



# ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И РАЦИОНАЛИЗАТОР

ТВОРЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

**Залог успеха:  
как государство  
поможет  
изобретателям**

[32]

**Естественная  
революция:  
от абака до  
искусственного  
интеллекта**

[54]

**Создано в России:  
как режут стекло для iPhone**

[34]



# МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ САЛОН ИЗОБРЕТЕНИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



с **5** по **8**  
**АПРЕЛЯ 2018**

## АРХИМЕД

Москва, Россия,  
Конгрессно-выставочный центр «Сокольники»,  
павильон № 2.



Конкурсная программа

Презентация высокотехнологичных проектов

Международная выставка товарных знаков «Товарный знак – Лидер»

Международная научно-практическая конференция  
по правовой охране результатов интеллектуальной деятельности

Международная выставка изобретений, новых продуктов и услуг

Заявки на участие принимаются до 1 марта 2018 года  
105187, г. Москва, ул. Щербаковская, д.53, к.В. 000 «ИнновЭкспо»,  
e-mail: [mail@archimedes.ru](mailto:mail@archimedes.ru), [mail@innovexpo.ru](mailto:mail@innovexpo.ru) Телефон/факс: +7(495) 366-14-65, +7(495) 366-03-44  
[www.archimedes.ru](http://www.archimedes.ru), [www.innovexpo.ru](http://www.innovexpo.ru)

# Уважаемые читатели!

Вы держите в руках очередной номер журнала, возобновления издания которого мы добивались почти 2 года. За это время нам удалось на сайте ИР (i-r.ru) выпустить 23 электронные версии, в значительной степени благодаря вашей неравнодушной позиции. Основной объем опубликованных материалов приходил от вас, некоторые из них были напечатаны на коммерческой основе, что позволяло редакции до поры до времени частично оплачивать услуги связи, интернет и аренду. Одновременно мы продолжали искать возможности для издания ИР в бумажном варианте. Эту работу непрерывно вели члены редакционного совета. Нам стремились помочь много разных людей, которых мы благодарим от всего сердца. Решающий вклад, на мой взгляд, был сделан руководством обновленной Всероссийской организации изобретателей и рационализаторов. С ней журнал связывает общность поставленной цели и решаемых задач: продвижение отечественных разработок во благо нашей страны, улучшение жизни творческих, активных личностей, стремление быть лучшими в своем деле.

Редакция приглашает к сотрудничеству с ИР предпринимателей, заинтересованных в использовании технических новшеств, изобретателей и рационализаторов, руководителей производства, специалистов НИИ и КБ, учащихся и студентов. Для каждой из этих групп мы будем стремиться освещать животрепещущие вопросы инновационной тематики, защиты интеллектуальной собственности, проводить патентоведческие и юридические консультации, продолжим публикации творческих решений актуальных задач технического прогресса.

Ежегодный конкурс ИР «Техника — колесница прогресса» для изобретателей, учрежденный к пятидесятилетию журнала в 1979 г., с вашей помощью определит новых лауреатов. Лучшие авторы статей журнала будут награждены золотыми и серебряными медалями журналистской премии ИР. Она присуждается с 2000 г.

Журнал пока будет выходить один раз в два месяца, но объемом вдвое толще, чем раньше. Подписку на текущий период можно оформить в редакции, а с января 2019 г. — через подписные агентства «АРЗИ», «МАП», «МК-Периодика».



*Успехов!*

*Главный редактор Валентин БОРОДИН*

---



## Уважаемые коллеги!

Центральный совет Всероссийского общества изобретателей и рационализаторов поздравляет вас с возобновлением издания журнала. «Изобретатель и рационализатор» был одним из самых массовых научно-популярных журналов страны и любимым для миллионов наших сограждан, составляющих техническую элиту страны. Каждый его номер рассказывал об успехах в творчестве изобретателей и рационализаторов, поднимал острые вопросы научно-технического прогресса. Деловые, принципиальные и интересные материалы о судьбах изобретений, опыте творческих коллективов, проблеме коммерциализации разработок постоянно на страницах ИР. Журнал содействовал развитию массового технического творчества, продвижению лучших разработок в производство, показывал примеры нестандартного творческого решения актуальных задач технического прогресса. Несомненно, в успехах советской, а затем российской науки и промышленности есть вклад всех авторов и сотрудников журнала.

Важно отметить, что в последние годы коллектив редакции продолжал работу, сосредоточившись на интернет-версии журнала. Теперь ИР вновь можно увидеть на бумаге.

Возобновление выпуска обновленного журнала «Изобретатель и рационализатор» — большой праздник для его читателей, авторов, корреспондентов по всей стране. Очень рад, что у новаторов, промышленников, предпринимателей, инвесторов, инженеров, патентных поверенных и сотрудников патентных служб вновь появляется площадка для обсуждения важнейших вопросов инновационного развития, создания новых перспективных товаров гражданского назначения, повышения производительности труда, снижения себестоимости продукции, защиты интеллектуальной собственности. Желаем коллективу редакции успехов, интересных материалов, плодотворного сотрудничества с организациями ВОИР на благо нашей страны.

*Председатель Центрального совета  
Всероссийского общества  
изобретателей и рационализаторов  
Антон ИЩЕНКО*



# ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И РАЦИОНАЛИЗАТОР

ТВОРЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Главный редактор  
В. Т. БОРОДИН (к.т.н.)

Редакционный совет:

**Ю. В. Гуляев** (академик РАН) — научный руководитель Института радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова

**Ю. М. Ермаков** (д.т.н.) — профессор Московского технологического университета

**В. С. Кондратенко** (д.т.н.) — академик Международной академии технологических наук

**О. А. Морозов** — директор НПП «МАГРАТЕП»

**А. С. Сигов** (академик РАН) — президент Московского технологического университета

**К. Ю. Чайкин** — президент Международной академии независимых часовщиков (АНСИ)

**В. П. Чернолес** (к.т.н., д.п.н.) — зам. председателя С.-Петербургского и Ленинградского советов ВОИР

Номер готовили:

Зам. гл. редактора **У. В. Бородина**

Худ. редактор **А. Н. Кукушкин**

Редакторы **Т. В. Новгородская,**  
**К. Г. Петров, Ю. В. Широков**

Обозреватель **Ю. Н. Егоров**

Фотокорреспондент **Т. Б. Рябова**

Корректор **М. С. Волченкова**

Верстка **А. С. Рубилкин**

E-mail: [ir@i-r.ru](mailto:ir@i-r.ru)

Сайт: [www.i-r.ru](http://www.i-r.ru)

Тел.: +7 916 227-5379

Учредитель и издатель

ООО «Изобретатель  
и рационализатор»

Генеральный директор **К. В. Седов**

Адрес учредителя и издателя

117279, г. Москва, ул. Профсоюзная,  
д. 108, ПОМ/КОМ/ЭТ 1/12/3

Журнал «Изобретатель и рационализатор»  
зарегистрирован Министерством печати  
и массовой информации РФ 3.11.1990, № 159.

Присланные материалы не рецензируются  
и не возвращаются. Мнение редакции может  
не совпадать с мнением авторов.

© «Изобретатель и рационализатор», 2018



31 января 1979 г. Указом  
Президиума ВС СССР журнал  
награжден орденом «Знак Почета».

№ 1 (794) март-апрель, 2018. Издаётся с 1929 г.

Подписано в печать 28.03.2018.

Тираж 2000 экз.

Отпечатано ООО «МЕДИАКОЛОР»  
г. Москва, Сигнальный пр., д. 19,  
бизнес-центр «Вэлдан»

## В НОМЕРЕ:

<b>Микроинформация</b> .....	4
<b>Технозавтраки ВОИР</b>	
Универсальный окулист .....	8
Родстер «Крым»: полет нормальный .....	10
<b>Изобретено</b>	
Модернизируем автомат Калашникова .....	12
Оптимальный способ контроля бокового наклона оружия оптическим прицелом снайперского оружия .....	13
Универсальная ветряная энергетическая установка .....	14
Вода из воздуха — решение проблемы дефицита питьевой воды .....	16
<b>Идеи и решения</b>	
Свободнопоточные гидротурбинные модули — решение проблем энергообеспечения на северных реках Якутии .....	18
Горячая или так себе .....	24
Управление одной рукой .....	25
Быстрый монолит .....	26
<b>Собственное мнение</b>	
Если не кормить российских изобретателей... Придется кормить зарубежных .....	27
<b>И вы еще медлите?</b>	
Устройство для повышения производительности резки металла дисковыми и ленточными пилами .....	28
Двухкотелковая походная пиролизная печка .....	29
<b>Умные технологии</b>	
«Мобильный класс на планшетах» Verimag: в сторону цифрового образования .....	30
<b>Интервью</b>	
К вопросам поддержки изобретательства нужен системный подход .....	32
<b>Знакомства</b>	
Владимир Кондратенко: изобретатель, ученый, художник .....	34
<b>Проблематика</b>	
Транспорт XXI века .....	38
<b>Мысль интересная</b>	
Атрибуция живописных полотен по отпечаткам пальцев .....	40
<b>Выставки-ярмарки</b>	
Только высокие технологии .....	44
<b>Трибуна</b>	
Становление изобретательства в СССР и новой России .....	48
<b>Памятные публикации</b>	
Верите ли вы в роботов? .....	50
<b>ИР и мир</b>	
Спасенные фрески Афрасиаба .....	52
<b>Взгляд в прошлое</b>	
Компьютер — от древности до наших дней .....	54
<b>Юбилей</b>	
45 лет назад ВОИР награждено орденом Ленина .....	59
<b>Приемная вашего поверенного</b> .....	60
<b>Архив-календарь</b>	
Когда-то в марте-апреле .....	62
<b>Вкратце</b> .....	64



### МИ 0101

Хотите знать наверняка, не испортилось ли купленное на рынке мясо? Да и вообще, зачем покупать кота в мешке? В этом вам поможет **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЦЕНКИ СВЕЖЕСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ** (пат. на ПМ 177107). Для этого перед готовкой проведите экспресс-тестирование мяса или рыбы на пригодность. Принцип работы устройства прост: измеряем ЭДС исследуемого продукта, и уже по ней определяем кислотность среды (она характеризует длительность хранения и качество продукта).

199034, г. Санкт-Петербург, наб. Адмирала Макарова, д. 8  
ВА МТО, ООПР

### МИ 0102

Что делать, если у вас на производстве ротор двигателя «гуляет туда-сюда»? Используйте новый **ПОДШИПНИКОВЫЙ УЗЕЛ** (пат. на ПМ 177341). В его конструкции введены электромагниты: за счет управляющего напряжения меняются свойства ферромагнитной смазки и характеристики самого подшипникового узла. В результате амплитуда колебаний вала существенно снижается. Долой лишние вибрации!

302026, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95  
ОГУ им. И. С. Тургенева

### МИ 0103

Передвигаться по дорогам на танке неразумно, да и не каждому по карману. Как альтернатива этому может рассматриваться принцип энергопоглощающей способности **АВТОМОБИЛЬНОГО БАМПЕРА** (пат. на ПМ 177251),

повышающий безопасность автомобиля. Бампер самоотверженно принимает на себя энергию удара и вместе с остальными элементами системы безопасности позволяет автомобилю уходить от лобового удара, переводя его в касательный.

190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4

СПбГАСУ, Служба интеллектуальной собственности управления научно-технических услуг

### МИ 0104

При работе с древесиной периодически возникает необходимость проделать глубокое отверстие большого диаметра. Для этих целей как нельзя лучше подойдет **СВЕРЛО ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ** (пат. на ПМ 177279). С учетом специфики работы сверло представляет собой стержень со шнеком, а также рабочую часть с режущими кромками и направляющим центральным клином, обеспечивающим осевую стабилизацию.

410012, г. Саратов, Театральная пл., д. 1  
СГАУ им. Вавилова, патентный отдел



### МИ 0105

Что может быть интересного в устройстве подушки? Ведь каждый из нас использует ее в среднем от 6 до 8 часов в сутки. **ПОДУШКА ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ГОЛОВЫ В ПОЛОЖЕНИИ СИДЯ** (пат. на ПМ 177334) продемонстрирует, что у этого «снаряда гедониста» имеется много неожиданных способов применения и в сидячем положе-

нии. Конструкция подушки проста: вырез под шею, учитывающий даже кадык; крепления-липучки; опорные площадки — для упора в грудную клетку и для размещения подбородка.

115114, г. Москва, Дербеневская наб., д. 7, стр. 2

ООО ЮК «Кривцов и партнеры»

### МИ 0106

Баночная терапия тоже не стоит на месте. Доказательством служит **ВАКУУМНЫЙ АППАРАТ ДЛЯ БАНОЧНОГО МАССАЖА** (пат. на ПМ 177250) — новое слово в сегменте оздоровительных бытовых приборов. Аппарат отвечает требованиям повышенной безопасности, позволяя работать одновременно с тремя и более банками.

600020, г. Владимир, ул. Усти-на-Лабе, д. 7а, кв. 10

А. Ю. Петрову

### МИ 0107

Высадка растений всегда требует площадей: растения так и норовят распозлзтись по комнате, посягая на личное пространство. Выход из ситуации — использовать **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ** (пат. на ПМ 177281). Переселяем растения в компактную «башню-коммуналку» с повышенными удобствами: здесь и светодиодные ленты, и система капельного полива, и вентиляция, и много чего другого полезного — все как у людей.

454092, г. Челябинск, а/я 9344

О. В. Угавой

### МИ 0108

«Я не видел себя со спины. В этом смысле моя спина — что обратная сторона Луны — неизведанная страна». Водители, вы почувствовали актуальность этой метафоры? Раздвинуть границы обзора вам поможет **АВТОМОБИЛЬНОЕ ЗЕРКАЛО ЗАДНЕГО ВИДА БЕЗ СЛЕПОЙ ЗОНЫ** (пат. на ПМ 177345). При помощи специальной конструкции «картинка» становится широкоформатной по горизонтали, захватывая происходящее на соседней полосе и обочине.

432071, г. Ульяновск, а/я 2483

М. В. Гончаруку

**МИ 0109**

Беспокоят коронные разряды на линиях электропередач? Используйте для их помимки **БЕСПИЛОТНОЕ ЛЕТАТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ МОНИТОРИНГА ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ** (пат. на ПМ 177254). Оно в автоматическом режиме определит координаты коронных разрядов. В его арсенале — приемник GPS/ГЛОНАСС, системы авианаблюдения с ультрафиолетовым пеленгатором и инфракрасной камерой.

199178, г. Санкт-Петербург, Малый пр-т В.О., д. 54, корп. 5, лит. П

АО «КТ-Беспилотные Системы», С.В. Захарову

**МИ 0110**

Париться в бане не только приятно, но и полезно, да только сложно выкроить время на ее посещение. **МОБИЛЬНАЯ САУНА** (пат. на ПМ 177113) поможет решить эту проблему — ведь использовать ее можно практически в любом месте. Конструкционно она выполнена как гибрид душевой кабины и скафандра, при этом во время процедуры голова возвышается над устройством, а тело оздоравливающегося находится внутри.

124482, г. Москва, а/я 48

М. Ю. Андреевой

**МИ 0111**

О битвах на лазерных мечах слышали все, а как быть с применением лазеров в «народном хозяйстве»? **УСТРОЙСТВО ЛАЗЕРНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ** (пат. на ПМ 177282) за счет использования твердотельных лазеров инфра-

красного диапазона с разными модами позволяет достигать безинерционного охлаждения различных объектов. Область применения системы — создание комфортных условий в жилых и офисных помещениях.

117405, г. Москва, Варшавское ш., д. 143, корп. 1, кв. 10

Э. В. Борисову

**МИ 0112**

**ПЛОТ СПАСАТЕЛЬНЫЙ МОРСКОЙ** (пат. на ПМ 177289) отличается от аналогов повышенной «выживаемостью» в экстремальных условиях. Конструкция состоит из нижней и верхней камер плавучести. При повреждении одной из камер плот не теряет своей полезной площади. Камеры оснащены жесткими ручками захвата, а также клапанами выпуска и подкачки и наполняются с помощью двух газовых баллонов. Предусмотрено размещение электрооборудования для сигнального огня, имеется приспособление для сбора дождевой воды, на тенте — светоотражающие полосы.

450068, г. Уфа, а/я 84

Т. И. Радченко

**МИ 0113**

Кого сейчас удивит «живыми» изображениями? Никого. Правда, при этом чаще подразумеваются изображения на дисплее, создаваемые суперсовременным компьютером. А если использовать **СПОСОБ ПЕЧАТИ ОПТИЧЕСКИХ ЛИНЗ НА ПОДЛОЖКЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СТЕРЕОЭФФЕКТА** (пат. 2645613), то на любом прозрачном гладком материале можно напечатать картинку со стереообъемом и динамичными видеоэффектами, которые проявляют себя и без электронной начинки — оптико-механическим способом.

127566, г. Москва, Высоковольтный пр., д. 1, корп. 3, кв. 192

Патентному поверенному Е.В. Мохову (рег. № 1232)

**МИ 0114**

«Я уколов не боюсь, если надо — уколюсь!» — слабое утешение перед этой неприятной процедурой. Тем более что у медперсонала она «на потоке», поэтому вероятность произвольной встречи с иглой велика. **ИГЛОЗАЩИТНОЕ**

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ** (пат. 2645600) предотвратит случайное самоукальвание, так как сразу по завершении укола оно автоматически прячет острие.

123242, г. Москва, Кудринская пл., д. 1, а/я 35 «Михайлюк, Сороколат и партнеры-патентные поверенные»

**МИ 0115**

Чтобы избавиться от лишних забот по уходу за домашним питомцем, используйте **ТУАЛЕТ ОДНОРАЗОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕГО ЖИВОТНОГО** (пат. на ПМ 177278). За счет улучшения влагоудержания подложки достигается увеличение срока непрерывного использования туалета: не требуется добавлять адсорбент и подавлять неприятные запахи.

620144, г. Екатеринбург, ул. Народной Воли, д. 19а, оф. 902

Уральская торгово-промышленная палата, Т. В. Бабайловой

**МИ 0116**

Матрац со временем продавливается и утрачивает способность к нежному обволакиванию и комфортному распределению нагрузки по поверхности тела? Тогда советуем использовать **МАТРАЦНУЮ СИСТЕМУ, ТАКУЮ КАК КРОВАТЬ, ИМЕЮЩУЮ ЗОНЫ С РЕГУЛИРУЕМОЙ ВЫСОТОЙ/ТВЕРДОСТЬЮ** (пат. 2645575). В системе имеется натяжное устройство, меняющее параметры матраца на основе показаний датчиков веса/положения пользователя. Ваш сон — под автоматической защитой!

191036, г. Санкт-Петербург, а/я 24

ЗАО «НЕВИНПАТ»



### МИ 0117

Что может быть назойливее мух? А в отдельных случаях они представляют собой настоящую стихию. Именно для подобных ситуаций разработаны СПОСОБ БОРЬБЫ С МУХАМИ В ПОМЕЩЕНИЯХ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОГО НАДЗОРА И ИНСЕКТИЦИДНЫЙ СОСТАВ ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ (пат. 2646044). Средство обеспечивает длительный необратимый инсектицидный эффект при меньших, чем у аналогов, концентрациях компонентов.

625041, г. Тюмень, ул. Институтская, д. 2  
ВНИИВЭА – филиал ТюмНЦ СО РАН

### МИ 0118

Взаимоотношения водителей и пешеходов можно охарактеризовать как натянутые, в особенности, когда речь идет о переходах на узких улицах. Предлагаемый **НЕРЕГУЛИРУЕМЫЙ ПЕШЕХОДНЫЙ ПЕРЕХОД** (пат. на ПМ 177256) служит для повышения безопасности уличного движения в подобных местах. При помощи лазерных источников, установленных на столбах, на дороге генерируется световая полоса-коридор, которая четко видна в любую погоду (дождь, снег) и в любое время суток.

420127, г. Казань, ул. Максимова, д. 1, кв. 34  
В. И. Алексевичу

### МИ 0119

Несмотря на свое «низкое» положение, фундамент, на самом деле, — всему голова. Ведь надежность любого строения зависит именно от прочности основания и характера его взаимодействия с грунтом. Авторы изобретения СПОСОБ СТРОИТЕЛЬСТВА ФУНДАМЕНТА И ЕГО УСТРОЙСТВО

(пат. 2645686) предлагают включить в конструкцию фундамента в качестве несущей составляющей и сам... грунт. Для этого в нем предварительной трамбовкой формируют уплотненные зоны с определенной геометрией поверхности.

445667, г. Тольятти, ул. Белорусская, д. 14  
ТГУ, ОИСиМИП УИР

### МИ 0120

Не спешите отправлять дирижабли на утилизацию: и в наше время для них найдется работа, особенно — для беспилотных вариантов с длительным временем воздухоплавания. **ДВИЖИТЕЛЬ ДИРИЖАБЛЯ** (пат. 2646025) поможет быть готовым к реализации этой перспективы. Предлагаемый сигарообразный движитель с лопастями, прикрепленными по винтовой линии, повысит не только маневренность судна, но и его подъемную силу.

153000, г. Иваново, ул. Варенцовой, д. 17/1, кв. 7  
Ю. А. Щепочкиной

### МИ 0121

Надоело терять время на перекладывание предметов в багажник автомобиля, а затем, по прибытии на место, — на их извлечение? **РУЧНАЯ ТЕЛЕЖКА И ПОГРУЗОРАЗГРУЗОЧНЫЙ МЕХАНИЗМ** (пат. 2646019) ускорят процесс. Ведь с этим приспособлением груз легко передвинуть по горизонтали или загрузить его в багажник вместе со складной тележкой.

11024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 12,  
Деловой Дом «Лефортово», оф. 508  
ООО «Патентный поверенный», Г. Н. Андрущак

### МИ 0122

Какая связь между уборкой сельхозкультур и процессом очесывания? Для льна, сорго и некоторых зерновых — самая прямая: только после очесывания этих растений на корню комбайн сможет с ними работать. **СЪЕМНАЯ ГРЕБЕНКА ОЧЕСЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ** (пат. 2646054) позволит это сделать с минимальными потерями зерна и без забивания рабочих зазоров и поверхностей.

440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

БЕЛЫЙ  
КЛЕН



### МИ 0123

Образ мутной сивухи никак не вяжется с индустриально производимой по всем технологическим правилам водкой. **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ АКТИВНОГО УГЛЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВОДКИ** (пат. 2646074) сделает этот напиток еще чище. В качестве сырья используется древесина белого клена, подвергнутая карбонизации и дроблению с выделением фракции 1,0–3,6 мм.

144001, г. Электросталь, ул. К. Маркса, д. 4  
ОАО «Электростальское научно-производственное объединение «Неорганика»

### МИ 0124

Признайтесь, сколько у вас на кухне прихваток самого разного рода и происхождения — в основном текстильно-вязанных? Однако есть цивилизованный способ передвинуть емкость или снять ее с огня — **СЪЕМНОЕ ЗАХВАТНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОСУДЫ, СНАБЖЕННОЕ СРЕДСТВОМ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВОЗВРАТА ПОВОРОТНОЙ ПРИЖИМНОЙ ЛАПКИ** (пат. 2646016), которое не испортит поверхность посуды и обеспечит надежность захвата с последующей ручной разблокировкой.

191002, г. Санкт-Петербург, а/я 5  
ООО «Ляпунов и партнеры»

### МИ 0125

Мечта о российском народном автомобиле пока остается неисполненной. Однако методов удешевления



автопроизводства разработано немало, глядишь, когда-нибудь этот фактор и приведет к воплощению мечты. Вот одно из направлений: **КУЗОВ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ (пат. 2646033)**. Бюджетность технологической операции достигается тем, что крыша и боковины надежно соединяются друг с другом фальцовой — без сварки.

129090, г. Москва, ул. Б. Спасская, д. 25, стр. 3  
ООО «Юридическая фирма Городисский и Партнеры»

**МИ 0126**

Как сказал сатирик, человечество «живет тем, что выгребает из-под себя». Сюда нужно добавить еще и характер использования даров недр, часть из которых так и остается «зудящими пятнами» на теле планеты. **МАГНИТНЫЙ СОРБЕНТ ДЛЯ СБОРА НЕФТИ, МАСЕЛ И НЕФТЕПРОДУКТОВ (пат. 2646084)** придется здесь как нельзя кстати. С его помощью можно очистить поверхность воды и поверхностный слой почвы или грунта от загрязняющих веществ.

634003, г. Томск, пл. Соляная, д. 2  
ТГАСУ, патентный отдел

**МИ 0127**

Кому не приходилось подавлять свой порыв искупаться в речной воде (по причине ее цвета и состава), угрожающей превратить купальщика в водяного? **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПЛЯЖНЫХ ЗОН И МЕСТ ВОДОЗАБОРОВ ОТ СИНЕ-ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ (пат. 2646095)** будет способствовать росту числа мест, пригодных для купания. Барабан со сменными кассетами-уловителями не оставляет «зелени» шансов на экспансию.

446442, г. Кинель, п. г. т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 14  
В. А. Милюткину

**МИ 0128**

Снижать затраты электроэнергии, в том числе и при добыче энергосодержащего сырья, — задача очевидной важности. **СПОСОБ ДОБЫЧИ НЕФТИ (пат. 2645698)** дает возможность в период пуска насоса от электродвигателя аккумулировать механи-

ческую энергию всех вращающихся масс системы и затем использовать ее при установившемся режиме работы. 453580, Республика Башкортостан, Бурзянский р-н, с. Старосубхангулово, ул. Комсомольская, д. 3  
М. О. Яримова



**МИ 0129**

Пора ли землянам выстраивать защиту против инопланетян? Споры идут непрерывно. А вот методы противостояния роботу, если он вдруг «свихнется», похоже, не требуют предварительного обсуждения — они просто создаются. **БЛОКИРАТОР ДЕЙСТВИЙ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ (пат. 2646024)** гарантирует, что «в случае сбоя роботизированной системы и/или производимых преступных действий» пользователь заставит бунтаря прекратить свои непотребные действия.

141800, г. Дмитров, ул. Маркова, д. 33, кв. 32  
В. С. Перфильеву

**МИ 0130**

Можно ли тихоход нажатием кнопки превратить в «метеор»? **СУДНО С ДВОЙНЫМ КОРПУСОМ (пат. 2646000)** обладает такими возможностями. В обычном режиме между внутренним прочным корпусом и наружным (из пористого металла) находится вода. Включаем компрессор — воздух вытесняет воду, а затем прорывается сквозь наружный корпус за борт, создавая на его поверхности

аэрозольный слой. Трение скольжения минимизировано, путь к высокой скорости открыт!

248012, г. Калуга, ул. Кибальчича, д. 30, кв. 48  
В. Д. Шкилеву

**МИ 0131**

Чугун как материал давно доказал свою полезность при работе печей и других теплогенераторов. Его основное преимущество — оптимальная теплоемкость, при этом можно добиться и улучшения его термостойкости. Как это сделать? Обратитесь к патенту **ЧУГУН (пат. 2645526)**, где объясняется, как довести этот параметр до 350 циклов за счет введения в его состав ниобия и кальция.

153000, г. Иваново, ул. Варенцовой, д. 17/1, кв. 7  
Ю. А. Щепочкиной

**МИ 0132**

Современная молочно-товарная ферма выглядит, как стерильная операционная. Не менее современно и внутреннее ее содержание. На его усовершенствование и направлено изобретение **СИСТЕМА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ФЕРМ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МОЛОКА (пат. 2646051)**. Здесь предусмотрено все: от идентификации отдельного животного — до утилизации навоза, от контроля качества продукции — до обеспечения микроклимата.

195271, г. Санкт-Петербург, Кондратьевский пр-кт, д. 72  
ОАО «Авангард», отдел патентования и сертификации продукции

**МИ 0133**

В мире около 6 млн человек, испытывающих потребность в использовании кресла-коляски. Избежать нежелательных последствий длительного сидения поможет **КРЕСЛО-КОЛЯСКА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ВОЗМОЖНОСТЬ СТОЯНИЯ (пат. 2647777)**, поскольку оно совмещает возможности кресла и экзоскелета.

197101, г. Санкт-Петербург, а/я 128, «АРС-ПАТЕНТ», М. В. Хмара

Владимир БРЕУС  
Рисунки Веры БРЕУС

## ПРОДУКТИВНОЕ УТРО НАЧИНАЕТСЯ С ТЕХНОЗАВТРАКА

С декабря прошлого года Всероссийское общество изобретателей и рационализаторов (ВОИР) на еженедельной основе проводит технозавтраки, которые призваны стать площадкой для встреч инженеров, изобретателей, представителей производств, крупного, среднего и малого бизнеса, потенциальных инвесторов, заинтересованных в поиске новых идей, а также внедрении передовых технологий. Формат мероприятий предполагает презентацию изобретений и технологий, свободное общение между собравшимися на предмет реализации совместных проектов. Редакция ИР надеется, что инициатива ВОИР превратится в хорошую традицию, проверенную временем, а журнал, в свою очередь внесет свою посильную лепту в общее дело популяризации науки и техники, став площадкой для освещения подобного рода встреч в специально отведенной рубрике. Читайте о некоторых проектах, представленных на прошедших технозавтраках, а также людях, которые за ними стоят, в статье ИР.



Прибор для лечения нистагма

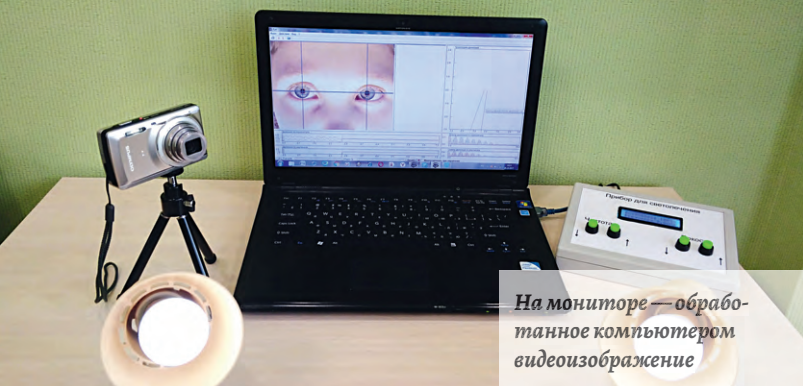
## Универсальный окулист

**По данным Минздрава, среди жителей России в коррекции зрения нуждается каждый третий, количество больных нистагмом исчисляется десятками тысяч человек, а гораздо более распространенным заболеванием, косоглазием, страдает 7% детей и 4% всего взрослого населения. С помощью «ВидеоОкулографа» пациентов смогут вылечить по новой технологии.**

Нистагм — произвольные колебательные движения глазных яблок высокой частоты (до нескольких сотен в минуту). При нистагме невозможно сфокусировать и зафиксировать взгляд на предмете. Кроме того, нистагм сопровождается снижением остроты зрения и, помимо косметического дефекта, оказывает сильное негативное влияние на зрительную систему и качество жизни в целом. Нистагм практически всегда сочетается с органическими (или необратимыми) изменениями в зрительной системе (частичной атрофией зрительного нерва, дистрофическими изменениями глазного дна) и функциональными (или обратимыми) нарушениями на фоне сопутствующей патологии: дальнозоркости, астигматизма,

миопии или косоглазия. При нистагме на глазном дне формируется размытое изображение, к которому добавляется постоянное движение глазных яблок и смещение изображения. В результате в высшие отделы центральной нервной системы передается нечеткая картинка, поэтому зрительные клетки коры головного мозга недостаточно развиваются, и острота зрения снижается, развивается амблиопия — коварное осложнение, которое может привести к слепоте, поскольку хуже видящий глаз постепенно выключается из зрительного процесса.

Общее число детей до 14 лет с косоглазием в мире — 182,9 млн, в Европе — 7,58 млн, в странах СНГ — 4,97 млн. Врожденные формы патологии глаз выявляются у каждого 50-го ребенка еще в роддоме. При этом лечение нистагма и косоглазия до сих пор в 95% случаев возможно лишь посредством хирургического вмешательства. Так, лечение нистагма глаз включает резекцию переднего отрезка брюшка глазодвигательных мышц, содержащих мышечные веретена. Для лечения косоглазия проводят целый ряд операций на мышцах глаза, используют электростимуляцию глазодвигательных мышц и воздей-



На мониторе — обработанное компьютером видеоизображение



Такой была первая модель «ВидеоОкулографа»



Награждение Лидии и Анастасии Усановых на телешоу «Идея на миллион» за разработку «ВидеоОкулографа».

стве сложно модулированным током. Нистагм с высокой вероятностью возвращается уже в течение 6–12 месяцев даже после успешного хирургического вмешательства, после чего становится неоперабельным, что влечет за собой постепенное снижение остроты зрения вплоть до слепоты.

При этом известные методы регистрации произвольных движений глаза основаны на использовании методов электроокулографии или фотоэлектрической нистагмографии, а значит, являются косвенными, не дающими точных количественных характеристик таких движений. Зачастую все эти исследования контактные, а для пациентов детского возраста критично, чтобы процедура измерения характеристик тремора глаз была максимально комфортной.

С помощью «ВидеоОкулографа» можно решить эту проблему. Впервые в одном комплексном решении реализована задача высокоточной компьютерной бесконтактной видеодиагностики ряда заболеваний по микродвижениям глаз и одновременно — неинвазивной коррекции зрительных патологий.

У прибора дополнительно есть возможность проявить себя и в других сферах, помимо медицины и биоинженерии. Например, «ВидеоОкулограф» способен проверять достоверность предоставляемой информации, выявлять алкогольное и наркотическое опьянение по произвольным микро-

движениям глаз и зрачковой реакции, параметрам, которыми невозможно управлять намеренно. Несомненно, со временем аппарат найдет применение в юридической психологии, криминологии, психологии труда, следственной и судебной деятельности для изучения достоверности показаний подозреваемых, свидетелей, потерпевших, а также для экспресс-диагностики водителей, для оценки функционального и психоэмоционального состояния обследуемых на производстве и в быту.

Технология защищена восемью патентами и свидетельствами Российской Федерации (пат. 2221475, 2288676, 2405406, 2337607, 2264197, п.м. 25157, программы для ЭВМ 2008613235 VideoOculograph, 2008610125 NystagmProducer). Недавно подана еще одна заявка на пат. 2017138488. За высокий инновационный потенциал проект уже отмечался золотыми и серебряными медалями салонов инноваций и инвестиций в Швейцарии, Бельгии, Германии, Китае, Тайване, России, получил специальный приз Корейской ассоциации по поддержке интеллектуальной собственности и кубок Microsoft финала первенства мира на лучшее изобретение. «ВидеоОкулограф» стал победителем сразу нескольких конкурсов и престижных отборов лучших проектов в России и за ее пределами. В их числе конкурс «Качество жизни 2017» на статус резидента Сколково и отбор в 14-й акселератор Фонда

развития интернет-инициатив, международных конкурсов ИТ-форума GoTech 2017 в номинации Digital Health и Pitch Battle LEAN in EU WBAs 2018 в Афинах.

Благодаря нашей технологии становятся возможными дистанционная диагностика и лечение пациентов в любой точке мира методами телемедицины по видеозаписям глаз. Для этого пациенту достаточно воспользоваться интерактивной платформой, а в перспективе — через мобильное приложение выслать видео с камеры (достаточного качества от 120 fps и 12 Мп). Компьютерная программа обрабатывает изображения и выдает протокол с графиками. Здесь главное — избежать любых операционных рисков или длительного реабилитационного периода, поскольку лечение бесконтактное и максимально комфортное, в том числе для детей младшего возраста.

Эффективность технологии уже подтверждена клиническими исследованиями в Клинике глазных болезней СГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава РФ, Московском НИИ глазных болезней им. Гельмгольца и МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова: 209 вылеченных пациентов с диагнозом нистагм на данный момент. Основная задача сейчас — сделать так, чтобы технология нашла широкое распространение, и помощь в лечении получили те, кто в ней остро нуждается.

Лидия УСАНОВА



## Родстер «Крым»: полет нормальный

**Задумывались ли вы когда-нибудь о покупке яркого стильного двухместного спорткара? Вероятно, нет, хотя бы из-за финансовых соображений: покупка автомобиля подобного класса обойдется в копеечку. Однако из каждого правила есть свои исключения. Одно из таких — отечественный родстер «Крым», созданный специалистами МГТУ им. Н.Э. Баумана. Именно о нем на очередном ВОИРтехнозавтраке рассказывал главный идейный вдохновитель и куратор проекта Дмитрий Онищенко, доктор технических наук, профессор.**

Многие из тех, кто активно интересуется автомобильными новостями, уже, наверное, слышали про «Крым»: спорткар положительно освещается в медиа последние несколько лет. Немалая доля комментариев, однако, касается и названия проекта — возникает простор для всякого рода политический спекуляций. Тем не менее заранее стоит обозначить, что название «Крым» возникло еще до событий на Украине и ассоциировалось с солнечным полуостровом, прекрасным курортом и горными доро-

гами — идеальными условиями, чтобы насладиться поездкой на спорткаре.

Сам автомобильный проект возник в 2013 г. Тогда на базе Бауманского университета была организована команда из талантливых студентов — Bauman racing team, в задачи которой входило создание небольших гоночных болидов для участия в ежегодных международных соревнованиях студенческих команд. Именно в рамках это проекта были созданы два гоночных автомобиля — BRT-1 и BRT-2, а его участники приобрели огромный опыт в проектировании деталей и узлов. Со временем пришла идея использовать имеющиеся мощности и опыт для постройки прототипа бюджетного молодежного автомобиля с кузовом типа родстер, который бы полностью основывался на отечественной компонентной базе. В процессе работы над ним и общения с заинтересованной аудиторией возникло понимание, что такое авто будет востребовано. Впервые макет автомобиля показали на Московском международном автосалоне в 2014 г., а всего через год построили полностью функци-

ональный прототип. Первые дорожные испытания модели проходили на территории университета, а настоящее боевое крещение родстера состоялось летом 2016 г. — тогда был организован автопробег по маршруту Москва — Крым, что, исходя из концепции родстера, выглядело вполне естественно (именно в Крыму может быть налажено его производство). Во время пробега спорткар вызвал определенный ажиотаж вперемешку с удивлением у местных автолюбителей — они явно не ожидали, что автомобиль отечественный, создан студентами и аспирантами. Порой даже доходило до того, что работники АЗС заправляли авто бесплатно. На данный момент опытный образец вдоволь поехал по российским дорогам, пройдя обкатку длиной 35 тыс. км.

Обратимся к технической стороне прототипа. В чем же инновационность подобной модели? Инновация, прежде всего, в самом подходе. Технологическая переподготовка производства предполагает существенные денежные вложения, сам процесс весьма трудоемкий. «Крым» спроектирован таким образом, чтобы не требовалось менять оснастку для внесения изменений в его конструкцию. Это позволяет перестраивать конструкцию автомобиля в процессе его промышленного производства. Развитие подобной идеи универсальности заключается в том, что внешние панели можно легко поменять в зависимости



Таблица 1. Характеристики двигателя

Тип двигателя (топливо)	Бензин (АИ-95)
Модель двигателя	BA3-21127
Объем двигателя	1597 см <sup>3</sup>
Мощность двигателя	140 л.с. при 6800 об./мин.
Количество цилиндров	4
Экологический стандарт	Евро 4

Таблица 2. Эксплуатационные показатели

Максимальная скорость	220 км/ч
Время разгона до 100 км/ч	8,6 с
Расход топлива на 100 км: в городе	10,9 л
на шоссе	6,4 л
Объем топливного бака	40 л
Допустимая полная масса	900 кг
Размер шин	205/45R17

от трендов и предпочтений конкретного человека, подобному тому, как сейчас мы периодически обновляем чехлы на смартфонах.

Для потребителей, рассматривающих приобретение автомобиля низкого и среднего ценового сегмента, стоимость — один из важнейших факторов, влияющих на решение о покупке. Предполагается, что для базового варианта она составит 650 тыс. руб. Если сравнивать модель с зарубежными аналогами, то последние дороже в разы — во многом за счет больших мощностей, которые при обычном режиме эксплуатации попросту избыточны. Всего планируется создание трех модификаций: базовой, средней ценовой категории и VIP-версии.

Спорткар на 70% состоит из узлов LADA Kalina, к собственным разработкам команды относятся несущая система и элементы внешнего дизайна. К слову, некоторые элементы автомобиля печатались на собственном 3D-принтере, в том числе карбоновый кузов кабиры-олета. Родстер обладает среднемоторной компоновкой и пространственной трубчатой рамой из стали и алюминия. Кузовные панели — это АБС-пластик, который в следующих модификациях будет частично заменен карбоном или базальтовым волокном.

Основные достоинства модели — соотношение цена/качество, эффектный дизайн, доступность запчастей, среднемоторная компоновка и задний

привод, низкий вес, отличная ремонтопригодность (технические характеристики модели приведены в табл. 1 и 2). Главный же недостаток, который бросается в глаза, — малый объем багажника (он расположен в передней части, мотор родстера — сзади): в нем едва найдется место для чемодана, не говоря уже о более габаритных грузах. Такое неудобство — жертва функциональности, так как значительное пространство в передней части автомобиля занимает радиатор. Из соображений экономичности крыша родстера представляет собой брезент на металлическом каркасе, открывается/закрывается она вручную, что также может показаться неудобным (зато крышу можно сложить и убрать).

По словам Д. Онищенко, сейчас завершена НИР, разработано техническое предложение. Созданы два экспериментальных образца для апробации технических, инженерных и технологических решений. Уже проведены определенные краш-тесты, на данный момент прорабатывается система пассивной безопасности. Кроме того, был выполнен маркетинговый анализ рынка, предложены бизнес модель, дорожная карта и бизнес-план проекта. Последний предполагает организацию сетевого производства автомобилей до 1000 шт. в год на базе одного кластера. В процессе расширения спроса предполагается масштабировать данное производство в соответствующих регио-

нах, удобных с точки зрения логистики и спроса на продукцию.

К сожалению, подобные проекты по мере развития, так или иначе, сталкиваются с существенными финансовыми затруднениями. Грубо говоря, существует два главных финансовых порога. Во-первых, по российскому законодательству для прохождения всех краш-тестов необходимо изготовить пять прототипов, что уже затратно при отсутствии поддержки от государства или частных предпринимателей. Во-вторых, нужны серьезные денежные средства для запуска проекта в производство. В настоящий момент существует действующее поручение министра промышленности и торговли Дениса Мантурова о проработке коммерческого запуска проекта «Крым». Большой плюс проекта в том, что он полностью вписывается в утвержденную стратегию развития отечественной автомобильной промышленности. Поэтому будем надеяться, что частные инвесторы всерьез заинтересуются проектом (а для этого имеются веские предпосылки) и смогут довести спорткар до конвейера. Безусловно, печальная судьба «Е-мобиля» еще не окончательно стерлась у нас из памяти, в следствие чего львиная доля скепсиса сопровождается любой подобный проект, однако ведь должен когда-нибудь произойти переломный момент в этой истории, и почему бы ему не наступить уже сейчас?

Кирилл ПЕТРОВ

# Модернизируем автомат Калашникова

Все, кто имеет опыт обращения с автоматом Калашникова или со схожими с ним конструктивно охотничьими образцами (карабин «Сайга» и др.), знают, что для точной стрельбы из этих видов оружия необходимо периодически регулировать положение мушки по направлению, т.е. передвигать полозок мушки (рис. 1) вправо или влево.

И все бы ничего, но для этого необходимы специальные инструменты, например корректор мушки (рис. 3). В комплект оружия такие инструменты не входят, поэтому их приходится приобретать отдельно. При этом корректор мушки, изготовленный из качественных материалов, стоит несколько тысяч рублей.

Для того чтобы избавиться от необходимости приобретения таких дорогостоящих специальных инструментов, предлагается изменить конструкцию основания мушки таким образом, чтобы положение мушки по направлению можно было регулировать отверткой из комплекта пена автомата Калашникова или даже обычной плоской отверткой, которая в хозяйственных магазинах стоит в пределах нескольких десятков рублей. Предлагаемая конструкция (пат. 2615152) показана на рис. 2.

Регулирование положения мушки осуществляется следующим образом. Для перемещения мушки влево из сквозного отверстия основания мушки 2 вывинчивается левый фиксирующий элемент 4. При этом пропорционально шагу резьбы происходит его линейное перемещение влево на требуемую величину. Благодаря этому появляется необходимый рабочий зазор для линейного перемещения полозка мушки 3 влево на ту же линейную величину. Затем в сквозное отверстие полозка мушки 2 ввинчивается правый фиксирующий элемент 5. При этом пропорционально шагу резьбы происходит его линейное перемещение влево, но не более, чем на величину, соответствующую линейному перемещению левого фиксирующего элемента 4 и образовавшемуся рабочему зазору между левым фиксирующим элементом 4 и полозком мушки 3.

При ввинчивании правого фиксирующего элемента 5 последний давит

справа на полозок мушки 3, в результате чего происходит линейное перемещение влево полозка мушки 3 на требуемую величину, но не более, чем на величину, соответствующую линейному перемещению влево изначально вывинченного из сквозного отверстия основания мушки 2 левого фиксирующего элемента 4.

Перемещение мушки вправо осуществляется следующим образом: из сквозного отверстия основания мушки 2 вывинчивается правый фиксирующий элемент 5, затем в соответствии с вышеописанным алгоритмом в сквозное отверстие основания мушки ввинчивается левый фиксирующий элемент 4. В результате происходит линейное перемещение вправо полозка мушки 3 на требуемую величину.

Для ввинчивания и вывинчивания фиксирующих элементов используется регулировочный паз 6, выполненный с внешней стороны каждого из двух фиксирующих элементов 4 и 5 под шлицевую часть 7 отвертки из комплекта принадлежности оружия. Хотя, в принципе, паз 6 может быть выполнен и под какой-нибудь другой инструмент, например ключ-шестигранник.

Такая конструкция позволяет обеспечить простоту регулировки положения мушки по боковому направлению без использования специальных инструментов и приспособлений, не входящих в комплект оружия. Причем для этих целей предполагается использование только отвертки из комплекта принадлежности оружия. Кроме того, предлагаемое техническое решение обеспечивает надежное удержание полозка мушки по боковому направлению и исключение произвольного перемещения полозка с мушкой при воздействии на полозок осевых нагрузок, возникающих при ударах, падении оружия и др.

Надеемся, что этой разработкой (рис. 3) заинтересуются производители стрелкового оружия. В условиях массового производства затраты на доработку не окажут существенного влияния на общую стоимость оружия, однако те, кто будут потом пользоваться им, наверняка оценят удобство обращения



Рис. 1. Полозок мушки

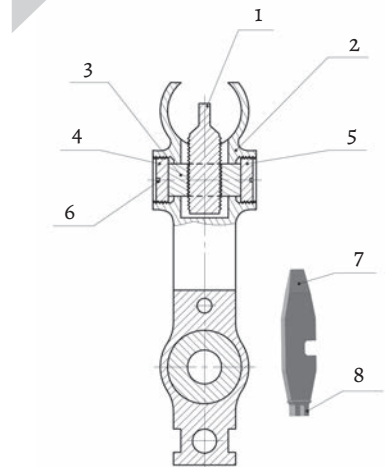


Рис. 2. Альтернативная конструкция мушки:

1 — мушка; 2 — основание мушки; 3 — полозок мушки; 4 — левый фиксирующий элемент; 5 — правый фиксирующий элемент; 6 — регулировочный паз; 7 — шлицевая часть отвертки из комплекта принадлежности оружия; 8 — вырез отвертки из комплекта принадлежности оружия для ввинчивания и вывинчивания мушки



Рис. 3. Корректор мушки

с таким модернизированным образом, что, в свою очередь, послужит хорошей рекламой в интересах производителей.

По вопросу контактов с автором изобретения обращайтесь, пожалуйста, в редакцию журнала.

Семен КУЧИН

# Оптимальный способ контроля бокового наклона оружия

## оптическим прицелом снайперского оружия

Оптический прицел является основным прицелом снайперской винтовки. Шкала боковых поправок оптического прицела во время прицеливания должна быть расположена горизонтально, и снайпер должен видеть все поле зрения прицела. Но, если оружие наклонено, допустим, вправо, превышение траектории пули будет наклонено тоже вправо, и при понижении траектории пули опустится вниз, сместившись вправо. Чем дальше цель стрельбы, тем больше смещение пули. Так, при сваливании снайперской винтовки Драгунова (СВД) на  $5^\circ$  отклонение точки попадания от точки прицеливания на дистанции 600 м составляет 30 см, а на дистанции 800 м (наиболее вероятная дистанция стрельбы из снайперского оружия) — уже 66 см. В крупнокалиберном оружии чем массивнее пуля, тем больше отклонение точки попадания на одной и той же дистанции. Между тем человек воспринимает уклон горизонта наблюдения только более  $3^\circ$ . Таким образом, незначительные наклоны (сваливание оружия) вызывают ощутимые смещения пули от точки прицеливания. Аналогичный процесс происходит и при работе с оптическим прицелом (рис. 1).

Проблема решается оптическими прицелами со встроенным электронным уровнем контроля бокового завала прицела (и оружия), что позволяет вести высокоточную стрельбу на местности с затрудненным уровнем горизонта (в горах). Стоимость таких прицелов чрезвычайно высока. Некоторые прицелы совмещаются с пузырьковым уровнем, который устанавливается сбоку или над оптическим прицелом, чтократно снижает его стоимость. Понятно, что стрелку приходится в процессе прицеливания переводить взгляд с окуляра прицела на уровень, что не только утомительно, но и проблематично, особенно при стрельбе по движущейся цели.

Поэтому предлагается совместить пузырьковый уровень с кареткой прицела. Каретка оптического прицела — подвиж-

ная рамка со стеклом, на которое нанесена сетка для прицеливания. Положение каретки устанавливается маховичками боковых и вертикальных поправок. Сетка служит для прицеливания; она сделана на стекле, укрепленном в подвижной рамке (каретке). На стекло нанесены: шкала боковых поправок, основной угольник для стрельбы до 1000 м, дополнительные угольники и дальномерная шкала.

Сущность заявленного изобретения состоит в установке уровня непосредственно под стеклом в общей фокальной плоскости оптического прицела (рис. 2).

Стекло каретки с сеткой 1 выполнено в виде единого блока с механическим уровнем 2. Плоскость стекла каретки в фокальной плоскости с нанесенной сеткой 3 пересекает механический уровень 2 посередине. В процессе прицеливания стрелок при наличии угла наклона прицела 4 ориентирует оружие так, чтобы вертикальная нить сетки 5 делила пузырьек уровня 2 посередине — сводит угол наклона прицела 4 к нулю.

На данный способ контроля бокового завала оружия поданы **заявки на пат. 2015118749, 2015119651, 2015123130.**

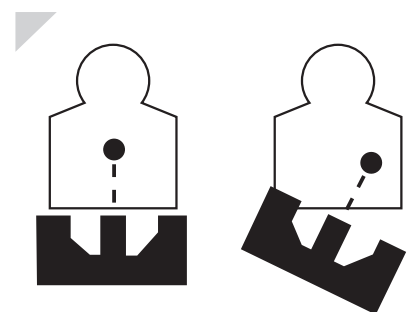


Рис. 1. Эффект сваливания оружия при прицеливании

В одном варианте во время прицеливания стрелок при наличии угла наклона прицела ориентирует оружие так, чтобы вертикальная нить сетки стекла каретки делила пузырьек уровня посередине. В другом варианте стекло каретки оптического прицела выполнено с полостью, в которой находится оптически непрозрачное тело с возможностью перемещения внутри полости под действием силы тяжести, которое плавает на поверхности жидкости, например ртути. При прицеливании стрелок ориентирует вертикальную линию сетки прицела так, чтобы она делила тело на равные части.

Таким образом, достигается компромисс между качественными показателями оптического прицела и его стоимостью.

Анатолий РЫБАКОВ

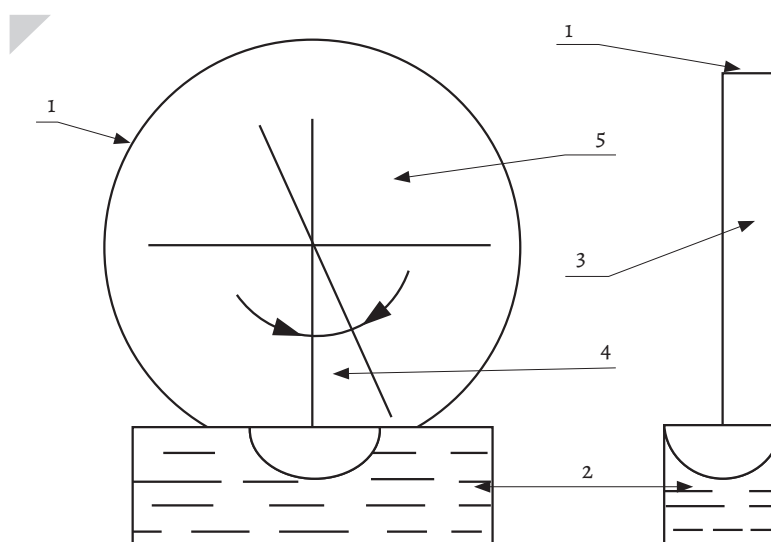


Рис. 2. Вид предлагаемой конструкции оптического прицела

# Универсальная ветряная энергетическая установка

Универсальная ветряная энергетическая установка относится к ветряным установкам, преобразующим энергию ветра в электроэнергию или механическую работу. Установка может монтироваться на любую опорную конструкцию, более эффективно использует энергию ветра и является устойчивой к ураганам ветрам, т.к. при усилении ветра способна сама выводиться из работы, а при ослаблении ветра автоматически включаться в работу.

Установка (рис. 1, 2) состоит из наружного 1 и внутреннего 2 обтекателей, выполненных в виде полых полудисков аэродинамической формы, ветряного колеса 10, редуктора 9 и генератора 14 (рис. 1, 3). Наружный обтекатель 1 имеет в задней части вертикальный киль 3 (рис. 1, 2), а в передней — выступающую горизонтальную площадку, на которой установлено

устройство управления внутренним обтекателем, состоящее из ветряного силового агрегата 16, генератора 17, аккумулятора 19, электродвигателя постоянного тока 19, редуктора 20 и зубчатого колеса 21 (рис. 1, 2, 4, 5). При увеличении скорости ветра выше допустимых значений устройство управления внутренним обтекателем приводит его в действие, поворачивает внутренний обтекатель 2 вокруг оси, выводит его из наружного обтекателя, закрывает им ветряное колесо 10 от воздействия воздушного потока и останавливает работу установки.

При уменьшении скорости ветра устройство управления поворачивает внутренний обтекатель вокруг оси, вводит его внутрь наружного обтекателя, открывает ветряное колесо для воздушного потока, и установка начинает работать. Используемые в настоящее время

стационарные ветряные электростанции выполнены по одной схеме — в виде двух—трех лопастного пропеллера. Основными недостатками такой компоновки являются необходимость в большом свободном пространстве в районе установки этих электростанций, высокая стоимость, сложность и малый КПД использования силы ветра. Так как лопасти располагаются под углом к направлению вектора силы ветра, то имеет место скольжение воздушного потока по поверхности лопастей, т.е. на создание вращающего момента используется только малая часть энергии ветра.

Для обеспечения большого вращающего момента необходимо увеличивать длину и площадь лопастей, следовательно, увеличивается диаметр описываемой лопастями окружности и высота опорной колонны. При усилении ветра

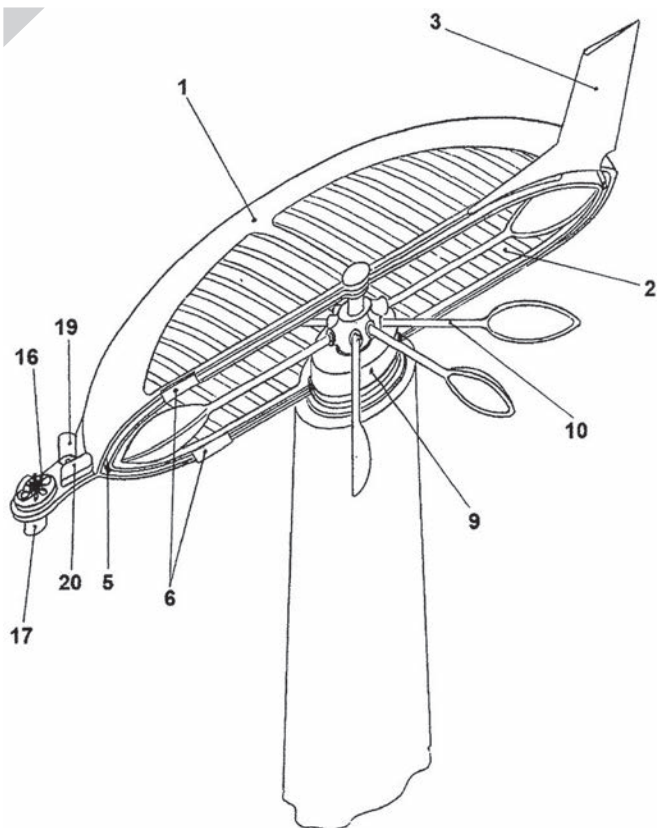


Рис. 1. Общий вид установки в открытом, рабочем, положении

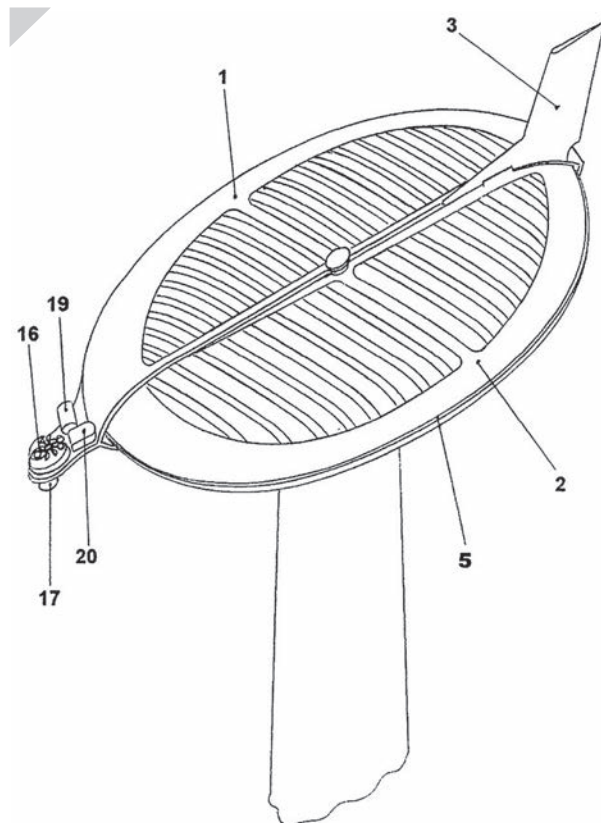


Рис. 2. Вид установки в закрытом положении



до ураганного такие установки флюгируются, но даже в таком положении имеет место флаттер лопастей и их концов, не исключается возможность самопроизвольного раскручивания лопастей. В интернете есть видеоролики самопроизвольного раскручивания и разрушения таких установок. В результате воздушной эрозии и флаттера концы лопастей часто разрушаются. Стоимость стационарных установок такого типа достаточно высока, т.к. помимо основных элементов конструкции каждая лопасть дополнительно имеет свой редуктор для разворота и удержания шага лопасти, каждый редуктор имеет свой электронный блок управления и синхронизации шага лопастей.

Гондола также имеет отдельный редуктор для поворота и электронный блок управления поворотом. Управляется устройство сложной электронной системой либо оператором. Внешне такие установки выглядят очень легкими и изящными, но на самом деле вес только опорной колонны в среднем около 100–150 т, а фундамент под колонной представляет собой мощную железобетонную конструкцию, способную выдерживать вес колонны и большой изгибающий момент, т.к. при ветре колонна работает, как нагруженная консоль. Кроме того, во время работы концы лопастей описывают окружность большого диаметра, следовательно, их линейная скорость очень высока, отсюда повышенный износ концов лопастей от воздушной эрозии.

Для устранения этих явлений и повышения КПД лопастям и концам лопастей придают более сложную аэродинамическую форму, что ведет к удорожанию лопастей и всей установки в целом. Установки данного типа в основном стационарные, а имеющиеся мобильные установки маломощные. Предлагаемая мной установка гораздо проще, гораздо дешевле, минимум электроники, редукторы простые и нужны только для привода генератора. Установка может использоваться в любых условиях: на Крайнем Севере, в Антарктиде, в горах, на открытой местности, в населенных пунктах (на крышах домов и высотных зданий); она может быть установлена на любую подвижную платформу наземного и морского базирования. Кроме того, возможен вариант использования подобной установки в качестве вспомогательной ветряной энергетической установки на морских и речных судах.

Олег ГАРШИН

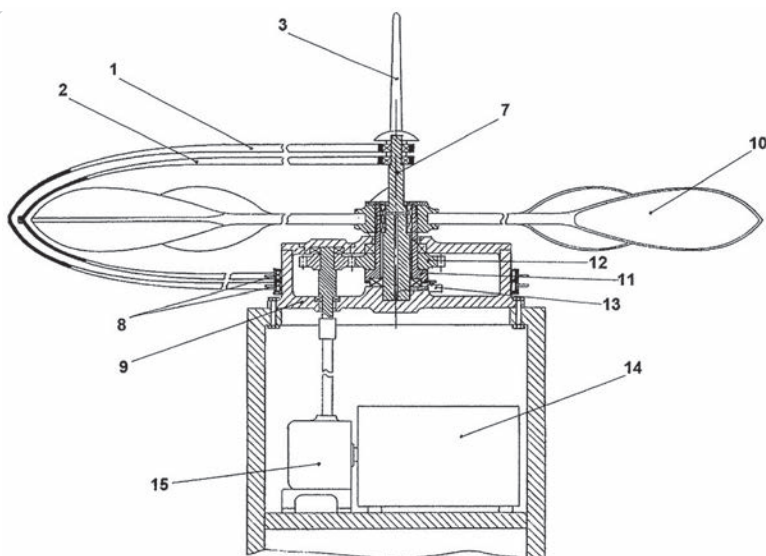


Рис. 3. Часть рейки (общий вид)

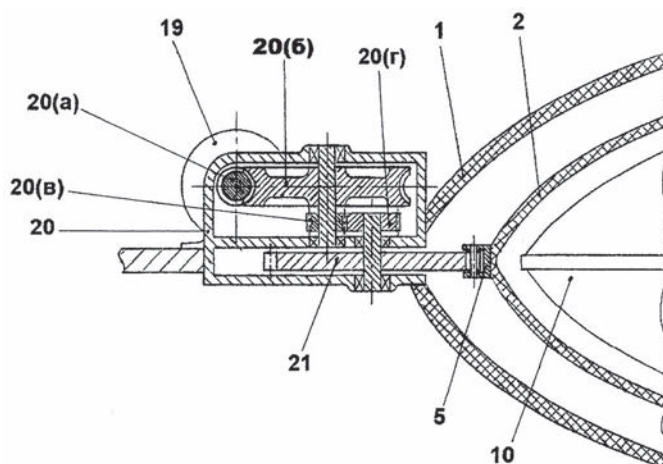


Рис. 4. Редуктор системы управления внутренним обтекателем в разрезе (вид сбоку)

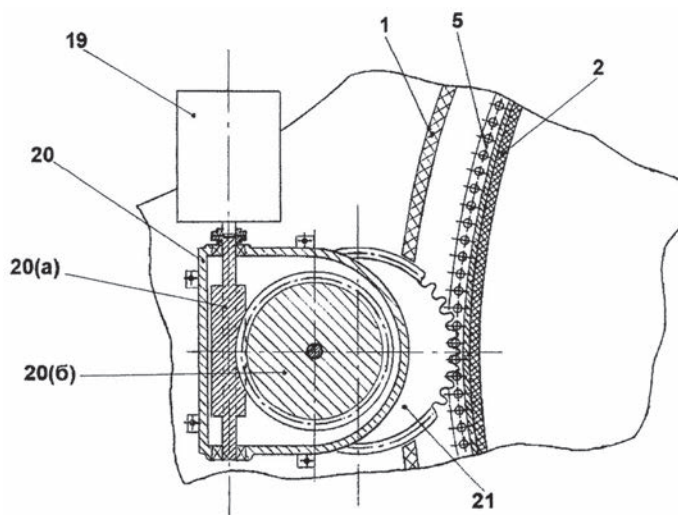


Рис. 5. Редуктор системы управления внутренним обтекателем в разрезе (вид сверху)

# Вода из воздуха – решение проблемы дефицита питьевой воды

Проблема снабжения населения планеты чистой питьевой водой названа и Всемирной организацией здравоохранения, и соответствующими структурами ООН проблемой номер один для человечества. Пресной воды изначально в мире мало, чистой пресной воды в густонаселенных местах практически не осталось. В настоящее время весьма актуальной является задача получения пресной воды при отсутствии или недоступности традиционных источников. С дефицитом пресной воды питьевого (пищевого) качества напрямую связана неблагоприятная экологическая обстановка в мире, ухудшение здоровья населения и сокращение продолжительности жизни.

Проблему дефицита пресной воды в мире пытаются устранить различными способами. Одним из направлений в решении проблемы является конденсация воды, содержащейся в атмосферном воздухе.

Известно, что количество воды, находящееся в каждый данный момент в атмосфере равно 14 тыс. км<sup>3</sup>. Ежегодно испаряется с поверхности суши и океана 577 тыс. км<sup>3</sup> и столько же потом выпадает в виде осадков. По высоте влаги распределена неравномерно. Половина всего водяного пара приходится на нижний полторакилометровый слой атмосферы, свыше 99% — на всю тропосферу. У земной поверхности абсолютная влажность в среднем составляет 11 г/м<sup>3</sup>. Многие из стран жаркого пояса страдают от отсутствия пресной воды, хотя ее содержание в атмосфере значительно. Например, на африканском и аравийском побережье Красного моря в течение всего года практически не бывает дождей, в то время как абсолютная влажность в приземном слое воздуха колеблется от 18 до 24 г/м<sup>3</sup>. В Сахаре и пустынях Аравийского полуострова над каждым квадратом поверхности со стороной 10 км в сутки пронесится такое же количество воды, какое содержалось бы в озере площадью 1 км<sup>2</sup> и глубиной 50 м. Ресурс пресной воды в атмосфере постоянно обновляется — 45 раз в течение года. Ка-

чество конденсата очень высокое: в нем на два-три порядка меньше токсичных металлов (по сравнению с требованиями санитарных служб), практически нет микроорганизмов, он хорошо аэрирован. Как показывают экономические оценки, вода из атмосферы может стать самой дешевой по сравнению с иными способами получения.

Изыскания методов получения воды из влаги атмосферного воздуха проводятся во многих районах мира. Однако цена устройств для добычи и стоимость производства воды данным методом

---

Парадоксально, но факт:  
самый крупный источник —  
вода в атмосфере —  
почти не используется

---

остаются пока достаточно высокими.

Опыты по конденсации воды из атмосферы проводятся и в России, в частности в лаборатории возобновляемых источников энергии географического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, где с 1996 г. ведутся научно-изыскательские работы в этой области. По мнению специалистов лаборатории, принудительная конденсация воды из воздуха в приземном слое могла бы со временем решить проблему водоснабжения во многих регионах, страдающих от нехватки пресной воды. Использование конденсационных установок, например в развивающихся странах, позволит экономить энергию, которая требуется при опреснении морской воды.

Израильские изобретатели давно и якобы успешно трудятся над созданием высокопроизводительных и экономичных установок для конденсации воды из атмосферы. Результаты работы группы студентов из Техниона (г. Хайфа) оказались, как они считают, настолько значительными, что их работу финан-

сировала НАСА. Были отобраны лучшие проекты установок для финансирования изготовления опытных образцов, испытания и наладки их производства[1].

В настоящее время промышленностью многих стран в большом ассортименте выпускаются установки (как стационарные, так и мобильные) для производства воды из влаги атмосферного воздуха. Недостатком таких устройств является необходимость подключения к внешнему источнику электроснабжения для питания охладителя и нагнетателя, высокая розничная цена, малая производительность.

Способ добывания воды путем естественной конденсации водяных паров из воздуха известен очень давно. Еще в античные времена в Крыму для обеспечения водой г. Феодосии использовались насыпи из щебня в виде пирамиды — курумы, которые сооружались на невысоком горном плато. За счет разницы дневной и ночной температуры окружающего воздуха на поверхности щебня образовывался конденсат и стекал в специальную емкость. Оттуда он естественным путем по желобу поступал к водоразборным сооружениям г. Феодосии.

Известно стационарное устройство для добычи воды путем конденсации водяных паров из воздуха в виде пирамиды. Недостатком устройства являются: низкая производительность; высокие трудозатраты (сооружение выполняется ручным способом); незащищенность от внешних воздействий (дождя, пыли, мусора); требуется регулярная разборка пирамиды для очистки от скопившихся на поверхности щебня грязи и мусора; массовое сооружение пирамид не будет соответствовать архитектурным планам градостроительства в местах плановой застройки.

Совершенно новый подход и решение способа получения воды из влаги атмосферного воздуха отражен в запатентованном изобретении «Колодец» (рис. 1).

Изобретение относится к устройствам для водоснабжения и, в частности, к устройствам для получения прес-

ной питьевой воды в больших объемах (пат. на ПИМ 138543). Устройство предназначено для получения воды путем конденсации водяных паров из воздуха. Устройство выполнено в виде единого модуля и включает: одно или более входное устройство; емкость для конденсации; одно или более выходное устройство; емкость для сбора воды; устройство для забора воды из емкости для сбора. Устройство для забора воды выполнено в виде колодца с крышкой-люком. Емкость для конденсации заполнена конденсирующими воду гранулами[2].

Целью настоящего технического решения является получение компактного устройства, пригодного для мелкосерийного промышленного производства.

Устройство может выпускаться в промышленных масштабах. Срок эксплуатации установки «Колодец», изготовленной в заводских условиях, может быть 50 лет и более. Техническим результатом является достижение полной автономности и энергонезависимости устройства для получения пресной воды при отсутствии или недоступности ее традиционных источников. Изобретение может быть использовано в быту для удовлетворения потребностей населения в питьевой воде, а также в сельском хозяйстве для ведения очагового земледелия и отгонного животноводства.

Установка «Колодец» является стационарной и работает при условии подземного размещения и заглубле-

ния на 0,5–1,0 м от поверхности земли. Если получение воды происходит непосредственно у моря, в хвойном лесу или на цветочном лугу, то получаемая вода будет обладать целебными свойствами. Дополнительная минерализация получаемой воды достигается путем помещения куска известняка в емкость для сбора воды с заменой известняка раз в 5 лет. Прототип установки был опробован и успешно эксплуатировался в течение 3 лет для орошения отдаленного земельного участка. Устройство размером 3,5×1×3 м (Д×Ш×В) в самый засушливый период года (июнь-июль) производило воду в количестве 0,8–1,2 м<sup>3</sup> в сутки. Итак, в целом уже доказано, что получение питьевой воды из атмосферы может не только существенно снизить дефицит пресной воды, но и стать основным источником потребления питьевой воды в аридных (полностью безводных) регионах планеты. Данный способ производства воды является альтернативным и экологически безопасным. Вода, полученная в установке «Колодец», имеет свою естественную структуру, так как не подвергалась технологическому воздействию (механическому, электро-техническому, химическому и другому). Уже сегодня, используя установку «Колодец», можно решить проблему катастрофической нехватки питьевой воды в районах с неблагоприятной экологической обстановкой. Остается одна маленькая деталь — финансирование. Конечно, людям, имеющим средства и возможности, эти проблемы неинтересны, а порой даже неизвестны. Они крайне редко соглашаются финансировать подобные проекты. Уже в недалеком будущем производство конденсата из воздуха, да и само производство питьевой воды из влаги атмосферного воздуха станет наиболее высокодоходным бизнесом.

**Примечание.** Поскольку статья является научно-популярной и познавательной, сухие математические расчеты и выкладки опущены.

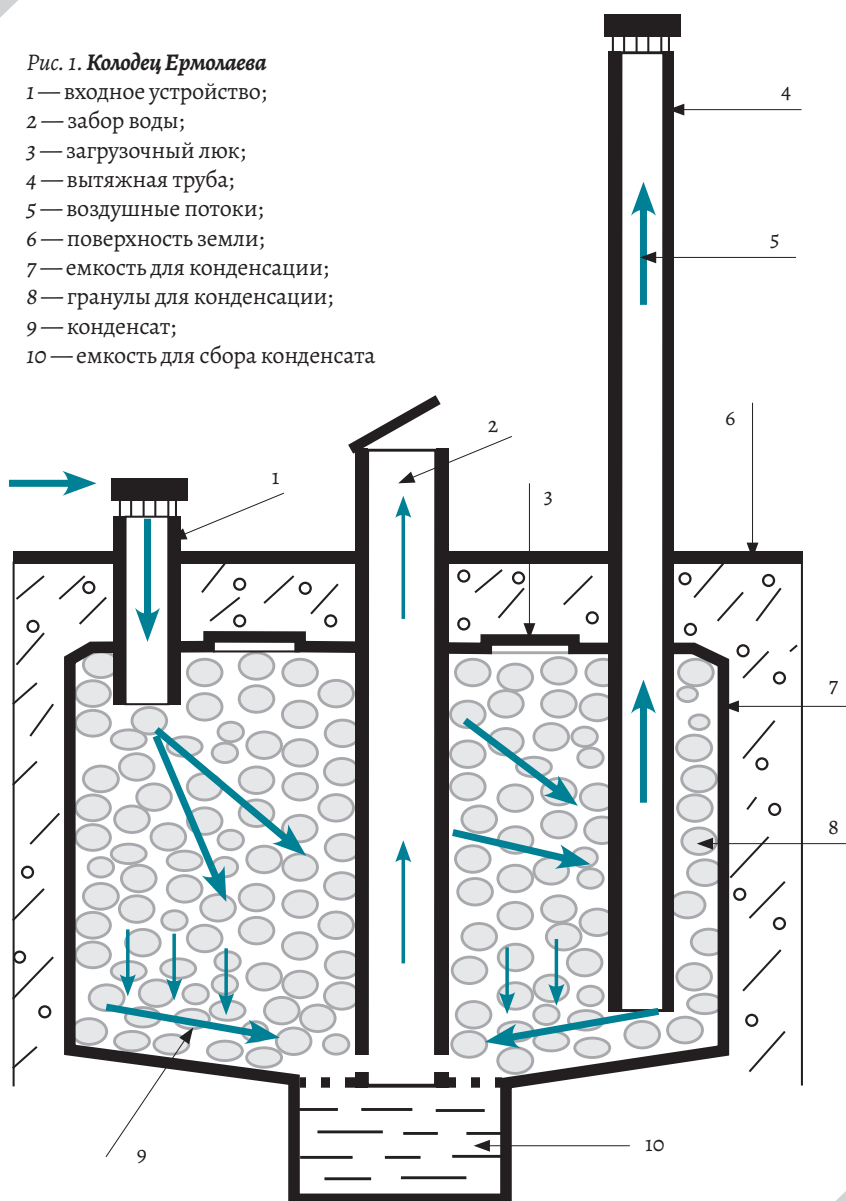
#### Литература

1. Газета «Зеленый мир. Экология: проблемы и программы [Электронный ресурс] — URL: <http://zmdosie.ru/resursy/voda/649-vzglyd-iz-izraeli>.
2. Патент на полезную модель 138543. Автор: Ермолаев А.Г. [Электронный ресурс] — URL: <http://bankpatentov.ru/node/591686>.

Александр ЕРМОЛАЕВ

Рис. 1. Колодец Ермолаева

- 1 — входное устройство;
- 2 — забор воды;
- 3 — загрузочный люк;
- 4 — вытяжная труба;
- 5 — воздушные потоки;
- 6 — поверхность земли;
- 7 — емкость для конденсации;
- 8 — гранулы для конденсации;
- 9 — конденсат;
- 10 — емкость для сбора конденсата



# Свободнопоточные гидротурбинные модули – решение проблем энергообеспечения на северных реках Якутии

Рыболовецкие бригады на северных реках нашей республики начинают лов рыбы с июля. При этом в течение двух очень жарких летних месяцев, июля и августа, а также в сентябре самой острой проблемой является сохранение качества свежей рыбы путем быстрого замораживания. Замораживание производится на рефрижераторных судах, обходящих рыболовные бригады, при этом часто происходит нарушение графика обхода, что приводит к снижению качества улова. При перевозке и укладывании рыбы на подземных ледниках не достигается глубокая заморозка, а температура в ледниках повышается, вызывая оттайку льда, что опять же сказывается на снижении качества рыбы. Наиболее эффективную заморозку рыбы можно осуществить путем применения автомобильных рефрижераторов или дизельных электростанций для питания электрических морозильных камер, находящихся на берегу, но при этом увеличивается себестоимость добычи рыбы, так как требуются значительные расходы на приобретение ГСМ и запчастей, а если место вылова рыбы находится далеко от рефрижератора, то по пути к рефрижератору рыба может испортиться. К тому же работа двигателей внутреннего сгорания сопровождается загрязнением окружающей среды продуктами сгорания топлива, громким шумом, создающим дискомфорт у населения.

Каждый год три северных улуса, Булунский, Аллаиховский и Колымский, из-за снижения сортности рыбы при сдаче в ООО «Якутский рыбзавод» теряют приблизительно 13 млн рублей за один летний сезон.

Оптимальным решением проблемы сохранения качества свежеевыловленной рыбы может стать применение плавучих свободнопоточных мини-ГЭС для получения электроэнергии, питающей морозильные камеры. Такая плавучая мини-ГЭС, не требующая топлива и других ГСМ, не загрязняющая окружающую среду, не производящая шума, может постоянно следовать за рыболовецкой бригадой, чтобы свежеевыловленная рыба сразу подвергалась быстрой заморозке.

Свободнопоточные гидроэнергетические установки давно известны, описаны еще в 1950 г. инженером Б.Б. Кажинским. Единичные экземпляры до 1964 г. были изготовлены инженером В. Блиновым, например гирляндная ГЭС на основе роторов Савониуса у деревни Порожки Тверской области мощностью 3,5 кВт. Таким образом, в настоящее время свободнопоточные мини-ГЭС как источник энергии при быстром замораживании рыбы нигде не применяются, хотя достоинства и преимущества использования энергии течения реки при посредстве таких ГЭС очевидны.

В Институте Физико-Технических Проблем Севера (ИФТПС СО РАН им. В.П. Ларионова) получен пат. 2607142 «Гидроэлектростанция». Об этом устройстве далее и пойдет речь.

## Устройство гидроэлектростанции на основе плавучих гидротурбинных модулей

Гидроэлектростанция (рис. 3, 4) содержит гидротурбинные модули 26, рамы которых соединены между собой при помощи шарнирных сочленений 27 в последовательную цепочку, где гидротурбинные модули 26 представляют собой звенья цепочки, при этом гидротурбины соседних модулей соединены между собой кинематически, например при помощи карданной передачи 16.

Гидротурбинный модуль (далее ГТМ) 26 представляет собой пару плавучих гидротурбин 2 (рис. 1, 2), установленных на подшипниках 4 на раме 3. По периметру рамы 3 и между гидротурбинами 2 оборудованы подмости 5 и 6 для прохода людей при обслуживании ГТМ. Внутренний объем корпуса гидротурбин 2 может быть заполнен легким, не впитывающим воду материалом, обеспечивающим плавучесть гидротурбины, например пенопластом 21 (рис. 5, 6).

На цилиндрической поверхности корпуса гидротурбин 2 на шарнирных петлях установлены лопасти 11, а на торцевой поверхности корпуса гидротурбин 2 под каждой лопастью 11 установлены фиксаторы 28 специального механизма фиксации лопастей 11 в закрытом положении (рис. 1, 2, 6, 7). Фиксация лопастей 11 в закрытом положении или их освобождение осуществляется посредством специального механизма при помощи переставляемого упора 30, имеющего возможность занимать два положения на направляющей стойке 34: верхнее и нижнее (рис. 2, 6, 7).

Выходные валы обеих гидротурбин 2 ГТМ связаны между собой кинематически любой механической передачей, например при помощи угловых редукторов 14 и промежуточных валов 12, соединяющихся между собой муфтами 13. Промежуточные валы 12 имеют на выходных концах подшипниковые опоры 10, на одном из выходных концов имеется управляемая разъединительная муфта 15. Передача вращения гидротурбин 2 на промежуточный вал соседнего ГТМ при стыковании ГТМ производится посредством карданной передачи 16.

Каждый ГТМ имеет с обеих сторон якоря 7, спускаемые в воду и поднимаемые из воды на канатах 8 посредством лебедок 9.

Первый по течению ГТМ в цепочке имеет опускаемый и поднимаемый из воды отбойник 19, представляющий собой решетчатую, клиновидную в плане конструкцию, который предотвращает повреждение гидротурбин от плывущих по течению предметов, отводя их в сторону.

С целью получения необходимой мощности путем суммирования энергии вращения гидротурбин можно располагать несколько цепочек ГТМ параллельно друг другу, передавая энергию вращения гидротурбин от цепочки к цепочке при помощи карданного вала 20 и отключаемой муфты 15.

Пару гидротурбин 2 на любом ГТМ можно отключать путем перестановки упоров 30 у каждой гидротурбины 2 в верхнее положение, при котором закрепленные на гидротурбинах 2 напротив каждой лопасти 11 подпружиненные рычаги 29 в процессе вращения гидротурбин 2 наезжают верхним концом на упор 30, подпружиненные рычаги 29 при этом перекидываются в другую сторону, задвигая стопоры 28 в отверстие на сложной лопасти 11 и фиксируя лопасть 11 в этом положении, при дальнейшем вращении гидротурбин 2 последовательно оказываются фиксированными в сложенном положении все лопасти гидротурбин 2, таким образом отключая пару гидротурбин 2 этого ГТМ от всей кинематической цепочки гидротурбин 2 на всех ГТМ. После устранения пары гидротурбин 2 на ГТМ от воздействия потока можно остановить вращение гидротурбин ГТМ путем отключения муфты 15 на этом ГТМ.

Для включения ГТМ в общую цепочку ГТМ следует включить муфту 15 на ГТМ, чтобы пара гидротурбин 2 начала вращение, и переставить упоры 30 в нижнее положение, при котором подпружиненные рычаги 29 нижним своим концом последовательно наезжают на упор 30 и перекидываются на другую сторону, выдвигая стопор 28 из отверстия на складных лопастях 11 и расфиксируя лопасти 11, чтобы они под воздействием собственного веса раскрывались и подвергались воздействию потока воды, включаясь в работу остальных ГТМ.

На одном из ГТМ устанавливается электрогенератор 24, подсоединенный через мультипликатор 22, управляемую муфту 15 и угловой редуктор 14 к общему промежуточному валу 12, таким образом, вся вращательная энергия цепочек ГТМ оказывается замкнутой на нем.

Электрогенератор 24 через пускорегулирующее оборудование 23 и кабель 35 соединяется с потребителем 25, находящимся на берегу.

Электростанция работает следующим образом. При монтаже гидроэлектростанции на реке выбирается удобное для установки место. Если ГТМ 26 находятся на берегу, их надо на своей паре гидроторов 2 со сложными лопастями 11, как на колесах, прикатить к воде по одному. Спустить на воду необходимое количество ГТМ, собрать цепочку ГТМ при помощи шарнирных сочленений 27 и отбуксировать моторной лодкой на место установки, дать развернуться и встать по течению цепочке ГТМ, спустить все якоря 7 ГТМ путем

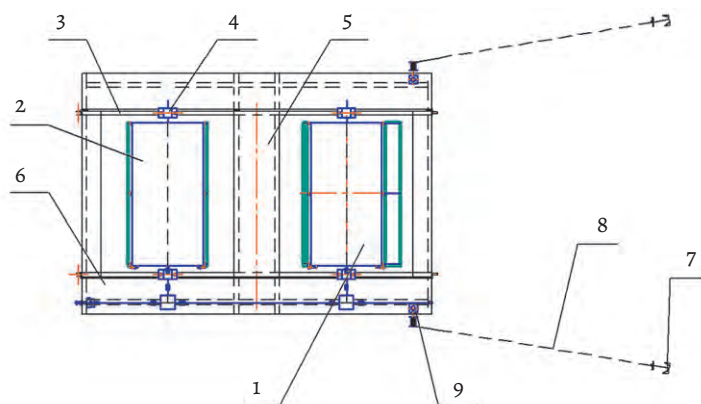


Рис. 1. Гидротурбинный модуль (вид сверху)

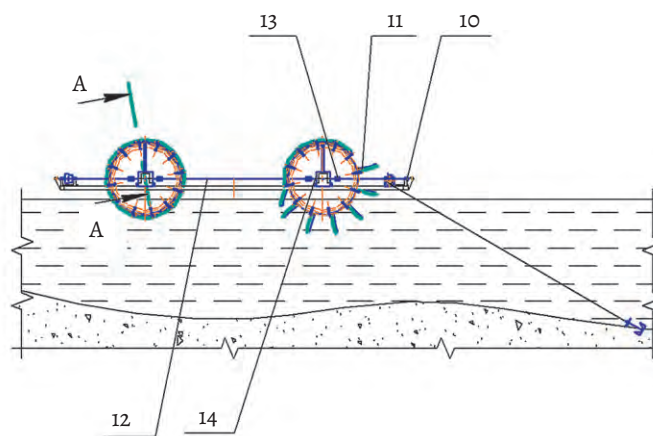


Рис. 2. Гидротурбинный модуль (вид сбоку)

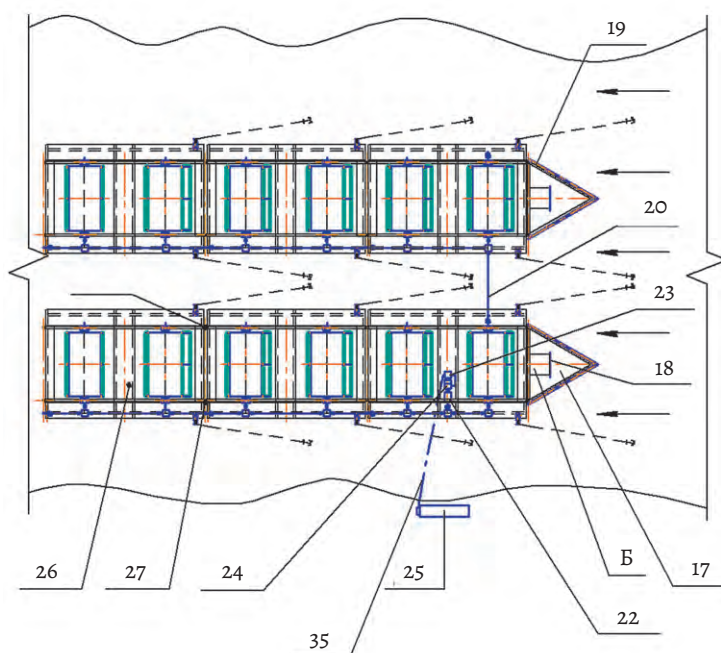


Рис. 3. Соединение цепочек гидротурбинных модулей

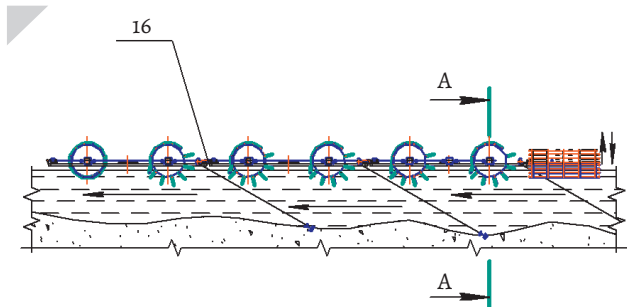


Рис. 4. Цепочка гидротурбинных модулей (вид сбоку)

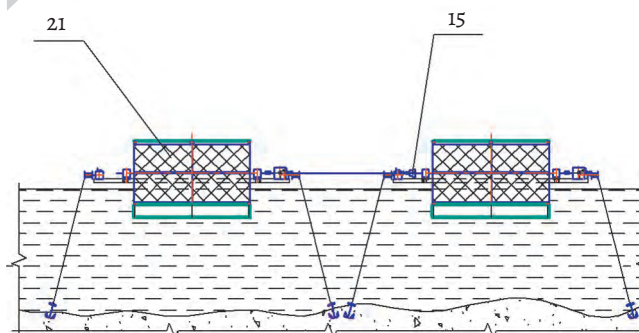


Рис. 5. Сечение А-А по месту соединения цепочек гидротурбинных модулей

страивания и выбирания канатов 8 при помощи лебедок 9, выставить оптимальное положение гидротурбин 2 ГТМ 26 относительно потока. Закрепить на первом по течению ГТМ отбойник 19 и опустить его в воду.

Таким же образом спустить на воду и поставить на якорь остальные цепочки ГТМ 26 на необходимом расстоянии друг от друга. Соединить цепочки ГТМ 26 между собой при помощи карданных валов 20. Промежуточные валы 12 соседних ГТМ каждой цепочки соединить при помощи карданных передач 16.

Переставные упоры 30 на направляющей стойке 34 всех ГТМ переставляются в нижнее положение, гидротурбины 2 на первом ГТМ проворачиваются вручную на один оборот для освобождения всех стопоров 28 из лопастей 11 этих гидротурбин, чтобы они начали вращаться от воздействия потока на раскрытые лопасти, последовательно включаются управляемые муфты 15 на каждом ГТМ, при этом при вращении гидротурбин происходит освобождение от стопоров 28 всех лопастей 11 на всех гидротурбинах 2 остальных ГТМ, эти лопасти включаются в работу и промежуточные валы 12 всех ГТМ начинают вращаться. В последнюю очередь, после проверки включения лопастей всех ГТМ, включается управляемая муфта 15 мультипликатора 22 привода электрогенератора 24, электрогенератор 24 начинает вырабатывать ток, который передается через пускорегулирующее оборудование 23 и кабель 35 потребителю 25.

Перед ледоставом остановка и демонтаж цепочек ГТМ производятся в обратном порядке, разъединенные ГТМ буксируются к берегу и выкатываются на гидророторах 2 со сложными лопастями 11 на место, где не достает вода при весеннем разливе, и ставятся на хранение до следующей весны.

Таким же образом при необходимости ремонта можно отключить и отсоединить от общей цепочки любой ГТМ, выкатить его на берег и произвести ремонт.

Предлагаемое техническое решение позволяет решить следующие задачи:

- исключение из конструкции ГЭС полых платформ, на которых располагаются гидротурбины, путем применения гидротурбин, роторы которых сами обладают плавучестью, что позволяет снизить материалоемкость, упрощает конструкцию и повышает надежность работы ГЭС;
- использование модульного принципа конструкции ГЭС путем применения гидротурбинных модулей, представляющих собой пару плавучих гидротурбин, установленных на общей раме, оснащенных складными лопастями с механизмом фиксации их в сложенном положении, валы которых кинематически связаны между собой, а также имеют возможность подсоединиться к соседнему ГТМ при помощи регулируемой муфты и карданной передачи, позволяет выборочно отключать турбины при проведении работ по ремонту и обслуживанию лопастей, чтобы обеспечить безопасность работ при демонтаже и перемещении ГТМ на берег осенью перед ледоставом, а также при его обратном перемещении на поверхность реки весной после ледохода;
- применение якорного крепления каждого ГТМ ко дну позволяет отказаться от необходимости проведения бетонных работ на берегах с целью сужения русла реки и устройства опор для закрепления ГЭС тросами, которые требуют значительных капитальных вложений, при этом у гидроэлектростанции появляется мобильность, необходимая для обеспечения электроэнергией, например, рыболовецких бригад, постоянно меняющих место лова вдоль реки.

Гидроэлектростанция представляет собой цепочки плавучих гидротурбинных модулей, закрепленных ко дну реки якорями на канатах (рис. 8), все гидротурбины которых кинематически связаны между собой. ГЭС содержит один и более ряд кинематически связанных между собой цепочек ГТМ, установленных параллельно друг другу вдоль течения реки и приводящих во вращение электрогенератор с пускорегулирующим оборудованием. Каждый ряд цепочек ГТМ имеет отбойник в виде клина для отвода предметов (бревен, досок и т.п.). Плавучая мини-ГЭС отличается от прототипа тем, что с целью исключения отдельных плавучих платформ из конструкции сами парные гидротурбины модулей выполнены плавучими путем применения полых цилиндрических корпусов либо путем наполнения цилиндрических корпусов гидротурбин материалом легче воды, не впитывающим воду, например пенопластом. На самой поверхности цилиндрического корпуса гидротурбин установлены лопасти на шарнирных петлях, при этом лопасти при вращении гидротурбины раскрываются в рабочее положение при вхождении в воду, а при выходе из воды они складываются на цилиндрическую поверхность корпуса с возможностью фиксации в закрытом положении при помощи специального механизма. При этом наружная поверхность сложенных лопастей также представляет собой цилиндрическую поверхность. Вертикальные стойки отбойника (фильтра), установленного на раме первого по течению гидротурбинного модуля, имеют возможность подъема и опускания в воду, а электрогенератор и пускорегулирующее оборудование устанавливаются либо на раме одного из ГТМ, либо на берегу.

### Каково оптимальное количество ГТМ?

Увеличения мощности гидроэлектростанции проще всего можно достигнуть путем увеличения количества кинематически связанных между собой ГТМ. Но нельзя бесконечно уве-

личивать количество ГТМ, так как рано или поздно наступит момент, когда прирост полезной мощности не будет обеспечиваться из-за возрастания механических потерь.

Чтобы получить реальную картину, задаемся конкретной задачей: нужно рассчитать количество ГТМ, необходимых для обеспечения энергией морозильной камеры с внешними размерами 3,2×1,2×1,2 м (Д×Ш×В) и внутренним объемом 3 м<sup>3</sup>, где могут быть размещены стандартные противни размерами 800×250×60 мм на 12 кг рыбы в количестве 90 шт. Таким образом, полная загрузка рыбой составит 1000 кг. Если принять время замораживания за 4 ч с учетом загрузки и выгрузки, то предельная суточная производительность составит 6 т рыбы.

Морозильная камера использует в качестве источника холода автомобильную холодильную систему «Вьюга-С Стандарт» с холодопроизводительностью 2,4 кВт при 0°С.

Компрессор холодильной системы SANDEN 5H14 приводится во вращение непосредственно от выходного вала цепочек ГТМ через разьединительную муфту и мультипликатор.

### Расчет необходимого количества и мощности цепочек напорных свободнопоточных гидротурбин с площадью лопасти 2,9 м<sup>2</sup> для привода компрессора морозильной камеры

Данные для расчета:

$V_b = 1,0$  м/с — скорость водного потока;

$S = 0,65 \times 4,5 = 2,9$  м<sup>2</sup> — площадь одной лопасти гидротурбины;

$N_{мк} = 3$  кВт — мощность, необходимая для привода компрессора морозильника.

Найти:

$i$  — количество гидротурбин в одной цепочке;

$ic$  — количество цепочек гидротурбин;

Но<sub>бц</sub> — общая мощность всех цепочек гидротурбин.

Решение:

Если пластина неподвижна и перпендикулярна скорости потока, то на нее действует сила:

$$F = C_x \times \rho \times S/2 \times V_b^2,$$

где  $F$  — сила давления потока, Н;

$C_x$  — коэффициент сопротивления, зависящий от формы тела;

$\rho$  — плотность воды (1000 кг/м<sup>3</sup>);

$S$  — площадь поперечного сечения пластины, м<sup>2</sup>;

$V_b$  — скорость воды, м/с.

Коэффициент  $C_x$  зависит от формы тела.

Для тонкой пластины, перпендикулярной потоку,  $C_x = 1,11$  (для небольших пластин).

Когда пластина движется, то она как бы убегает от потока, и относительная скорость потока, набегающего на пластину, снижается. Поэтому сила напора потока также будет меньше:

$$F = C_x \times \rho \times S/2 \times (V_b - V_{п})^2;$$

$$F = 1,11 \times 1000/2 \times S \times (V_b - V_{п})^2 = 1,11 \times 500 \times S \times (V_b - 1/3 \times V_b)^2 = 1,11 \times 500 \times S \times 4/9 \times V_b^2 = 246,6 \times S \times V_b^2 = 246,6 \times 2,9 \times 12 = 715 \text{ Н.}$$

Мощность равняется произведению силы на скорость:

$$N = F \times V_{п};$$

$$N = 715 \times 1/3 \times 1 = 238 \text{ Вт.}$$

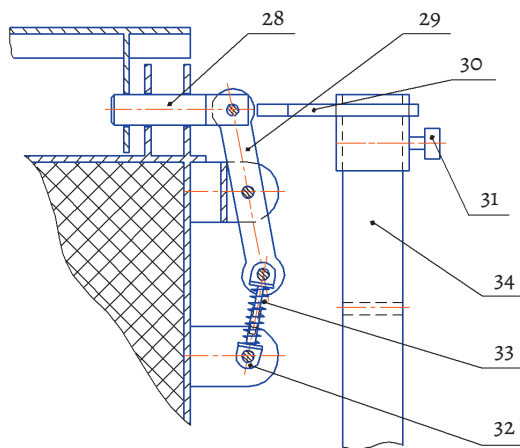


Рис. 6. Механизм фиксации лопастей гидротурбины. Передвижной упор 30 в верхнем положении, лопасть зафиксирована

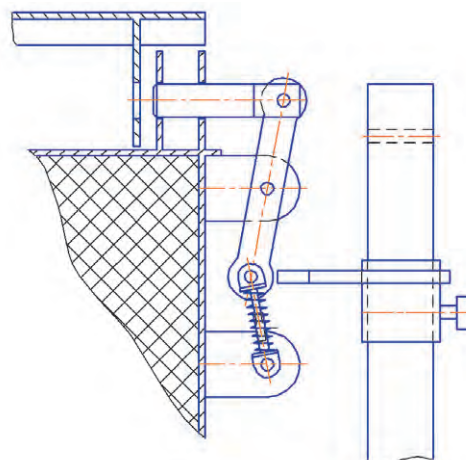


Рис. 7. Механизм фиксации лопастей гидротурбины. Передвижной упор 30 в нижнем положении, лопасть расфиксирована

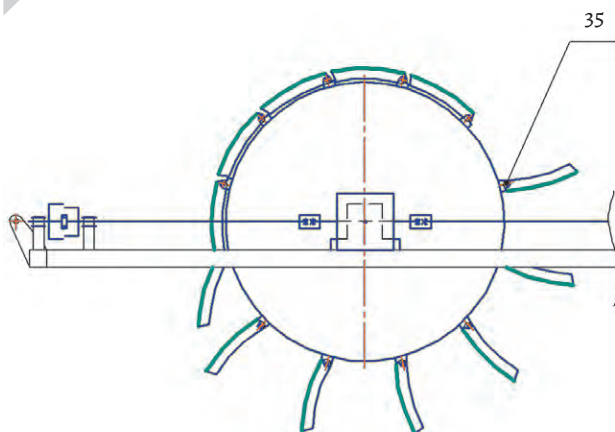


Рис. 8. Гидротурбина с раскрытыми лопастями

Таблица 1. Расчет мощности цепочки гидротурбин в зависимости от их количества  
( $V_{теч} = 1 \text{ м/с}$ ;  $S_{лоп} = 2,9 \text{ м}^2$ )

№	Мощность одной гидротурбины (N)	Количество гидротурбин (i)	КПД цп	КПД п	№р, Вт
1	238	1	0,94	0,98	219,2456
2	238	2	0,8836	0,9604	403,9380934
3	238	3	0,830584	0,941192	558,1616575
4	238	4	0,78074896	0,92236816	685,5713585
5	238	5	0,733904022	0,903920797	789,4354194
6	238	6	0,689869781	0,885842381	872,67349
7	238	7	0,648477594	0,868125533	937,8912888
8	238	8	0,609568939	0,850763023	987,4119488
9	238	9	0,572994802	0,833747762	1023,304373
10	238	10	0,538615114	0,817072807	1047,408876
11	238	11	0,506298207	0,800731351	1061,360362
12	238	12	0,475920315	0,784716724	1066,609272
13	238	13	0,447365096	0,769022389	1064,4405
14	238	14	0,42052319	0,753641941	1055,99048
15	238	15	0,395291799	0,738569103	1042,262603
16	238	16	0,371574291	0,723797721	1024,141131
17	238	17	0,349279833	0,709321766	1002,403735
18	238	18	0,328323043	0,695135331	977,7328106
19	238	19	0,308623661	0,681232624	950,7256576
20	238	20	0,290106241	0,667607972	921,9036588
21	238	21	0,272699867	0,654255812	891,720533
22	238	22	0,256337875	0,641170696	860,5697624
23	238	23	0,240957602	0,628347282	828,791268
24	238	24	0,226500146	0,615780337	796,6774081
25	238	25	0,212910137	0,60346473	764,4783629
26	238	26	0,200135529	0,591395435	732,4069666
27	238	27	0,188127397	0,579567526	700,6430398
28	238	28	0,176839753	0,567976176	669,3372708
29	238	29	0,166229368	0,556616652	638,6146901
30	238	30	0,156255606	0,545484319	608,5777785
31	238	31	0,14688027	0,534574633	579,3092445
32	238	32	0,138067454	0,52388314	550,8745043

В этой формуле стоит не скорость потока, а скорость перемещения пластины  $V_{п}$ .

Мощность, получаемая от потока, составит:

$$N = Cx \times \rho \times S/2 \times (V_{в} - V_{п})^2 \times V_{п} = \eta \times N_{в}$$

Оптимальная скорость пластины, при которой получаемая мощность максимальна, равна 1/3 от скорости потока:  $V_{п} = 1/3 \times V_{в}$ .  
Мощность напорной установки будет равна:

$$N = 246,6 \times S \times V_{в}^2 \times 1/3 \times V_{в} = 82,2 \times S \times V_{в}^3,$$

где  $N$  — мощность, Вт;

$S$  — площадь миделя, опущенного в воду,  $\text{м}^2$ , т.е. это площадь одной пластины, находящейся в воде, а не сумма всех пластин, находящихся в воде;

$V$  — скорость реки, м/с.

$$N = 82,2 \times 2,9 \times 13 = 238 \text{ Вт.}$$

Таблица 2. Расчет общей мощности ГТМ в зависимости от количества цепочек ГТМ.  
( $V_{теч} = 1 \text{ м/с}$ ;  $S_{лоп} = 2,9 \text{ м}^2$ )

№	Мощность одной цепочки ГТМ, N, Вт	Количество цепочек ГТМ (ic)	КПД кп	КПД п	Нобщ, Вт
1	1047	1	1	1	1047
2	1047	2	0,97	0,98	1990,5564
3	1047	3	0,9409	0,9604	2838,334371
4	1047	4	0,912673	0,941192	3597,494204
5	1047	5	0,88529281	0,92236816	4274,722488
6	1047	6	0,858734026	0,903920797	4876,261436
7	1047	7	0,832972005	0,885842381	5407,936475
8	1047	8	0,807982845	0,868125533	5875,182186
9	1047	9	0,783743359	0,850763023	6283,066709
10	1047	10	0,760231059	0,833747762	6636,314682
11	1047	11	0,737424127	0,817072807	6939,328811
12	1047	12	0,715301403	0,800731351	7196,210146
13	1047	13	0,693842361	0,784716724	7410,777145
14	1047	14	0,67302709	0,769022389	7586,583582
15	1047	15	0,652836277	0,753641941	7726,935378
16	1047	16	0,632551189	0,738569103	7834,906422
17	1047	17	0,614253653	0,723797721	7913,353422
18	1047	18	0,595826044	0,709321766	7964,929867
19	1047	19	0,577951263	0,695135331	7992,099128
20	1047	20	0,560612725	0,681232624	7997,146769
21	1047	21	0,543794343	0,667607972	7982,192105

### Определение необходимого количества гидротурбин в одной цепочке

Допустим, что передача вращения каждой пары гидротурбин на следующую пару гидротурбин осуществляется цепной передачей (рис. 9).

Количество цепных передач  $i$  равно количеству гидротурбин. КПД цепной передачи  $\eta_{ц} = 0,92 \div 0,96$ . Принимаем КПД цепной передачи  $\eta = 0,94$ . Имеется также  $i$  пар подшипников скольжения на валах гидротурбин. Диапазон значений КПД:  $\eta_{п} = 0,98 \div 0,99$ . Принимаем КПД подшипников  $\eta_{п} = 0,98$ . Общий КПД цепных передач и подшипников цепочки гидротурбин:

$$\eta_{цп} = 0,94^i \times 0,98^i.$$

Теоретическая мощность цепочки составляет:  $N_{ц} = N \times i = 238 \times i$  (Вт). Расчетная мощность одной цепочки из  $i$  гидротурбин:

$$N_{р} = N_{ц} \times \eta_{цп} = 238 \times i \times 0,94^i \times 0,98^i \text{ (Вт).}$$

Подставляя в эту формулу  $i = 1, 2, 3, \dots$ , получаем таблицу значений расчетной мощности цепочки гидротурбин  $N_{р}$  в зависимости от количества гидротурбин и строим график (табл. 1, рис. 10).

Из табл. 1 видно, что при количестве гидротурбин более 12 шт. мощность цепочки гидротурбин начинает снижаться, а начиная с 10 шт. мощность возрастает незначительно. Поэтому оптимальным количеством гидротурбин является 10 шт.

Таким образом, нет смысла увеличивать количество гидротурбин в цепочке более 10 шт., следовательно, принимаем количество ГТМ равным 5 шт.



При количестве гидротурбин  $i = 10$  мощность цепочки составит  $N_p = 1047$  Вт.

### Определение общей мощности цепочек гидротурбин

Для передачи вращения от одной цепочки ГТМ к другой цепочке применяются карданные валы. КПД карданной передачи  $\eta_{кп} = 0,97 \div 0,98$ . Принимаем  $\eta_{кп} = 0,97$ . Определим количество цепочек ГТМ  $ic$ . Выходная мощность  $ic$  цепочек роторов:

$$N_{общ} = N_p \times ic \times \eta_{кп} \quad ic = 1047 \times ic \times 0,97 \quad (\text{Вт})$$

Подставляя в эту формулу количество цепочек ГТМ  $ic = 1, 2, 3, 4, \dots$ , получим значения общей мощности всех гидротурбин и построим график.

Из табл. 2 видно, что хотя при увеличении количества цепочек ГТМ рост мощности до значения  $N_{общ} = 7997$  Вт происходит до 20 шт. цепочек, нам для привода компрессора достаточно 4 цепочек с мощностью  $N_{общ} = 3597$  Вт.

Таким образом, для привода холодильного компрессора SANDEN 5H14 необходимо иметь четыре цепочки ГТМ по пять шт. при размере лопасти гидротурбины  $0,65 \times 4,5 = 2,9$  м<sup>2</sup>.

Размеры лопасти нами выбраны, исходя из возможности размещения ГТМ на платформе грузового автомобиля типа КАМАЗ, скорость течения реки  $V_b = 1,0$  м/с выбрана как наименьшая на северных реках Якутии.

При общем количестве гидротурбин 40 шт. суммарная мощность всех ГТМ составит  $N_{общ} = 3597$  Вт. Чтобы гарантированно обеспечить работу холодильного компрессора, вспомогательного электрогенератора для освещения и электрооборудования холодильной системы, можно дове-

сти количество цепочек ГТМ до 6 шт. с выходной мощностью  $N_{общ} = 4876$  Вт.

Несмотря на то что увеличение количества ГТМ с целью увеличения суммарной мощности приводит к значительному удорожанию стоимости изготовления, простота и удобство применения гидротурбинных модулей в качестве источников энергии в отдаленных районах Крайнего Севера могут стать весомым доводом для начала их производства.

Михаил УАРОВ, начальник отдела инновационных разработок ИФТПС СО РАН им. В. П. Ларионова

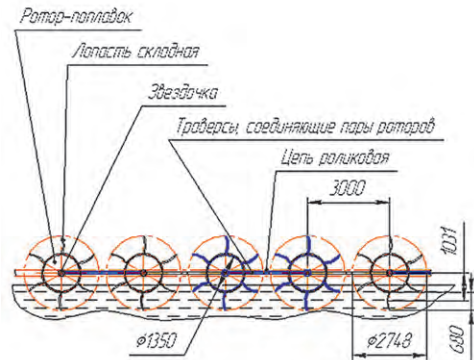


Рис. 9. Схема соединения гидротурбин при помощи цепных передач

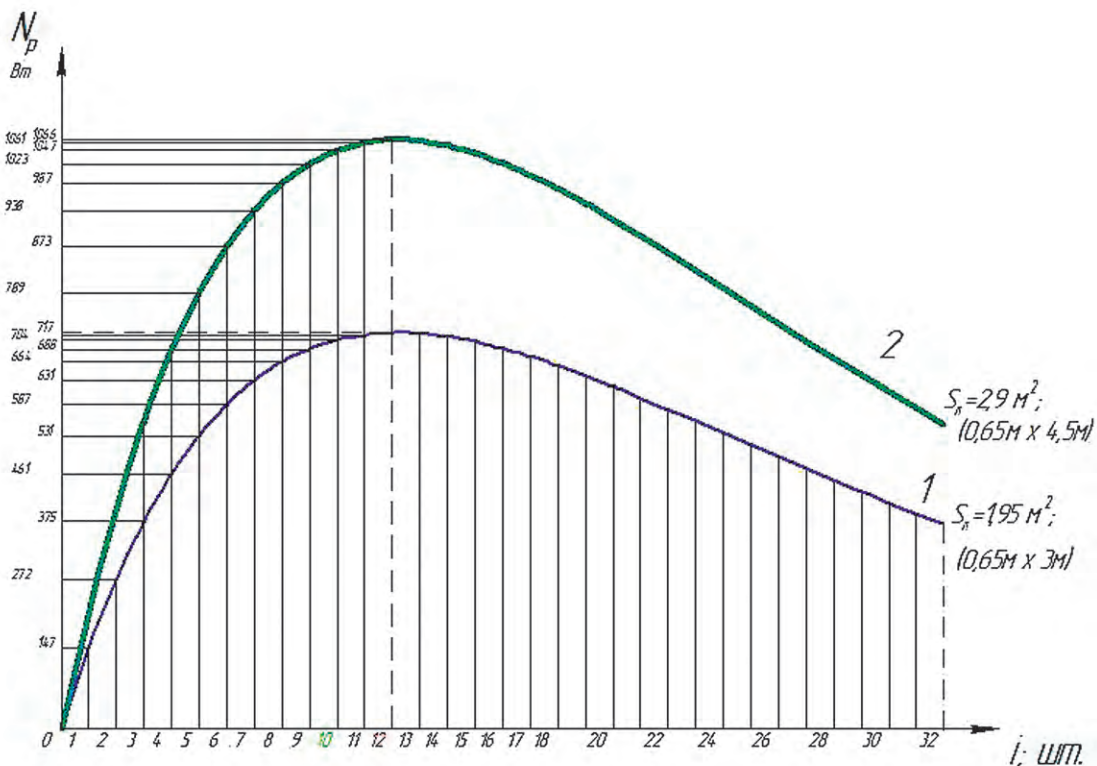


Рис. 10. График мощности цепочки гидротурбинных модулей в зависимости от количества гидротурбин

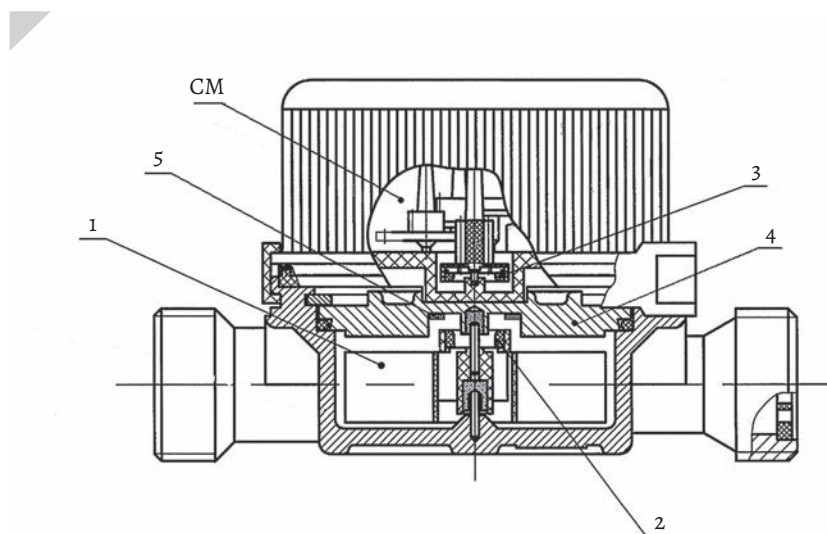
# Горячая или так себе

Что и говорить, не так уж редко в наших домах из «горячего» крана течет совсем не горячая вода. Жильцы раздражаются, звонят на «горячие линии» администраций городов и мотают нервы, приглашая обслуживающие компании делать замеры температуры и составлять акты, ведь, помимо неудобств по вине коммунальщиков, утекают посчитанные счетчиками кубометры совсем не горячей воды.

Сегодня существует множество сертифицированных счетчиков учета расхода холодной и горячей воды типа ВСКМ, СТВХ, СТВУ ГД, СТВГ, ВМГ и др. Обычный механический водосчетчик состоит из корпуса, в котором находится счетный механизм с ведомой магнитной полумуфтой, отделенный герметичной немагнитной перегородкой от крыльчатки с ведущей магнитной полумуфтой. Принцип действия основан на том, что вода вращает лопасти крыльчатки со скоростью, пропорциональной расходу. Вращение согласовано с вращением ведущей магнитной полумуфты, синхронно передающей это вращение через герметичную немагнитную перегородку на ведомую магнитную полумуфту. Счетный механизм обеспечивает перевод числа оборотов в измеренный протекающий объем. Счетчики горячей воды подобного типа не различают, какая часть воды прошла через них по нормативу горячей, а какая — холодной.

Новое изобретение основано на термомагнитных свойствах материалов, благодаря которым учитывается температура проходящей через счетчик воды. Техническое решение может быть использовано в устройствах для измерения расхода горячей воды как для промышленных предприятий, так и для индивидуальных потребителей. Применение устройства позволит избежать споров с управляющими компаниями, связанных с оплатой услуг по поставке горячей воды, если она не всегда имеет температуру в соответствии с принятым нормативом. В результате точного, а значит, справедливого учета температуры потребитель сможет значительно экономить денежные средства.

С технической точки зрения, задача изобретения (**заявка 2015117832**) — обеспечить зависимость вращения ведомой



мой магнитной полумуфты от температуры воды, проходящей через счетчик. Сейчас такой учет способны проводить только электронные счетчики воды. Новое решение задачи не связано с электроникой, что выгодно отличает его от уже существующих вариантов.

Когда через корпус счетчика проходит вода пониженной температуры (к примеру до 40°C), силовые линии магнитного поля ведущей магнитной полумуфты 2 и ведомой магнитной полумуфты 3 частично замыкаются между этими полумуфтами, а частично (в большей степени) — на термомагнитном экране 5, установленном на герметичной немагнитной перегородке 4 (рис.). Под напором проходящей через корпус счетчика воды крыльчатка 1 вращает ведущую магнитную полумуфту 2 со скоростью потока воды, но за счет трения деталей счетного механизма CM и меняющихся от температуры магнитных свойств экрана 5 ведомая магнитная полумуфта 3 вращается с некоторым отставанием от этой скорости. Изменение скорости говорит о расходе недостаточно горячей воды из «горячего» трубопровода, а счетный механизм CM производит подсчет в соответствии с температурой ниже нормы.

Напротив, по мере увеличения температуры воды, проходящей через корпус счетчика, магнитное сопро-

тивление термомагнитного экрана 5 увеличивается, и его экранирующее свойство снижается. Начиная с 40°C, возрастает сцепление полумуфт 2 и 3 друг с другом посредством их магнитных полей, проникающих материал термомагнитного экрана, и ведомая полумуфта 3 приближает свое вращение к скорости вращения ведущей магнитной полумуфты 2. Причем чем выше температура воды, тем выше магнитное сцепление между ведущей и ведомой полумуфтами и тем ближе скорость вращения ведомой магнитной полумуфты 3 (вследствие неизменности коэффициента трения счетного механизма CM) к скорости вращения ведущей магнитной полумуфты 2. По достижении температурой воды расчетного максимума (например 60°C) у термомагнитного экрана 5, обладающего отрицательным коэффициентом магнитной проницаемости, так увеличивается магнитное сопротивление, что происходит максимальное магнитное сцепление полумуфт 2 и 3 друг с другом, и скорость их вращения синхронизируется — становится одинаковой.

Если температура воды снова понизится и термомагнитный экран 5 начнет охлаждаться, счетный механизм отреагирует на негативные изменения.

Сергей КОННОВ

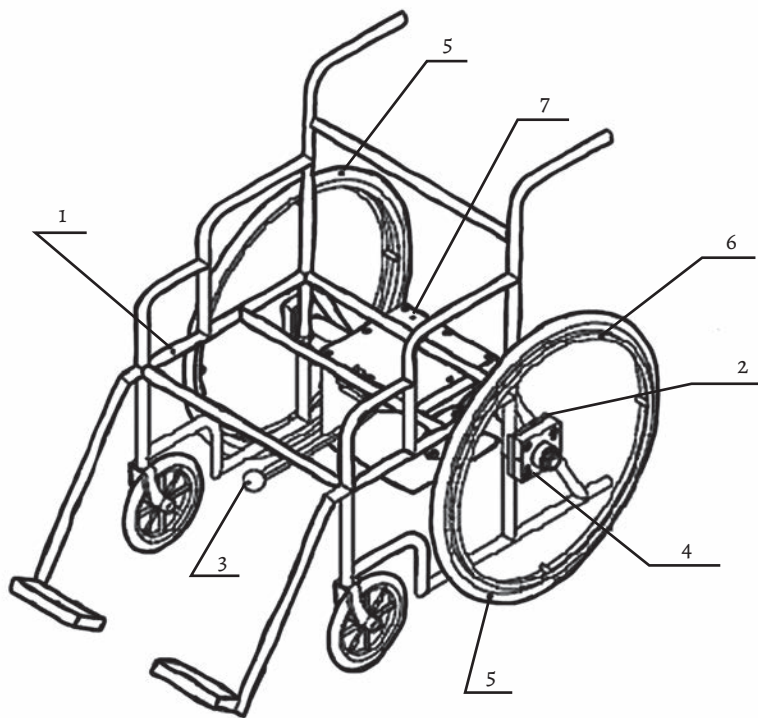
# Управление одной рукой

Люди, передвигающиеся с помощью обычных инвалидных колясок, прекрасно знают, какая при этом нагрузка ложится на руки. А что делать, если действующая рука только одна? Без посторонней помощи не обойтись, ведь при вращении одного ведущего колеса коляска будет поворачиваться на месте.

Есть примеры колясок специальной конструкции для лиц с одной действующей рукой (пат. 2237457, 2237458). Их основные недостатки — сложность конструкции, сложная процедура управления движением коляски, недостаточная маневренность (поворот по большому радиусу, невозможность развернуться на месте). На кафедре «Технология машиностроения» Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого (НовГУ) разработана конструкция коляски для лиц с одной действующей рукой, лишенная этих недостатков (пат. 2475222, А61G5/02).

За основу принята обычная серийная инвалидная коляска, которая состоит из рамы и закрепленных на ней сиденья, спинки, подлокотников, опор для ног, двух ведомых (передних) самоустанавливающихся колес малого диаметра и двух ведущих (задних) колес большого диаметра с обручами для ручного управления движением коляски. С помощью такого узла связи становится возможным управлять движением коляски одной рукой.

На рисунке показана коляска в изометрии (спинка и сиденье сняты, спицы на ведущих (задних) колесах не показаны). Под сиденьем коляски закрепляется узел связи ведущих колес, содержащий реверсивный механизм и механизм переключения, которые размещены в коробке (корпусе) 7. К боковым поверхностям рамы 1 прикрепляют (приваривают или привинчивают) две пластины 2 с выемками. В эти выемки заводят оси, выступающие из собранного узла связи ведущих колес с рычагом 3 механизма переключения. К пластинам 2 приворачивают два корпуса 4. В корпусах размещают подшипники, на которые опираются оси собранного узла связи. На осях закрепляют колеса 5 с обручами 6 для ручного управления. Коляска готова к эксплуатации.



Рычаг 3 механизма переключения может занимать два положения. При первом положении рычага 3 ведущие колеса соединяются «напрямую», при вращении любого ведущего колеса коляска будет двигаться по прямой (вперед или назад). При втором положении рычага 3 ведущие колеса соединяются через реверсивный механизм, они будут вращаться в противоположных направлениях, коляска будет поворачиваться вокруг вертикальной оси.

Человек, управляющий коляской, вначале устанавливает рычаг 3 в первое положение, коляска будет двигаться по прямой (вперед или назад). В нужный момент следует установить рычаг 3 во второе положение, повернуть коляску на требуемый угол или развернуть ее, установить рычаг 3 в первое положение и продолжить движение по прямой.

Таким образом, обычная инвалидная коляска, оснащенная описанным узлом связи, может использоваться человеком с одной действующей рукой

для перемещения без посторонней помощи. Упрощается процедура управления движением коляски, улучшается маневренность коляски.

Коляска универсальна, так как ей можно управлять любой рукой, находящейся в рабочем состоянии. Если же у пользователя обе руки в рабочем, но ослабленном состоянии, он может использовать руки попеременно или одновременно.

Если необходимость в узле связи ведущих колес отпадает, его легко можно демонтировать, и коляска превращается в обычную.

Разработчики довели до готовности технический проект узла связи ведущих колес. Узел представляет собой плоскую коробку (корпус) с размерами 275×295×212 мм (Д×Ш×В). Масса ориентировочно составляет 25 кг. Себестоимость изготовления при серийном производстве ориентировочно 15 000–18 000 руб.

Валерий  
ЕМЕЛЬЯНОВ

# Быстрый монолит

Тому, кто намучился с неровностями потолка, а потом согласился с неизбежностью его подвесного варианта, должны быть очевидны преимущества перекрытия, смонтированного по нижним поясам двутавровых балок. А если еще этот способ строительства окажется экономичным во всех отношениях...

Плоский потолок без выступов и перепадов в швах плит производит впечатление безбалочного перекрытия, поскольку тонкие нижние пояса балок практически незаметны под слоем отделки потолка.

Если имеет первостепенное значение огнестойкость перекрытия, то ее предел может быть доведен до 2-й степени огнестойкости (2,5 ч воздействия пожара) лишь за счет штукатурки или огнезащитной окраски нижних полок двутавров, так как верхняя полка двутавра также замоноличена в выравнивающую стяжку по верху плит перекрытия.

Способ запатентован (пат. 2344987, рис. 1, 2) и реализуется перемещением плит от края перекрытия к месту монтажа между стенками балок. Благодаря использованию неразрезных многопролетных балок и центрально сжатых колонн, раскрепленных связями или диафрагмами жесткости, где необходимо, способ позволяет снизить вес металлоконструкций, обеспечивает надежную фиксацию плит от сдвига.

Вместе со способом предложено и устройство, облегчающее эту операцию. Оно содержит раздвижную траверсу, состоящую из соединенных телескопически четырех трубчатых кронштейнов с направляющими роликами (с ребордами на роликоподшипниках), и подъемные винты с ручками для вращения, на конце которых закреплены подъемные крюки (зацепляются за монтажные петли плиты перекрытия). После зацепления плита задвигается между стенками балок на краю перекрытия, при этом направляющие ролики устанавливаются на верхние пояса балок, как на рельсы, и фиксируются ребордами. Так же фиксируется с учетом фактического расстояния между балками телескопическое сочленение

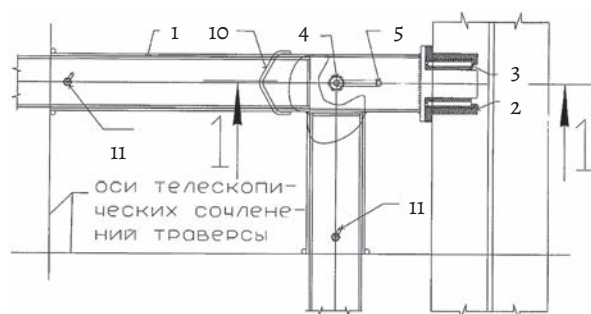


Рис. 1. Вид сверху на один из телескопически соединяемых в устройство четырех кронштейнов с изображением мест соединений

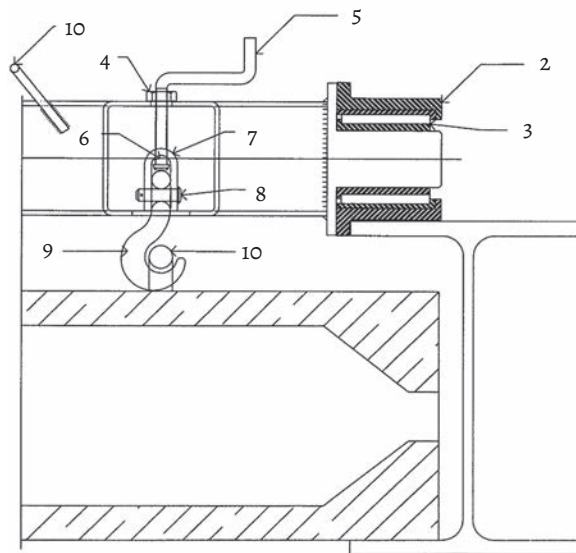


Рис. 2. Разрез 1-1 устройства

кронштейнов. Затем траверса с плитой катится по «рельсам» к месту укладки и опускается на нижние пояса балок, смазанные плиточным клеем.

По такой технологии можно строить быстровозводимые сборно-монолитные здания различного назначения: многоэтажные автостоянки, предприятия торговли, офисные здания. Ее внедрение снизит объемы работ и затраты средств на возведение зданий, поскольку нет необходимости в дорогостоящей опалубке в сравнении, например, с технологиями, до сих пор применяемыми в строительстве, по системе «Аркос» (Белоруссия) и аналогичной ей системе 1960-х годов «Сочи» (Кабардино-Балкария).

По предложенной технологии монтажа в качестве перекрытий могут использоваться любые сборные плиты: ребристые, пустотные, сплошные, с напряженным и обычным армированием, из тяжелых и легких бетонов, газосиликатные, производимые по технологии Hebel. Наиболее же целесообразно в данном случае применять современные пустотные плиты, которые получают при помощи «слипформеров» методом непрерывного бетонирования или экс-

трузии с последующей резкой абразивными (алмазными) дисками. Для удобства монтажа эти плиты предлагается оснастить траверсой вместо подъемных крюков, вилочным или грейферным захватом, так как пустотные плиты не имеют подъемных петель.

Преимущество способа для монтажа армированных канатами пустотных плит состоит в том, что на опоре плит на балки имеет место не защемление, а «чистый шарнир», благодаря чему отсутствует необходимость армирования швов на опорах плит, обычно выполняемого в местах заделки таких плит в стены.

К большому сожалению, несмотря на все преимущества, технология строительства была опробована лишь однократно автором изобретения при строительстве закрытой автостоянки в г. Липецке — с хорошим результатом.

Почему бы специализированным организациям, использующим ведомственные типовые решения и узлы, не присмотреться к уже показавшей себя в деле более эффективной идее?

Валерий ДВОРНИКОВ

# Если не кормить российских изобретателей...

## Придется кормить зарубежных

В выступлениях, на встречах руководителей государства с представителями бизнес-общественности неоднократно подчеркивалась особая роль инновационного развития промышленности РФ. В условиях санкционной войны этот вопрос приобретает первостепенную важность. Но о каком инновационном развитии РФ можно говорить, если в сравнении с показателями в СССР количество создаваемых новшеств сократилось примерно в 20 раз? Отставание также произошло в части внедрения инноваций и от зарубежных партнеров. Для примера, в Китае в 2014 г. было подано 924 тыс. заявок на изобретения. В России, по самым актуальным данным Роспатента, количество заявок, поданных в 2017 году, составило всего 22,8 тыс.! При этом Федеральная служба по интеллектуальной собственности констатировала сокращение заявок на 15% (с 26,8 тыс.) по сравнению с предыдущим годом.

Одной из причин отставания является тот факт, что в СССР подать заявку на изобретение мог любой гражданин. При этом подачу и рассмотрение заявок на изобретения в патентном ведомстве оплачивало государство. Введенный после развала СССР Патентный закон (затем пришедшая на смену ч. IV ГК РФ) предусматривает внесение оплаты за подачу заявок на изобретения, поддержание патентов на изобретения и не предусматривает стимулов для их создания. Пошлина на получение и поддержание патента на изобретение стоит десятки тысяч рублей, что недоступно для рядовых ИТР, тем более для пенсионеров (даже после введения пенсионных льгот). Что тут говорить, если даже крупные авиакосмические и другие предприятия экономят на изобретениях. При этом не учитывается прогноз экономических потерь от патентной блокады российских товаров и технологий в постсанкционный период, а это убытки даже значительнее, чем от санкций. Если не кормить российских изобретателей — придется кормить зарубежных!

Для стимулирования инноваций необходимо решение на уровне Правительства и Президента РФ. Так как термин «инновация» имеет весьма широкое толкование, предлагается в первую очередь принять законы, стимулирующие изготовление и производство товаров, которые защищены патентами на изобретения. То есть их новизна должна быть подтверждена государственной патентной экспертизой.

Поэтому ч. IV ГК РФ должна быть дополнена положением о возможности бесплатной подачи, регистрации и поддержания российских патентов на изобретения, например на имя государства в лице патентного ведомства РФ. Важным является и то, что оформление заявок на изобретения, создание новой продукции, дискуссия между авторами и экспертами расширяют инженерный кругозор, стимулируют молодежь к обучению, вырабатывают инженерное (и не только) мышление. Необходимо восстановить Всероссийский НИИ государственной патентной экспертизы хотя бы до масштаба ВНИИГПЭ, существовавшего в СССР.

Несомненно, для расширения инновационного информационного поля, обеспечения внедрения в народное хозяйство инноваций, созданных в оборонной, ракетно-космической промышленности, требуется рассекречивание закрытого фонда изобретений бывшего СССР. Здесь важен обучающий и исторический аспект на примере инноваций, созданных в СССР, которые по ряду причин носили закрытый характер. Было бы разумным изменить порядок снятия грифа секретности с информации, связанной с изобретениями, путем внесения изменений в закон о гостайне в части, касающейся объектов интеллектуальной собственности по ч. IV ГК РФ. В частности, в законе о гостайне следует внести соответствующие изменения, например о безусловном снятии грифа секретности с материалов изобретений и др., которые относятся к интеллектуальной собственности, через 5 лет по-

сле их создания. Если же актуальность закрытого статуса изобретения остается в силе, то решение о продлении запрета открытой публикации должно приниматься специальной комиссией.

С целью стимулирования инновационного развития промышленности РФ предлагается принять законы о налоговых льготах предприятиям, создающим продукцию, защищенную патентами и авторскими свидетельствами на изобретения.

«Конвенция учреждающей всемирной организации интеллектуальной собственности», подписанная в г. Стокгольме 14 июля 1967 г., говорит о том, что «...интеллектуальная собственность включает права, относящиеся к защите против недобросовестной конкуренции, а также все другие права, относящиеся к интеллектуальной деятельности (ИД) в производственной, научной, литературной и художественной областях». То есть прямо указывается на то, что ИС включает права, относящиеся к интеллектуальной деятельности в производственной и научной областях!

Законодательные статьи по охране авторских и смежных прав необходимо доработать с тем, чтобы можно было использовать их для защиты как авторских прав, так и технических процессов, промышленных произведений, т.е. всего того, что изготавливается на предприятиях по разработанной технической документации.

Например, если под «двухмерным произведением» понимать чертеж, а под «изготовлением в трех измерениях одного или более экземпляров» любое промышленное произведение (нужно ввести такое понятие в законодательство), — ракету, клапан и т.п., — то уже сейчас можно было бы защищать не только авторское право создателей литературных произведений, но и промышленные произведения, созданные по инженерным чертежам.

**Владимир МЕЛЬНИКОВ,**  
ведущий инженер-электроник РКК  
«Энергия» им. С. П. Королева, г. Москва

# Устройство для повышения производительности

## резки металла дисковыми и ленточными пилами

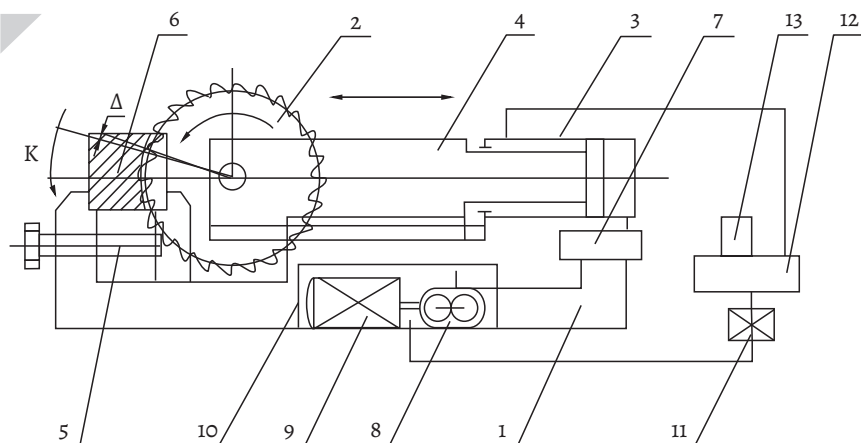


Рис. 1. Дисковая пила для резки проката

На многих машиностроительных заводах узким местом является участок резки проката на мерные заготовки для станков с ЧПУ. Увеличение подачи дисковой или ленточной пилы приводит к поломке зубьев и снижению ресурса пилы.

С целью исключения перегрузки зубьев в процессе резания разработано устройство, встраиваемое в гидравлическую схему подачи режущего инструмента без конструктивных изменений в станке.

Уменьшение времени резки получено за счет увеличения количества подач на каждый зуб, находящийся в сечении металла в единицу времени, в итоге — увеличение производительности без изменения стойкости пилы.

На данное устройство получен пат. на ПИМ 130533.

Указанное устройство обеспечивает повышение производительности резки дисковой пилой в 2 раза по сравнению со стандартными режимами резания для нержавеющей и конструкционных сталей и на 30% — при резке ленточной пилой.

Результаты работы данного устройства подтверждены протоколами сравнительных испытаний на фрезерно-от-

резном станке мод. 8Г681 на ОАО «ЭЗТМ» и на ленточно-отрезном станке мод. OL400 в фирме TECHMASH ltd (Болгария).

На чертеже (рис. 1) схематически представлена дисковая пила для резки проката.

Дисковая пила для резки проката содержит станину 1 и установленные на ней пильный диск 2, механизм возвратно-поступательного перемещения пильного диска 2, выполненный в виде гидроцилиндра 3, и привод вращения (не показан на чертеже) пильного диска. Шток гидроцилиндра 3 связан с суппортом 4. Станина 1 снабжена зажимным устройством 5 для фиксации разрезаемого проката 6. Гидроцилиндр 3 выполнен с возможностью прерывистой подачи пильного диска 2 для периодического вдавливания зубьев в разрезаемый прокат 6. Гидроцилиндр 3 подключен последовательно через гидрораспределитель 7 к маслонаосу 8, который вместе с приводным электродвигателем 9 размещен на маслобаке 10. Штоковая полость гидроцилиндра 3 соединена с маслобаком 10 через регулируемый дроссель 11 с дополнительным гидрораспределителем 12, снабженным

таймером 13 для задания частоты включения последнего.

Посредством гидрораспределителя 7 меняют направление перемещения суппорта 4 с пильным диском 2 относительно разрезаемого проката 6. Посредством регулируемого дросселя 11 с дополнительным гидрораспределителем 12, снабженным таймером 13, задают время, через которое происходит периодическое вдавливание зубьев пильного диска 2 в разрезаемый прокат 6. С помощью маслонасоса 8 и гидроцилиндра 3 создается требуемое усилие для вдавливания зубьев пильного диска 2 в разрезаемый прокат 6.

Время между прерывистыми подачами пильного диска 2 в разрезаемый прокат 6 равно времени поворота пильного диска 2, за которое вершины зубьев пильного диска 2 пройдут расстояние, равное расстоянию  $k$  между вершинами соседних зубьев пильного диска плюс  $\Delta$ , равная  $1 \pm 5$  мм, которая является зоной перекрытия соседних участков резания зубьями.

Надежность устройства повышается за счет введения регулируемого дросселя 11 с дополнительным гидрораспределителем 12 и таймером 13 для задания частоты включения дополнительного гидрораспределителя 12, соответствующей величине подачи пильного диска 2 после поворота его на угол  $k + \Delta$ , исключающих неопределенность положения суппорта 4. С помощью таймера 13 можно быстро менять частоту подачи при изменении числа оборотов дисковой пилы 2 и количества режущих зубьев и таким образом обеспечить высокую точность положения суппорта 4.

Если вас заинтересовало это устройство, обратитесь в редакцию журнала за дополнительной информацией. Автор может передать техническую документацию на устройство и способ его подключения к гидравлической схеме станка.

Патентообладатель,  
к. т. н. Анатолий ПОНОМАРЕВ

# Двухкотелковая походная пиролизная печь

Походная пиролизная печь предназначена для приготовления пищи одновременно в двух котелках в полевых условиях. Печь снабжена тремя вертикальными телескопическими кольцевыми секциями. Нижняя кольцевая секция имеет доньшко и регулируемые по площади отверстия для подачи воздуха. На верхней кольцевой секции печи установлен прямоугольный корпус с двумя прямоугольными съемными котелками, между которыми на противоположных боковых стенках прямоугольного корпуса установлена поворотная планка. При этом нижняя горизонтальная стенка прямоугольного корпуса снабжена окнами для подачи воздуха и четырьмя шарнирными опорами. Предложенное техническое решение изображено на рис. 1 (печь в рабочем положении) и рис. 2 (печь при транспортировке). Поворотная планка по форме выполнена П-образной, с отверстием в центральной части, предназначенным для выхода дыма и подпитки дровами. Регулировка подачи воздуха через отверстия 6 осуществляется кольцевой поворотной шторкой с отверстиями. После розжига дров шторкой частично перекрываются отверстия 6, тем самым уменьшается подача воздуха в нижнюю кольцевую секцию 5. При этом дрова горят с недостатком кислорода, выделяя пиролизный газ, который поднимается в прямоугольный корпус 3 и горит на окнах 4. Таким образом, осуществляется фиксация фронта горения пламени на оптимальной от котелков высоте (по мере горения пламя не сползает вниз к отверстиям 6). Мощность работы походной пиролизной печи регулируется количеством воздуха, поступающего через окна 6. Из рабочего положения (рис. 1) в положение при транспортировке (рис. 2) походная пиролизная печь переводится следующим образом: в большой котелок вставляется меньший, в который, в свою очередь, убирается походная пиролизная печь с предварительно сложенными кольцевыми секциями, поворотной планкой и шарнирными опорами.

Станислав САГАКОВ

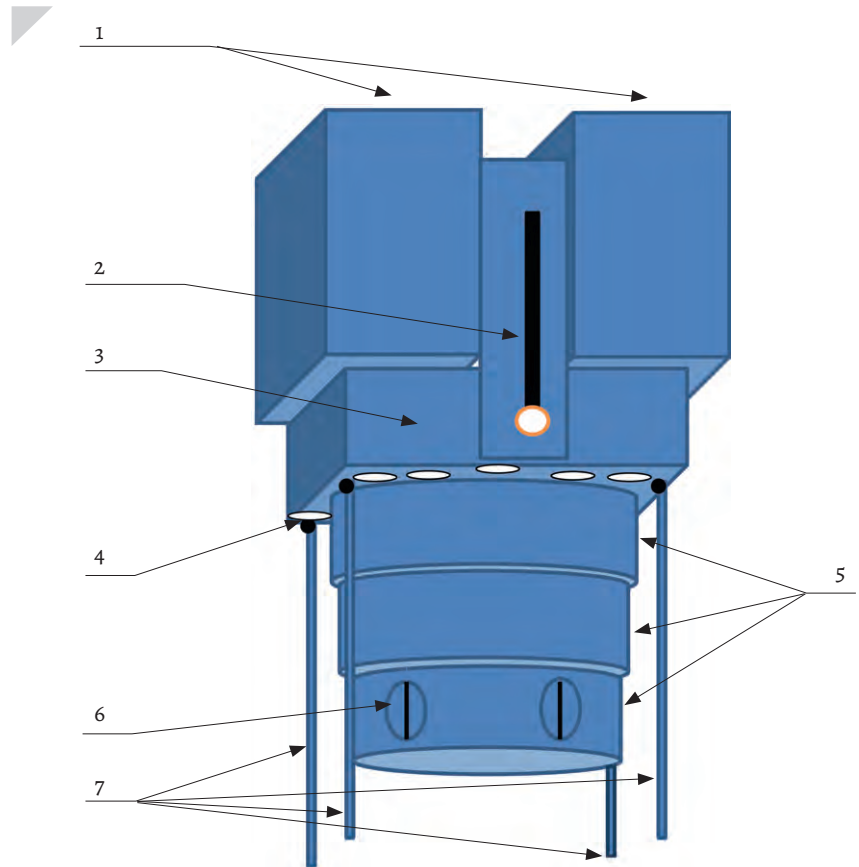


Рис. 1. Печь в рабочем состоянии:

1 — котелки; 2 — поворотная планка; 3 — прямоугольный корпус; 4 — окна для подачи воздуха; 5 — кольцевые секции; 6 — регулируемые по площади отверстия для подачи воздуха; 7 — шарнирные опоры

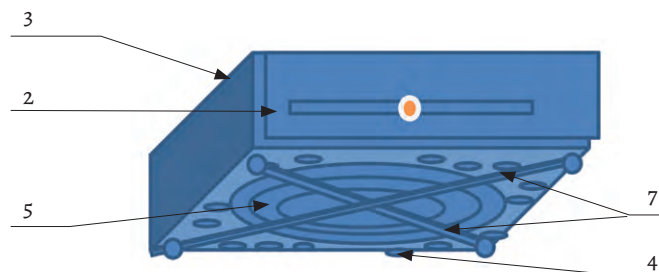


Рис. 2. Печь в транспортировочном состоянии



# «Мобильный класс на планшетах» Verimag:

## в сторону цифрового образования

Наивно было бы ожидать, что технологический прогресс обойдет стороной образовательную сферу, особенно в области развития программного обеспечения. «Мобильный класс на планшетах» — технология, которая уже в ближайшее время может существенно изменить учебный процесс в школах и других образовательных учреждениях.

Методы и форма занятий в школах сейчас в большинстве своем традиционные, несущественно отличающиеся от того, что было, скажем, 10–15 лет назад. Однако в скором времени картина может кардинально измениться, и технология «мобильный класс на планшетах» — один из возможных факторов этих перемен.

Принцип функционирования технологии компании Verimag следующий: при помощи собственного запатентованного протокола связи (пат. 2631154), генерирующего динамические «цепочки» из устройств для передачи команд между ведущим устройством и остальными устройствами сети (например, планшет учителя — планшеты учеников), обеспечиваются мгновенное управление и передача данных различных метрик. Таким образом, организуется сеть между мобильными устройствами без внешней точки доступа и/или подключения к сети

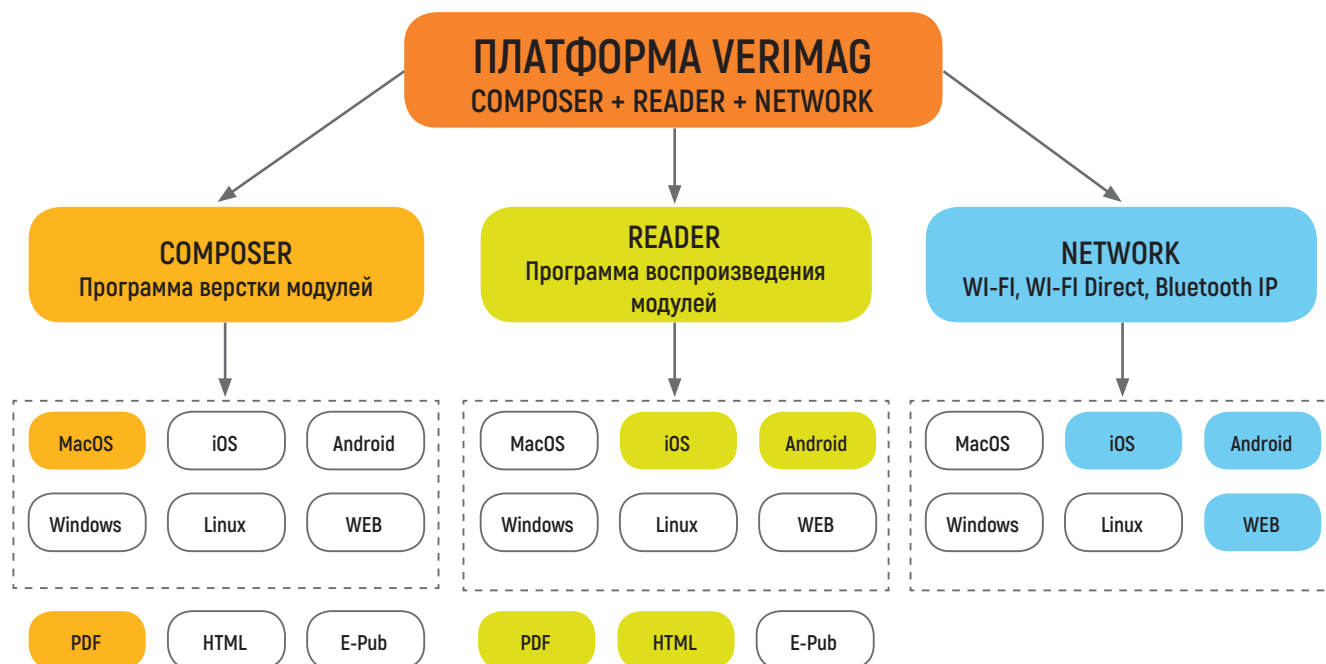
интернет. Благодаря этому пропадает зависимость от Wi-Fi и других средств выхода в интернет (что является актуальным, например, при проведении выездных мероприятий). При помощи этой сети преподаватель может эффективно вести занятие с возможностью контроля и тестирования учеников, в том числе проводить контрольные работы и принимать экзамены. Проверка правильности решенных задач производится прямо по ходу урока, что экономит время преподавателя и позволяет ученикам быстрее получать от него обратную связь. Кроме того, подобная технология позволяет сделать процесс обучения персонализированным: учитель имеет возможность выдавать индивидуальные задания или задания для группы учеников. На планшет преподавателя поступает всевозможная статистика, в режиме реального времени отражающая информацию о работе учеников в классе (например, в виде графиков успеваемости, процента успешно решенных заданий и т.д.). Также предполагается возможность удаленного участия в обучающем процессе — это позволит заболевшим ученикам дистанционно подключаться к занятиям, не пропуская материал школьной программы.

Вышеописанная технология — не просто некая теоретическая концепция, компания Verimag уже некоторое

время успешно демонстрирует свою разработку в деле на различных технологических конференциях и мероприятиях. Во время выступления в МГУ была продемонстрирована возможность организации интерактивного урока на 25 планшетах iPad (без подключения к внешним сетевым устройствам). Презентация проходила в формате мастер-класса, в ходе которого преподаватель провел ряд тестирований аудитории. Сами тесты и их результаты в реальном времени демонстрировались на экране проектора. Стоит отметить, что технология не имеет принципиальных ограничений по количеству подключаемых устройств.

Какого же результата следует ожидать после внедрения технологии «мобильный класс на планшетах» в образовательный процесс? Если говорить об экономических выгодах, это, прежде всего, снижение затрат на оборудование и бумажные носители информации. Для подготовки интерактивного обучающего материала не требуется подключение квалифицированных программистов — преподаватель это может сделать самостоятельно. Что касается эффективности обучения, то все более или менее очевидно: это и возможность в режиме реального времени проводить корректировку действий ученика, и снижение затрат преподавателя на проверку работ и ве-





дение отчетности, и практическая направленность обучения.

По словам Максима Абаляева, одного из основателей проекта Verimag, «мобильный класс на планшетах — это технология, позволяющая “уйти в отрыв” при любых задачах. Планшеты образуют между собой живую самоорганизующуюся “биосеть”, благодаря чему вы можете проводить презентации, занятия, конференции, совещания в необорудованных помещениях, на выставках, на природе — где угодно. Эта технология универсальна и интересна не только для образования, но и для различных бизнесов». Здесь принципиальны два момента: во-первых, в будущем концепция может быть расширена и до сферы бизнеса, где решаемые задачи отличаются от задач построения эффективного обучения; во-вторых, технология будет особенно актуальной для отдаленных регионов страны и малочисленных населенных пунктов, где большое количество школ не имеют возможности обеспечить учащихся стабильным и скоростным интернет-соединением.

Основной модуль платформы доступен для свободного скачивания в AppStore (подробная инструкция по установке и настройке размещена на сайте компании). Сама платформа Verimag включает в себя программы верстки и воспроизведения модулей

(структура платформы изображена на рис.). В настоящее время для создания курсов применяется программа VMC Composer. Для сборки учебного материала могут использоваться различные форматы: PDF файлы высокого разрешения, HTML, VR панорамы, видеофайлы MP4, M4V.

«Мобильный класс на планшетах — это технология, позволяющая “уйти в отрыв” при любых задачах»

Дальнейшее развитие образовательной платформы будет включать в себя появление новых программ, расширяющих функциональные возможности системы. Приведем несколько примеров:

*Verimag RealTime Conference (VRC)* — программа для проведения конференций и семинаров;

*Verimag Mobile Hospitality (VMH)* — программа для ресторанов, гостиниц, выставок, медицинских и торговых учреждений;

*Verimag Webinar (VWeb)* — программа для дистанционного взаимодействия и обучения;

*Verimag Module Coursera (VMCourse)* — модуль для популярной образовательной платформы Coursera и т.д.

Доводы в поддержку идеи мобильного класса на планшетах кажутся разумными, да и эффективность нововведений не вызывает особых сомнений, однако стоит задаться вопросом: готовы ли школы и учителя к новым технологиям? В первую очередь вопрос адресован провинциальным школам, где компьютерная грамотность педагогического состава далеко не всегда соответствует должному уровню. Другая возможная проблема относится скорее к разряду этических: не приведет ли подобная технология к тотальному контролю учеников? Насколько ученикам будет комфортно работать на планшете, зная, что твой каждый шаг, возможно, просматривается преподавателем? Так или иначе, технология просто обязана привлечь на себя внимание работников системы образования самых разных уровней. Вопрос развития образования в России, являясь одним из самых острых и болезненных, требует для своего решения современных подходов и идей, поэтому важно, чтобы новые позитивные инициативы и разработки, идущие в ногу со временем, не оставались незамеченными.

Кирилл ПЕТРОВ

# К вопросам поддержки изобретательства

## нужен системный подход

**Технологический рывок, о котором говорил Президент в своем Послании от 1 марта, невозможен без государственной поддержки изобретательской деятельности в России. Необходимо и законодательное обеспечение процесса перехода на рельсы цифровой экономики. Сергей Жигарев, председатель Комитета Государственной Думы по экономической политике, промышленности, инновационному развитию и предпринимательству, рассказал нашему корреспонденту Ксении Ерохиной о том, что делается в этом направлении в главном законодательном органе страны.**

**Сергей Жигарев (С.Ж.):** Одной из важнейших задач в вопросах развития цифровой экономики в Российской Федерации сейчас является правовое регулирование этой сферы. Законодательство, над которым мы работаем, будет кардинально отличаться от всех ранее принятых Государственной Думой законов тем, что оно изначально юридически соответствует международным нормам.

Вопросы развития цифровой экономики отнесены к компетенции Совета по законодательному обеспечению развития цифровой экономики при Председателе Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации. Председатель Комитета Государственной Думы по экономической политике, промышленности, инновационному развитию и предпринимательству является одновременно первым заместителем председателя этого Совета. Соответственно, депутаты Комитета принимают участие во всех заседаниях Совета. Кроме того, в составе Комитета функционируют экспертные советы по цифровой экономике и блокчейн-технологиям, а также по развитию экономики нового технологического поколения. При комитете функционируют также свыше 30 отраслевых экспертных групп, так или иначе касающихся вопросов инновационного и технологического развития. Каждая экспертная группа имеет в своем составе ведущих отраслевых экспертов и представителей бизнеса. И, конечно, эти площадки будут задействованы в законодательной работе в рамках Правительственного плана мероприятий по направлению «Нормативное регулирование» программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

В задачи экспертного совета по изобретательству и рационализаторству, интеллектуальной собственности, инженерному делу, детскому научному и техническому творчеству входит научно-правовое, информационно-аналитическое и экспертное сопровождение законодательных инициатив в указанных областях, в том числе по вопросам государственной поддержки инновационной, изобретательской и рационализаторской деятельности.

**Ксения Ерохина (К.Е.):** *Каковы сегодня государственные приоритеты в развитии региональной промышленности? Как законодательно поддержать региональную промышленность, сформировать новую индустриальную модель регионов?*

**С.Ж.:** Прежде всего, государству необходимо создать условия для развития информационных и промышленных кластеров,

центров технологических компетенций на базе существующих или вновь создаваемых предприятий как на федеральном, так и на региональном уровнях. Именно цифровизация промышленности — ключ к росту производительности и эффективности промышленного производства. Далее нужно стимулировать развитие межрегиональной производственной кооперации для интеграции производственных цепочек.

На последнем заседании Президиума Госсовета было предложено создать Фонд трансфера технологий. Его целью будет трансфер, или попросту выкуп, мировых прорывных технологий, аналогов которым нет в России, посредством покупки интеллектуальных прав с последующим сублицензированием российским предприятиям. Отмечу, что важной задачей в рамках развития промышленности в регионах является наращивание кадрового потенциала для обеспечения промышленного роста в долгосрочной перспективе. Для этого продуктивным представляется создание специализированных производственных мастерских для проведения обучения взрослых и детей работе на высокотехнологичном оборудовании, а также для тестирования отдельных производственных процессов Индустрии 4.0.

**К.Е.:** *Как защитить расходные статьи бюджетов субъектов РФ, направленные на инвестиционную деятельность?*

**С.Ж.:** Прежде всего, нужно способствовать ликвидации коррупционной составляющей. Часть бюджета, направленная на инвестиции, является драйвером развития не только промышленности, но и всего региона в целом. Это нужно понимать. Статьи расходов на инвестиции не менее важны, чем расходы на социальную сферу. Эти деньги должны приносить прибыль, а не просто уходить в песок.

Для того чтобы защитить бюджетные инвестиции в модернизацию и инновации, необходимо введение персональной ответственности для руководителей регионов и профильных региональных министров за нецелевое расходование бюджетных средств и несоблюдение КРП соответствующих инвестпроектов.

Кроме того, пришло время провести масштабную ревизию деятельности институтов развития. В мировой практике подобные структуры создаются в целях стимулирования инновационного процесса, развития инфраструктуры, формирования сегментов рынка, стратегически значимых для поддержания конкурентоспособности страны, и в подавляющем большинстве случаев они успешно выполняют свои функции.

Начиная с 2005 г., на функционирование системы институтов развития из федерального бюджета в общей сложности было выделено более 4 трлн рублей. Однако за 10 лет эти структуры так и не смогли обеспечить технологического и инновационного прорыва, тогда как зарубежный опыт работы институтов развития показывает, что для этого требуется в среднем 5–7 лет. В этой связи необходимо пересмотреть порядок бюджетного финансирования госкомпаний и организаций с госучастием, сделав его максимально прозрачным и обеспечив

целевой характер расходования бюджетных средств — освоение этих средств должно иметь строго инвестиционную направленность. Для того чтобы средства федерального бюджета не «оседали» на счетах указанных компаний и их многочисленных дочерних структур и не использовались для приобретения непрофильных активов, следует ввести жесткий контроль текущих расходов указанных компаний и установить персональную ответственность руководителей организаций за нецелевое использование бюджетных средств. При этом указанные средства можно было бы направить на модернизацию производственных мощностей в субъектах Российской Федерации.

**К.Е.:** В России существуют меры поддержки для социально ориентированных НКО. Можно ли надеяться, что такие же меры будут выработаны в ближайшее время для научно-технических НКО? Что предпринимается для защиты изобретательства, интеллектуальной собственности в технических областях?

**С.Ж.:** В целях системного подхода к вопросам поддержки изобретательства, возможно, стоит проработать вопрос о принятии соответствующей государственной программы или подпрограммы в рамках разрабатываемой Министерством образования и науки РФ государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации».

И, конечно, надо начинать с образования. Нужно учить изобретать. Делать это даже не в вузе и школе, а еще до школы.

Далее, естественно, надо работать с нормативной базой — создавать комфортные правовые условия развития этой деятельности.

Необходимо работать с налоговым законодательством, которое, к сожалению, никак не стимулирует изобретательскую, инженерную, техническую деятельность. Нужны и налоговые стимулы, направленные на техническое перевооружение промышленных предприятий.

Сейчас работа в Комитете по этим вопросам сконцентрирована в экспертном совете по изобретательству и рационализаторству, интеллектуальной собственности, инженерному делу, детскому научному и техническому творчеству. В рамках его работы ведется обсуждение предложений в проект федерального закона «О научной, научно-технической и инновационной деятельности в РФ», разрабатываемого Министерством образования и науки РФ, в частности, включение в этот проект положений об изобретательстве, изобретателях, рационализаторах, рационализаторских предложениях, общественных объединениях изобретателей, рационализаторов, исследователей, инновационных предпринимателей и мерах государственной



Статьи расходов на инвестиции не менее важны, чем расходы на социальную сферу. Эти деньги должны приносить прибыль, а не просто уходить в песок.

и муниципальной поддержки.

Эти вопросы, включая меры поддержки научно-технических НКО, также необходимо обсудить при подготовке государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», проект которой планируется к обсуждению на площадке экспертного совета в мае 2018 г.

В области интеллектуальной собственности работа ведется с учетом Правительственного плана мероприятий по направлению «Нормативное регулирование» программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: предполагается сформировать правовые условия для наиболее эффективного использования результатов интеллектуальной деятельности в условиях цифровой экономики. Одновременно предусмотрены разработка и внесение в 2018 г. девяти законопроектов в области интеллектуальной собственности. Здесь и закрепление возможности использования распределенных реестров в этой сфере, и уточнение перечня объектов гражданских прав, и регулирование вопросов прав на программы для ЭВМ, и вопросы государственной регистрации объектов интеллектуальной собственности с учетом новых технологий, и судебно-процес-

суальные вопросы в сфере интеллектуальной собственности, и другие актуальные вопросы в этой области.

Кроме того, экспертным советом Комитета с учетом предложений Роспатента обсуждается вопрос разработки законопроекта, направленного на снижение налога на прибыль на доходы от распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности путем введения режима патентной коробки (patentbox). В работе также законопроект, направленный на регулирование правоотношений, связанных с созданием служебных объектов патентного права, и учитывающий интересы авторов.

Прорабатывается и вопрос о создании единой электронной площадки, так называемой Биржи интеллектуальных прав, для открытой рыночной торговли результатами интеллектуальной деятельности (интеллектуальным контентом) физических и юридических лиц с использованием современных инновационных технологий.

И, конечно, без внимания не останутся вопросы создания условий для развития научного и технического творчества, поддержки и развития творческих способностей и талантов наших детей, нашей молодежи, как основы интеллектуального потенциала России и ее технологического рывка. Мероприятия с такой тематикой для обсуждения запланированы уже на самое ближайшее время.



Вся живопись в кабинете —  
творчество его хозяина

## Владимир Кондратенко: изобретатель, ученый, художник

Владимир Степанович Кондратенко принадлежит к успешным, но, к сожалению, немногочисленным российским изобретателям нашего времени. Его разработки приобрели мировую известность — они с высокой эффективностью используются зарубежными компаниями, чего, как ни парадоксально, нельзя в полной мере сказать о компаниях отечественных: лишь малая толика его научного потенциала востребована в России.

В чем же секрет успешности нашего соотечественника, и какой тернистый путь прошел В. Кондратенко к мировой известности?

— Приезжайте пораньше, часов в восемь.

— Вечера? — спрашиваю я.

— Утра, конечно! Я с семи уже на месте, — отвечает Владимир Кондратенко.

В итоге договорились на девять. А я в очередной раз убедился, что «успешность в науке — это упорный каждодневный труд».

### Задумано в СССР

В семье белорусских учителей Владимир был средним по возрасту ребенком. Время было послевоенное, жили трудно, но школу он окончил с золотой медалью. Потом поступил в Белорусский государственный университет

в Минске, по окончании которого получил специальность «физик» и с честью отдал долг родине, отслужив два года офицером в армии.

С 1974 г. молодой специалист В. Кондратенко начал свой профессиональный путь на одном из предприятий Министерства электронной промышленности СССР, расположенном в Гомеле. Его знания в области лазерного излучения и оптики оказались востребованы. Пытливому и трудолюбивому молодому специалисту было поручено работать над проблемой прецизионной резки стекла с помощью лазера. Процесс шел, но резка осуществлялась крайне медленно — около 1 мм в секунду. И что



бы ни предпринимал В. Кондратенко, результат не сильно менялся. Однажды, заработавшись в лаборатории до поздней ночи, когда все соседние помещения опустели, Кондратенко в очередной раз запустил установку, в которой лазер фокусируется на стекле. При этом он нагревает поверхностный слой стекла, в котором возникают силы сжатия. Затем Владимир привычно открыл форсунку со сжатым воздухом, который подавался вслед за движущимся лазером, однако вместе с воздухом оттуда пошел водяной конденсат (час был поздний, и воздушная магистраль к тому моменту долгое время не использовалась). Поверхность охлаждалась интенсивнее обычного, вследствие чего силы растяжения создали быстро бегущую трещину, разделяющую образец стекла. Ширина реза — ноль, кромка — идеальная.

Какие же основные преимущества у технологии, впоследствии названной лазерным управляемым термораскалыванием (ЛУТ)? Прежде всего, отсутствие отходов резки, повышен-

ная прочность вырезанного образца, недостижимая другими способами производительность и низкая энергоёмкость. Скажете, что в этой истории ему повезло? Несомненно! Произошло ли это случайно? Так может подумать только человек, никогда не искавший решения проблемы, не дающей покоя ни днем, ни ночью.

Однако технология ЛУТ завоевала свое признание далеко не сразу, изобретателю пришлось затратить много усилий на решение сложных, затратных задач патентования — сначала в России, а затем и за рубежом. Только через 15 лет после получения а. с. 708686, в 1992 г., автор запатентовал «Способ резки стекла» в России (пат. 2024441). Безграничная вера в преимущества революционного способа резки, его безусловная перспективность для массового производства вселяли во Владимира Степановича Кондратенко уверенность, что стоит идти на финансовый риск и патентовать технологию за рубежом. После по-

лучения зарубежного патента В. Кондратенко заключает лицензионный договор с компанией Jenoptik AT, в которой начинает работать техническим консультантом сначала в Германии, а затем в Австрии, приобретая бесценный опыт внедрения метода ЛУТ в современные высокотехнологичные производства.

### Нет пророка в своем отечестве

Самое широкое применение технология В. Кондратенко нашла в тайваньской Foxconn Technology Group — основном производителе (сборщике) электронных продуктов: iPhone, iPad, Mac и т.д. На выставке в Тайване Кондратенко продемонстрировал вырезанный из стекла экран для планшета. По традиционной технологии у такого стекла после вырезки шлифуют кромку и снимают фаску, причем кромка шлифуется до полуполировки и должна блестеть. Испытания на прочность просты: экран кладется на две опоры, и сверху начинают давить широким

### Премия Петра Великого



тупым штоком. После механической резки стекло под нагрузкой 8–10 кг ломается, тогда как после лазерной резки оно прогибается и только при нагрузке, равной 100 кг(!), рассыпается на мелкие осколки, как закаленное. Стоит ли говорить об изумлении, которое ощутили «фоксонновцы» во время этой демонстрации, именно тогда они и решили: «Да! Такая технология будет использоваться для производства эпловских айфонов и т.п.».

«А вот таких бюстов, — рассказывает Владимир Степанович, — сделано только два. Второй — у президента Foxconn Терри Гоу, который заявил, что других не будет — только у него и профессора Кондратенко, который разработал эту технологию». Бюст изготовлен с использованием технологии управляемого лазерного раскалывания, послойно. Для этого В. Кондратенко там (на Тайване) отсканировали, а потом послойно (более 1000 слоев) вырезали из экранного стекла толщиной 0,33 мм, слои смачивались клеем, застывающим под действием ультрафиолета. Сейчас Владимир Степано-

вич — научный консультант Foxconn Technology Group.

### Творческие грани таланта

Кабинет Кондратенко увешан собственноручно написанными полотнами. Живопись для Владимира Степановича — хобби, которое позволяет переключаться, менять вид деятельности и не уставать. Сюжеты картин самые разные — природа, близкие ему люди. «Времени не замечаешь», — говорит он. Некоторые работы выполнены по мотивам снимков известных фотографов, в отображение которых Владимир Кондратенко вносит свое видение и настроение. При всей загруженности в прошлом году им написано около 60 картин. Годом ранее — 75 картин! А один из его учеников, Михаил Слепцов, издал уже третий альбом их репродукций, в котором собраны работы 2015–2017 гг. С 2007 по 2015 г. в жизни В. Кондратенко был непростой период, когда он прекратил заниматься живописью из-за резкого падения зрения. Сейчас Кондратенко работает в основном пастелью и темперой, го-

раздо реже — маслом. Говорит, что при рисовании мелкими пальцы истираются очень сильно. При этом сам В. Кондратенко считает себя инженером.

Ценность разработок В. Кондратенко была заслуженно отмечена различными премиями и наградами. Так, премия Совета Министров СССР получена в 1990 г. за решение проблемы лазерной сварки кварцевого стекла с глубоким проплавлением. Считалось, что кварц нельзя сварить ввиду его высокой вязкости, и что в расплавленном состоянии он «не течет». На тот момент была известна лазерная «кинжальная» сварка металлов, а вот технологии сварки кварца не существовало. В любом справочнике было написано, что она невозможна. Но В. Кондратенко смог преодолеть имеющиеся затруднения, совершив то, над чем другие бесплодно бились многие годы. Помимо этого работы В. Кондратенко удостоены дважды премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники (2005 и 2012 гг.), Национальной технологической премии Петра Великий (2010 г.), премии им. академика А.М. Прохорова (2010 г.). Владимир Степанович — почетный изобретатель Москвы, член Президиума МГС и ЦС ВОИР, заместитель председателя Комитета по изобретательской, рационализаторской и патентно-лицензионной деятельности при Бюро Ассоциации «Лига содействия оборонным предприятиям», действительный член Академии инженерных наук.

В конце сентября прошлого года в Сочи на XXIII Международном конгрессе «СITOGIS' 2017. Новые технологии газовой и нефтяной промышленности, энергетики и связи» президиум Международной академии технологических наук РФ наградил Владимира Степановича Национальной технологической премией Петра Великого за многолетнюю и плодотворную деятельность, вклад в развитие российских технологий и их успешное продвижение за рубежом.

### Если делать, то лучше всех

В. Кондратенко как изобретателю тоже есть чем гордиться! Пат. 2333163 на «Способ резки хрупких неметаллических материалов вошел в номинацию «100 лучших изобретений России»; пат. 2404931 «Способ резки пластин из хрупких материалов» на Международном салоне «Архимед» в 2013 г. удостоен Гран-при «Лучшее изобретение Салона». В 2014 г. за разработку технологии лазерной пре-

цизионной резки материалов микро- и оптоэлектроники он был награжден высшей наградой Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) — золотой медалью и дипломом «Лучший изобретатель».

Своим огромным и поистине неопределимым опытом Владимир Степанович щедро делится со своими учениками, среди которых инженеры и студенты, аспиранты и докторанты. Работа в вузе предоставляет для этого хорошие возможности. В. Кондратенко — автор более 500 научных работ, только за последние 10 лет им опубликовано 230 научных работ, в том числе 16 монографий и учебных пособий для обучения студентов в вузах.

Отдельно стоит упомянуть, как Владимир Степанович оказался в академической среде. После переезда из Белоруссии он начал работу на московском заводе «Сапфир» в должности начальника отдела. Затем, уже будучи доктором технических наук, профессором, стал преподавать в МГУПИ (университет приборостроения и информатики), который впоследствии вместе с МИРЭА и МИТХТ стал частью Московского технологического университета. Со временем работа в вузе стала основной, при этом и «Сапфир» не потерял ценного сотрудника. Генеральный директор этого предприятия Павел Гиндин, защитивший кандидатскую и докторскую диссертации у Владимира Кондратенко, вместе с ним стал дважды лауреатом премии Правительства РФ. Многие нынешние выпускники идут работать на это предприятие.

За последние 5 лет Владимир Степанович получил 20 патентов на изобретения и полезные модели. Из 137 его патентов 65 зарегистрированы в промышленно развитых странах. Работы В. Кондратенко помимо фундаментальных теоретических исследований направлены на практическую реализацию полученных результатов в промышленности. Двадцать пять лицензий на использование его изобретений в промышленности приобретено в России, еще 10 — крупнейшими зарубежными компаниями, в том числе Jenoptik AT, Peter Wolters (ФРГ); Mitsuboshi Diamond Industrial Co., Ltd. (Япония); Foxconn Technology Group (Тайвань).

Разумеется, лазерная прецизионная обработка включает много разновидностей, например нанесение оптических сеток, штрихов, рисок и т.п. Отдельное направление, за которым большое

будущее, — лазерное параллельное термораскалывание. Если нарушить сплошность материала, создав в объеме какой-то дефект, то зарождается трещина, которая, не выходя на поверхность, распространяется параллельно поверхности и разделяет, например, стеклянную заготовку, на отдельные листы заданной толщины.

Еще одно направление, в котором технологии В. Кондратенко нет равных — прецизионная обработка связанным абразивным алмазным инструментом. Еще в Гомеле Кондратенко работал начальником лаборатории лазерной обработки, а после назначения его начальником отдела в его подчинении оказалась и лаборатория алмазной обработки. Чтобы соответствовать своей должности, Владимир Степанович погрузился в работу новой лаборатории, постепенно вникая в суть изрядно заинтересовавших его технологических процессов, дабы не оставаться с пред-

---

Да! Такая технология  
будет использоваться  
для производства  
эппловских айфонов

---

ставлением о них на уровне первобытного человека, который песком шлифовал то, что ему нужно. Впоследствии В. Кондратенко запатентовал новый состав алмазного инструмента («Обработка стекла новым алмазным связанным инструментом взамен свободного абразива»). После патентования в России связанный алмазный инструмент стараниями Владимира Степановича был успешно внедрен на предприятиях компании Foxconn Technology Group и других ведущих в данной отрасли зарубежных производителей. Отметим, что и сейчас у инструмента нет достойных аналогов.

В настоящее время В. Кондратенко руководит прикладными научными направлениями, такими как «Разработка и применение сверхчувствительного сорбционного гидросенсорного кабеля в системах раннего обнаружения протечек воды и прорывов пара», «Металлогибридные термоинтерфейсы», «Теплопроводные полимерные композиты — замена алюминия в системах охлаждения электронных

устройств» и др. Хотя вышеперечисленные направления напрямую не связаны с технологиями лазерной резки и абразивной обработки материалов, на все эти разработки уже получены патенты, достигнуты лучшие в мире практические результаты. Интуиция эксперта подсказывает Владимиру Степановичу, что эти разработки будут востребованы не только в России, но и за рубежом. Причем, что особенно характерно для современных исследований, именно на стыке научных направлений и достигаются выдающиеся результаты. Так и произошло, когда у Владимира Степановича родилась идея — использовать в качестве связующего материала алмазного таблетированного инструмента теплопроводный полимерный композит. Первые же испытания на приобретенном комплексе испытательного оборудования подтвердили правильность выбранного направления. Дополнительный отвод тепла из зоны обработки значительно повысил эффективность таблетированного алмазного инструмента на теплопроводной связке.

Большие перспективы массового применения в возрождающейся российской электронной промышленности существуют и у разработанного нового типа термоинтерфейсов — металлогибридных термоинтерфейсов (МГТИ). Как известно, термоинтерфейсы служат для передачи (отвода) тепла от электронных элементов к радиаторам охлаждения. Испытания запатентованной оригинальной конструкции МГТИ показали неожиданно высокую эффективность теплопередачи — на уровне показателей жидких металлов. Однако последние очень дороги и сложны в применении. МГТИ же обладают на порядок меньшей себестоимостью и отличаются высокой технологичностью при монтаже.

Время нашей встречи с В. С. Кондратенко пролетело незаметно. Вместе с хозяином мы отправились на заседание президиума Всероссийского общества изобретателей и рационