? Отправят убирать улицы или вообще разберут на части?

Энди откинулся на спинку и до конца поездки глядел в окно.

Когда они въехали на территорию завода и свернули налево, по салону прокатилась волна недоумения.

Вагон, покачиваясь на рельсах, проезжал между гор металлического мусора. Вершины свалки высились в небо и закрывали солнце.

Неугомонный робот вскочил и попытался открыть плотно запертое окно.

— Не хочешь помочь? — спросил он, повернувшись к Энди.

— Что это вы задумали?

— А ты не видишь? От нас избавляются!

Поезд остановился. Робота в шапке отбросило на соседа.

Голос из динамика заговорил с напускной вежливостью:

— Оставайтесь на своих местах, мы продолжим путь через несколько секунд.

— Конечно, конечно, — пробурчал грузный робот и нанёс несколько ударов кулаком по стеклу. Трещины разошлись во все стороны.

Поезд тронулся и очень быстро набирал скорость. Энди увидел машиниста в синей форме, который стоял у основания огромной кучи мусора и скорбно махал рукой.

— Не может быть! — воскликнул Энди. — Вы были правы!

— Ещё бы! — отозвался любитель вязаных шапок и разбил, наконец, толстое стекло. Он ухватился за края окна обеими ру-

ками и приготовился к прыжку, но в следующую секунду вагон провалился в пропасть. Последнее, что увидел Энди перед страшным ударом, было

усеянное искореженными обломками, старыми роботами и прочим металлическим мусором дно глубокой ямы. **тм**

Поглощающий радиацию

Юрий МОЛЧАН



Грозивший Земле астероид разорвало на три обломка, которые затем обогнули голубую планету на безопасном для нее расстоянии. Человечество, тебе в очередной раз повезло...

Ладони ещё жгло после выпущенного из них энергетического выстрела. Тем не менее с чувством выполненного долга я полетел обратно.

Летел, не опускаясь слишком низко, чтобы избежать лучей радаров и случайных самолётов. Я сейчас сильно ослаб. О невидимости для ПВО в такие моменты приходится забыть, надо просто двигаться вне зоны их действия.

Через десять минут я завис над своим двухэтажным коттеджем. Высокий металлический забор скрыл моё приземление.

Вернувшись после полётов, я всегда делаю две вещи: ем и ложусь спать. Часов на пять-шесть. Однако, после еды, вместо того, чтобы отсыпаться, я выпил две чашки кофе и вколол себе DX-5. Этот сильнейший стимулятор разработан по моему частному заказу. Сегодня у меня другие планы, и сон — подождёт.

Состояние единственного человека, которого я по-настоящему любил за всю свою долгую жизнь, резко ухудшилось, — когда я вернулся, то обнаружил в сотовом пропущенные звонки от врача. Уже больше года доктора твердят Оксане, что ей осталось недолго. Но она, вопреки прогнозам, борется за жизнь.

Своего секрета я ей не открывал. Можно было попробовать воздействовать на неё тем запасом энергии, что ещё оставался внутри меня. Но я не был уверен, что это поможет, а не наоборот — убьёт за считанные часы. Поэтому я решил, что сделаю это лишь в крайнем случае.

И вот — этот случай наступил. Со свинцовыми от усталости мышцами, но ясным от стимулятора умом я мчался в больницу на максимальной разрешенной по городу скорости. Про себя я молился, чтобы только ей не навредить.

* * *

За пару кварталов перед больницей дорогу мне преградил красный свет. Я сам не заметил, как погрузился в дрему. Будто в тумане, передо мной мелькала история, что изменила мою жизнь навсегда...

1986 год... Телефонный звонок среди ночи. Взрыв в Чернобыле и срочный полёт, чтобы ликвидировать последствия. Мне с товарищами из самой первой бригады досталось сильнее всех, и защитные костюмы не помогли. Мы заливали всё бетоном, намертво запечатывая Саркофаг... Потом — я в больнице, исхудавший, бледный, с выпадающими волосами... Впрочем, как и они все...

...Мой побег — лучше умереть на свободе, чем в больничной палате... Брошенный город, в котором ещё недавно жило тринадцать тысяч человек...

Я вернулся к Саркофагу, чтобы умереть возле него. Но я *выжил*. Смерть будто отвергла мое подношение... Вместе с голодом ко мне вернулись силы... Я вышел из Зоны отчуждения, но стал *другим*. Странное чувство, когда кончики твоих пальцев сияют в темноте. Когда твои ровесники на глазах превращаются в стариков, а для тебя время словно остановилось, и... ты можешь превращаться в человека-ракеты, меняя структуру тела силой мысли.

Меня разбудил вой клаксонов. Горел зелёный свет, и меня с обеих сторон объезжали автомобили. Включив передачу, я поехал вперёд, думая, а не купить ли мне в больнице кофе в автомате, чтобы прогнать чёртову сонливость.

* * *

Оксана лежала в отдельной VIP-палате, её лечили лучшие врачи, — я обо всем позаботился. Я преуспел сначала в биржевой торговле, потом в инвестировании, поэтому деньги проблемой не были.

Сегодня она выглядела бледнее обычного и снова начала терять вес. Но оставалась столь же прекрасной, как и раньше. При виде неё что-то тёплое шевельнулось у меня в душе. Так было всегда, когда я с Оксаной встречался. Только на этот раз теплота была с примесью горечи.

— Ну, как ты?

— Чем ближе смерть, тем мне страшнее. Мне хочется верить, что там что-то есть.

— Наверняка.

Оксана подняла на меня глаза.

— Олег, энергия не приходит из ниоткуда и не исчезает бесследно, ведь так? Ты в это веришь?

— Любимая, закон сохранения энергии в замкнутой системе — это незыблемая аксиома.

Она попыталась улыбнуться, но улыбка вышла натянутой и печальной. Она смотрела куда-то мимо меня.

— Тогда мне нечего бояться. Мы сами как энергия внутри наших тел.

— Дай мне ладонь, — попросил я.

Взяв её руки в свои, я сел рядом на кровать и сказал:

— Закрой глаза.

Я чувствовал, как из моих рук в её нежные холодные пальцы перетекает тепло. А потом — она уснула.

Сев в машину, я с трудом доехал домой. Заставил себя поесть. А потом — отключился на полу кухни.

* * *

Олег Савёлов. Это мое имя. Его записали в моём свидетельстве о рождении 8 апреля 1952 года. Когда взорвался Чернобыль, мне было тридцать четыре. Сейчас на дворе 2017-й, но мне на вид всего сорок. После того как я вышел из Зоны отчуждения, я сжёг свой паспорт и свидетельство о рождении.

Мне выдали новые документы, и теперь я их время от времени «теряю», а потом выправляю новые. Внешне я остаюсь молодым, но я повидал и пережил столько, сколько не заслуживает ни один смертный.

Бессмертие... Плюс полный контроль над телом и возможность менять молекулярную структуру. Вдобавок, способность уничтожать метеориты и астероиды выстрелами энергии из рук. Время от времени я чувствую необходимость пропускать через себя огромное количество этой самой энергии, поглощая её где-нибудь на ядерном полигоне после взрыва, а после — выпуская её на какой-нибудь астероид.

Если никакой камень не угрожал Земле, я летел в пояс астероидов и выбирал жертву там. Однажды я не хотел это делать, оставался дома и стал стремительно терять силы и вес. Я едва не отдал концы, чувствуя, как распадаются электромагнитные связи у меня в клетках. Боль не поддавалась никакому описанию.

С тех пор я набирал и выпускал энергию регулярно. Кто бы мог подумать, что супермены на самом деле рабы своих сверхчеловеческих возможностей.

* * *

После того как я проснулся через десять часов и проглотил две тарелки пельменей, я позвонил в больницу. Оксана чувствовала себя лучше. Опухоль резко пошла на спад, почти все метастазы отмерли, а остальные распространяются очень медленно. Это слова ее лечащего онколога. *Победа!*

Мне теперь требовалось зарядиться энергией. Мой «аккумулятор» пуст, а впитывать и выпускать энергию я должен регулярно. Чёрт бы побрал эту сверхчеловеческую... повинность!

В Японии я уже побывал три месяца назад и впитал, как губка, всю радиацию в Фукусиме. Но вчера я ради Оксаны выжал из себя последние капли. Подобных катастроф нигде в мире пока больше не происходило. Это хорошо для человечества, но плохо для меня.

Можно было бы найти какой-нибудь ядерный полигон, как я делал всегда. Но я вдруг вспомнил, что остался ещё один источник, где я мог бы надолго «подзарядить батарейки».

Мне предстояло вновь отправиться на место, которое сделало меня тем, что я есть сейчас. Увидеть капище, где смерть поглотила десятки тысяч жизней. Мой путь лежал в Чернобыль. Я собирался выпить из Саркофага всё, что осталось. К тому же есть шанс, что второе появление там превратит меня назад в обычного человека. И я перестану быть суперменом, который под угрозой страшной смерти регулярно перегоняет через себя мощь ядерного взрыва. Страх смерти всегда подчиняет себе людей, чтобы там ни говорили про закон сохранения энергии. А для суперчеловека, похоже, этот страх принимает космические масштабы.

* * *

Я высосал из Саркофага и всей Зоны отчуждения все до последней капли радиации. Но ничего не поменялось — я так и остался тем, кем был. В прошлый раз меня отвергла смерть, а теперь меня не приняла нормальная жизнь. Я по-прежнему как огромное заряженное ружье, которое вскоре должно будет

выстрелить... Я вновь поднимаюсь в космос и расстреляю какой-нибудь астероид, а потом всё повторится. Но, по крайней мере, теперь со мной рядом будет любимый человек. Я намеревался поделиться с Оксаной своим секретом. Уверен, она всё поймёт.

По возвращении в Москву я позвонил в больницу. Оксана полностью излечилась. Все доктора изумлены и спешно пытаются выяснить причины её внезапного выздоровления. Мне осталось только позвонить ей.

* * *

Мы договорились встретиться в кафе в центре города. Правда, голос девушки звучал безрадостно — по-видимому, психологический эффект после смертельного заболевания и того, что она уже попрощалась со всем миром вокруг, ещё не выветрился. Хотя раньше я о подобном не слышал. Так или иначе, со временем это должно пройти.

— Я знаю, это ты меня исцелил, — сказала Оксана, делая глоток зелёного чая. — Я молилась об исцелении, и, как выяснилось, ты — один из тех, кто это может.

— Оксан, я не...

— Дай мне договорить.

Я послушно замолчал. Моя возлюбленная выглядела бледной, она смотрела куда-то мимо меня. Казалось, что-то не давало ей покоя.

— После того как ты до меня дотронулся, болезнь ушла. Но теперь я уже в который раз вижу, как взрывается атомная станция. Радиоактивное облако накрывает целый город, а затем облако ветром разносит далеко за его пределы. Я вижу умирающих от лучевой болезни, их бледные исхудавшие лица. А ещё я вижу ядерные взрывы по всей Земле, а в их центре вращается нечто, что впитывает в себя эти взрывы. Вбирает радиацию, пресмыкается перед ней, чтобы поддержать свой жизненный цикл. Паразитирует на испытаниях оружия и случайных ядерных катастрофах. И я знаю, что это нечто — ты, Олег. Не знаю, как такое может быть, но я это чувствую всем своим существом. Ты — человек не до конца. Ты... ты... в тебе сокрыто что-то ужасное.

— Оксан, послушай...

— Мы больше не можем быть вместе. — Наши взгляды встретились, и из

этих прекрасных серых глаз на меня взглянули боль и страдание. — Может, и правду говорят, что смерть лучше. Пока что физическая боль просто сменилась для меня душевной.

— Не знаю, сколько я ещё смогу удерживаться, чтобы не загреметь в психушку, — вздохнула она и стала смотреть куда-то в сторону, о чем-то задумавшись. — Я боялась смерти, но она приходит только один раз, а то, чем ты меня «наградил», — со мной постоянно.

Она ушла. Было время обеда, в кафе заходили люди, но я чувствовал полнейшее одиночество, как будто на планете не осталось никого, кроме меня.

Если я как-то могу поправить положение, — думал я, — то сделать это можно только одним способом... Я это сделаю, а потом вновь позвоню ей.

Я посмотрел вверх. Туда, где позади атмосферы лежал космос. Я должен подняться туда в последний раз. Выплеснуть взятую в Чернобыле энергию и вернуться на Землю. Пан или — пропал. А противоядие, если оно существует, может быть только одно — ядерный взрыв. Клин клином вышибают. Всё есть яд, и всё есть лекарство. Я бы мог вспомнить ещё кучу мудрых цитат и афоризмов из социальных сетей, только в них нет необходимости. Нужно действовать.

Подобно медикам-первопроходцам, испытывающим на себе лекарство, придётся действовать вслепую. Как в русской рулетке. Поставив на карту всё.

* * *

Я решил насладиться своим последним полётом. Покинув поле тяготения Земли, я облетел Луну и направился к Солнцу. Это величественное зрелище я запомнил навсегда. Никто из людей не мог видеть то, что в тот момент без всякого телескопа лицезрел я.

Затем я сжёг несколько падающих на Луну метеоритов. Дело было сделано. Дома, на Земле, я подкрепился, вколол тройную дозу DX-5 и полетел в Иран, где на этот день было назначено ядерное испытание. Такие вещи я чувствую нутром, я ведь этим живу. Как венерические бактерии в книге Стругацких. Но они подчинялись инстинкту, а у меня был выбор.

Выбрав точное место на полигоне, куда ударит ракета, я отлетел метров на сто.

Сделался невидимым и стал ждать. Невдалеке полыхнуло пламя сопл, когда ракета покинула шлюз и прочертила небо огненной стрелой. От грохота закладывало уши, но я отключил для себя звук. Осталось только изображение несущейся по небу ракеты, способной смести целый мегаполис.

Ближе и ближе...

Впитывать эту разрушительную энергию я больше не собирался. Я хотел стать обычным человеком.

Ещё ближе...

Эти несколько секунд тянулись бесконечно долго. Я покрылся холодным потом. Мои руки дрожали — теперь я мог умереть, и я это знал.

Страх накрыл меня с головой.

А потом — *взрыв*.

Медленно, с трудом я поднялся на ноги... Дым забивал лёгкие, было невыносимо жарко и — больно... Пекло по всему телу... Но я — выжил.

Попробовав двинуться с места, я качнулся и... отлетел будто по воздуху. Мои ноги не касались земли. Строго говоря, ни ног, ни рук я не чувствовал. Взгляд мой скользнул вниз, и я увидел лежавшие на земле останки чьего-то тела.

Моего, — вдруг понял я.

Вместо страха, я вдруг испытал — равнодушие. Словно бы того факта, что я жив, мне было достаточно. Моё тело не выдержало почти прямого попадания ядерной ракеты, но я сам остался жив. Как я сказал Оксане в больнице, закон сохранения энергии — это неизблемая аксиома... Это было похоже на злую шутку, и я не смог сдержать горького смеха.

К тому же меня терзал голод. Ещё сильнее, чем когда я был человеком. Глянув на поднимавшийся к небу огненный гриб, я и принялся поглощать энергию, убивающую обычных людей, но полезную и питательную для меня.

Возможно, пройдёт время, возникнут новые технологии, и я смогу вернуть себе физическую оболочку. Или же — все люди станут такими, как я.

Но Оксаны к тому времени уже не будет...

Так что теперь, коротая очень долгое время, я, как одинокий дух Творца перед сотворением мира, буду носиться над землёй и водой. Вот только — я не смогу что-либо изменить. **тм**

Международная специализированная выставка товаров для детей
International Trade Fair for our Children's World

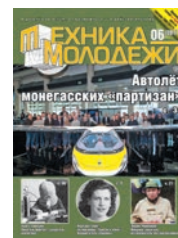
27 Февраля – 1 Марта 2018 года

27 Feb – 1 Mar 2018

www.kidsrussia.ru

kids russia





СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА «ТЕХНИКА — МОЛОДЁЖИ» ЗА 2017 г.

Сделано в России / Российское образование

- М. Бирюков, ЯМЗ-Группа ГАЗ: с
плав мудрости и воли 2
А. Царьков. Фрегат «Горшков»
откроет огонь на Севере 3
К. Арсеньев. Технологии обогащения
А. Митрофанов. Покорители
ледовых просторов: новое поколение 7-8, 11-12
С. Славин. Флот высоких технологий 9
А. Кропачёв. ТЭЦ на вашей кухне 10
В. Васильев. Космические спасатели 14, 15-16

Top Science

- К. Арсеньев. Адроны кипящей Вселенной
в её первое миллионлетие 1
Достижения науки в 2016 г. 1
Н. Теряева. Гонка за супертяжеловесами
Семь новых! 2
Н. Шапова. Климат, комары и эпидемии
«Самосборка» толщины в атом
40 лет меж звезд и планет 7-8
С. Николаев. Слиянье дыр
не терпит суеты 11-12
Великолепная семёрка-2017 открытий
и инноваций мировой науки,
ИТ- и биотехнологий и археологии 14
Н. Теряева. Учёные сплетни 15-16
Археологические открытия 2017 г. 15-16

Люди науки / Творцы

- А. Ренкель. Маргарет Найт —
«Эдисон в юбке» 6
Именем питерского учёного назван
новый минерал 13
Г. Черненко. Дети гения 15-16

Инженерное обозрение / Техника и технологии

- И. Бузукашвили, Г. Настенко.
Из жизни низких температур 1
П. Киволя. Четыре сплетённых кольца 4
П. Орлов. Умное пламенное сердце 5
В. Васильев. Короли подземных трасс
Первая в мире 6
плавающая ветроэлектростанция 9
М. Вигант. Летательный исход 13
А. Митрофанов. Судовые движители
типа Azipod 15-16
М. Бирюков. Дворник,
не знающий усталости 15-16

Патенты

- А. Ренкель. Пиццайоло,
пищеседы и патентоведы
От фоторепортёра Егорова,
изобретателя иллюстраций 5
Е. Фокин. С лета 1812 года российские
зобретатели ведут войну за патентование
своих изобретений 13

Военные знания

- Форварды и хавбеки
термоядерного футбола 1
Первая кнопка государства 1
Промахи ядерных нападающих
В. Зубов. Смелчак с флюгером. И без... 2
В. Зубов. С точностью до сантиметра 3
А. Широкоград. «Отцы», «бабушки»
и «кузкинны дети»... 4
Шпионить? Сподручнее на 6 Махах!
Америка и Россия. Вооружённые силы
на Ближнем Востоке 7-8
В США начинаются испытания
самого дорогого в мире военного корабля...
...А в Англии — самого большого
за пределами США авианосца 10
Б. Соломонов. Авианосцы —
новые и не очень 10
Европа наращивает вооружение 11-12
Как переделал винтовку стрелок
из Лас-Вегаса 11-12
Испытания ракет: корейский тест
на выдержку... 11-12
...И если американцы тест не пройдут 11-12
А. Широкоград. «Шкоды»
топора ирокезов 13
Небоестолкновения на флоте США 13
С.В. Александров. Развернуть над страной
бронезилет! 14

Техника и спорт

- О. Шустов. Праздник скорости
под Волоколамском 1
М. Бирюков. Любим саночки возить!
Скейтборд Восходящего Солнца 2
«Старая Кружка»: вспенена в 35-й раз!
К. Комков. Становой хребет 5
«КАМАЗ-мастера» 7-8
90 лет на тормозах Bosch 7-8
Эволюция зимнего Олимпийского факела 14

Управление рисками

- Россия осваивает Арктику 7-8
Миссия к аргентинской субмарине 14

Проблемы и поиски / Окно в будущее

- Изобретатель — это звучит гордо 5
Г. Смирнов. Кто говорит «А»... 5
Ю. Ермаков. Время искать
и время внедрять 5
А. Аббасов. Изобретательству — бой!
С. Данилов. Бои изобретателей:
без милостей от природы,
но с презумпцией гениальности 6
А. Тихомирова. Искусственный интеллект
на смену человеческому разуму? 6
Почему стрессует
Большой Барьерный риф? 15-16
Биться за нефть, бороться за кораллы! 15-16

Медицина / Институт человека

- Ю. Егоров, Т. Новгородская.
Зубы на батарейках 2
Н. Шапова. Нейродегенеративные
заболевания: свет в конце тоннеля 11-12
Округление приводит к путанице! 13

Смелые проекты / Идеи наших читателей

- В. Рон, В. Захаров. Оружие
советского космонавта 2
В. Бодякин. Вулканы обогатят Россию 7-8
Ю. Макаров. Окрылённый автомобиль
на базе серийной машины 9
М. Гольдсбергер. Ещё раз
о дирижаблях будущего 11-12
Побейте «Конкорда»! 13
А. Майборода. База на Луне:
технологично и недорого 14

Смелые гипотезы

- Л. Каабак. Вихрь — убийца? 1
С. Белов. Этот камень когда-то рычал 4
Р. Баландин. Дилетант в науке 7-8
М. Иванов-Колокольцов. Почему Одиссей
задержался у Цирцея 10

Историческая серия. Отечественные вездеходы

- В. Липатов. Лыжно-гусеничный снегоход
ТТМ «Беркут» 1
В. Липатов. Гусеничный плавающий
вездеход ТМ-140 «Четра» 2
В. Липатов. У «Шамана» три двери... 3
В. Липатов. «Фалькатус»: броневездеход
для российских спецслужб 4

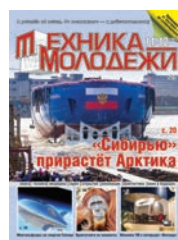
Историческая серия.

Отечественные крылатые ракеты

- С. Георгиев. Новая историческая серия ТМ 4
С. Георгиев. Первые самолёты-снаряды 5
ОКБ-52 В.Н. Челомея 5
С. Георгиев. КС-1 «Комета» 6
С. Георгиев. Крылатые ракеты 6
КСР-2 и КСР-11 7-8
С. Георгиев. Стратегический
самолёт-снаряд Х-20М 9
С. Георгиев. Противокорабельный
самолёт-снаряд К-10С 10
С. Георгиев. Крылатые ракеты Х-22 11-12
С. Георгиев. Крылатая ракета КСР-5 13
С. Георгиев. Крылатые ракеты Х-55 14
С. Георгиев. Аэробаллистическая
ракета Х-15 15-16

Музей необычной бронетехники

- А. Ардашев. Прыгающие танки 1
А. Ардашев. Парящие танки 2
А. Ардашев. Танки по небу... летают! 3
А. Ардашев. «Скелетон», «Диплодок»
и «Объект-80» 4



А. Ардашев. Танк-трансформер-комбайн	5
А. Ардашев. Ракетные танки. Предтечи	6
А. Ардашев. «Настоящие» ракетные танки	7-8
А. Ардашев. Атомные танки	9
А. Ардашев. Броня и огонь	10
А. Ардашев. Отечественные бронетанки: гиганты	11-12
А. Ардашев. Бронетанки: танки с нетрадиционными двигателями	13
А. Ардашев. Электротанки	14
А. Ардашев. Бронеприцепы-1	15-16

Время — Пространство — Человек / Панорама

С. Данилов. Абрис интуитивного замысла	1
С. Данилов. Беспечность морального устаревания и энергетика кукуцаполя	2
Н. Кузнецов. «Адмирал Владимирский»: новая встреча с «Терра Аустралис»	3, 4
Т. Новгородская. Крит: битва за урожай	3
С. Данилов. Глобальный сфрагис и путиловский прорыв	6
С. Данилов. Цифровой, дружелюбный, пуленепробиваемый	7-8
С. Данилов. Вода живёт, плазмиды эволюционируют, «Москва» левитирует	11-12
С. Данилов. Здоровая голова на обезглавленном трупе и другие перформансы разумных дизайнеров в эру милосердия	13
Лувр Аравийский из квартала музеев с острова Саадият	13
С. Данилов. Гр-ка София, тов. Си под бременем служения обществу	15-16

Выставки / Музеи / Репортажи

М. Яблоков. Что же сделано «силой мысли»? 1	1
П. Киволя. Топ 9 с озера Леман	1
О. Шустов. Двухколёсные предвестники весны	2
П. Киволя. Перформанс газа и электричества	3
О. Шустов. Весенняя ретрофеерия	4
С. Славин. И пурга беспилотнику не помеха!	5
О. Шустов. Весеннее мотонаводнение	6
В мире стекла	6
Ю. Васильев. МАКС: «столпообразная руина» или техносциальный феномен?	9
С. Николаев. «Коброй», «блинчиком», «врукопающую»!	9
Ю. Егоров, Т. Новгородская. Умельцы и «пришельцы»	10
С. Зигуненко. Пуля умная, «Тигр» с усами, а миномёт бесшумный	10
М. Яблоков. Дизайн эмоций от технологических евангелистов	13
А. Савченко. Великолепная семёрка Франкфурга	13

Мир увлечений / Умельцы

Т. Новгородская. «Танство Джаза» в PG-банд мастерской	4
Р. Майзингер. Монетизация легендарных монстров	7-8
С. Корж, А. Мелькумов. Магический мир Plasticart	14

Необыкновенное рядом / Невероятно

Р. Майзингер. Экзотизмы экзонурии	1
С. Данилов. Блеск и нищета монегасских «партизанок»	6
М. Яблоков. Жидкие коты, везучие крокодилы и прочие нелепости очередного Шнобеля	10

Страницы истории / Из истории современности

Г. Черненко. Трагическая экспедиция капитана Франклина	1
Ю. Егоров. Две ипостаси двигателя Вильямса	2
Г. Черненко. Жизнь и привилегии инженера Шуберского	2
Г. Черненко. ПERNатые почталыоны	3
Г. Черненко. «От шага — к прыжку, от прыжка — к полёту»	6
Г. Черненко. Таинственный Ваттемар	7-8
С. Белов. Катастрофа, изменившая мир	9
С. Стопалов. Полвека рядом с тракторами	10
М. Бирюков. Четыре импровизации на темы ПС-1	11-12
Г. Черненко. Открыватель Камчатки	13

Реликвии науки и техники / Памятники техники

М. Бирюков. Трамвай на волнах	4
М. Бирюков. Устремлённая на века	14

Загадки истории / Загадки забытых цивилизаций

Р. Майзингер. Что скрывали древние маски	3
Что вскрылось при капремонте гробницы Христа?	4
П. Сергеев. Архитекту-Ра или ещё о геометрии пирамид	9
Р. Майзингер. Аверс и реверс древнегреческого полиса	10
Р. Майзингер. Тайны каменных хищников	11-12
Самый древний каменный топор	11-12
С. Белов. Технология античного врачевания	14
Т. Бобрицкая. Соединяя Пространство и Время	15-16

Из истории вещей / Умельцы

В. Васильев. Дорожные спутники президентов	1
О. Шапина. В объятиях космической моды	2
М. Вигант. И тайное станет явным...	3
Ю. Ермаков. Торможение с эффектом	3

Антология таинственных случаев

М. Яблоков, Н. Шапова. Монстр из пустыни Гоби и морское чудовище из Филиппин	5
Р. Майзингер. Монетизация X-фактора	9

По следам сенсаций

Что движет ракетами товарища Кима?	10
Как уточняли мощност северокорейской термоядерной бомбы	10

Колонка Германа Смирнова

Знание необратимо!	1
Имени сладостный дар	2
Флаг семьи	3
Широта — признак величия	4
Историческая география	5
Безопасность важнее прав	6

Юбилей / Наши авторы

С.В. Александров. Объект покорения — Время. Памяти Вадима Чернубова	6
---	---

Клуб любителей фантастики

В. Бохов. Программёр	1
Б. Бычков. Лебединые слёзы	1
В. Гвоздей. Без тары	1
А. Анисимов. Не всё то золото...	2
В. Марышев. Несметное сокровище	2
М. Дьяченко. Носитель языка	2
С. Филиппский. Букашка	2
А. Романов. Вечные гости	3
В. Гвоздей. Достойная плата	3
Г. Тищенко. О пользе варенья	3
В. Марышев. Наследник	3
В. Бохов. Ярлик	4
С. Тэмлейн. Демон	4
А. Анисимов. Стимулятор	4
В. Гвоздей. В пределах нормы	5
В. Яковлев. На севере дальнем	5
Ю. Лойко. Механическая любовь	5
В. Гусаченко. Гарантия	5
А. Анисимов. УР	6
В. Бохов. Обычный случай	6
Ю. Лойко. Друг	6
А. Морьяшов. Древние боги	6
А. Анисимов. Заклинатель духов	7-8
В. Гвоздей. Горький опыт	7-8
Я. Смовжик. В эпицентре события	7-8
К. Чихунов. Неприкосновенный минимум	9
Г. Тищенко. Нет, весь я не умру...	9
М. Загирняк. Язык № 1	9
В. Марышев. Неизвестные цветы	9
А. Анисимов. Замкнутый круг	10
В. Бохов. Испытания	10
В. Гвоздей. Возможность	10
Н. Храпов, А. Сапунков. Тримурти	11-12
В. Гвоздей. В реальных условиях	11-12
Г. Тищенко. Увидеть Париж и...	11-12
В. Марышев. Провал	11-12
Э. Вейцман. Гнев Божий	13
В. Марышев. Там, где сердце	13
А. Анисимов. Селенофобия	13
А. Анисимов. Высшая степень интеграции	14
А. Рубис. Переполох в доме с колоннами	14
Г. Тищенко. Виноват основной инстинкт	14
В. Гвоздей. Аргумент	14
А. Краснобаев. Наблюдатель	15-16
Ю. Лойко. Тебя отремонтируют!	15-16
Ю. Молчан. Поглощающий радиацию	15-16

Время искать и удивляться 1 — 15-16

ЭВМ 1 — 5, 7-8 — 15-16

Вокруг земного шара 1 — 15-16

КлубОК 1

Уважаемые читатели!

Вы имеете возможность заказать книги, журналы нашего издательства в любую точку России. Наложённым 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. _____	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
Телефон _____	technicamolodezhi.ru
Адрес _____	ЗАО «Корпорация ВЕСТ» не несёт ответственности за сроки прохождения корреспонденции.
Индекс _____	В цену включена доставка.
Область, район _____	
Город _____	
Улица _____	
Дом _____ Корпус _____	
Квартира/офис _____	
Я заказываю: _____	

Извещение

Кассир

Квитанция

Кассир

ЗАО «Корпорация ВЕСТ»

(получатель платежа)

Расчетный счет

40702810038090106637

Московский банк Сбербанка России ОАО г. Москва

(наименование банка)

Корреспондентский счет

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

ЗАО «Корпорация ВЕСТ»

(получатель платежа)

Расчетный счет

40702810038090106637

Московский банк Сбербанка России ОАО г. Москва

(наименование банка)

Корреспондентский счет

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

АРМИИ, СРАЖЕНИЯ, УНИФОРМА

Армии Украины 1917 — 1920 гг., 140 с.	240
Армейские Уданы 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 летчика-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
Фронтные самолеты 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
Линейные корабли на войне 1897 — 1914 гг., постройки, 86 с.	180
Линейные корабли 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. Благоврава А.А.т. 123	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 — железные дороги, 304 с.	550
Проникновение в космонавтику 160 с.	350
Тайны коллекции Петра I, 160 с.	500

В продаже! Корабли русско-японской войны. Первая Тихоокеанская эскадра. Представлены исторические фото крепости Порт-Артур и кораблей, участвовавших в сражениях. Приведены 3D-чертежи всех кораблей эскадры.
Цена с пересылкой — 500 руб.

КОРАБЛИ РУССКО-ЯПОНСКОЙ ВОЙНЫ



ВЕЛО*ПАРК

14-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

МЕСТО ВСТРЕЧИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ,
ДИСТРИБЬЮТОРОВ И РИТЕЙЛЕРОВ,
ВЕЛОСООБЩЕСТВ
И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
АССОЦИАЦИЙ РОССИИ.

ПОЛЕЗНЫЕ И ИНТЕРЕСНЫЕ
МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ВСЕХ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
ВЕЛООБЩЕСТВЕННОСТИ!



>> www.velopark.moscow

EXPOPROSPORT

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА СПОРТИВНОГО РИТЕЙЛА

БИЗНЕС-САММИТ И ВЫСТАВКА
ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ
СПОРТИВНОГО РИТЕЙЛА.

ВЕДУЩИЕ ПОСТАВЩИКИ
СПОРТИВНОГО ИНВЕНТАРЯ
И ЭКИПИРОВКИ ПРЕДСТАВЯТ
НОВЕЙШИЕ КОЛЛЕКЦИИ
БУДУЩЕГО СЕЗОНА
ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ
СПОРТИВНОГО РИТЕЙЛА.



>> www.expoprosport.moscow

8-10 ФЕВРАЛЯ 2018

МОСКВА, КВЦ «СОКОЛЬНИКИ», ПАВ. 4, 4.1



+7 (495) 789 49-01
info@rte-expo.ru

XXIV ВЫСТАВКА-ЯРМАРКА НАРОДНЫХ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОМЫСЛОВ РОССИИ

ЛАДЬЯ

Весенняя фантазия



**с 28 февраля
по 4 марта 2018**

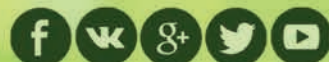
- Многообразие подарков и сувениров к 8 марта
- Свыше 50 регионов России
- "Город мастеров"
- Мастер-классы
- Российский ЭКО БИО Салон
- Конкурс "Цветы весны"

ЦВК Экспоцентр,
павильон 2
м. Выставочная



(499) 124-48-10

www.nkhp.ru



Генеральный спонсор:

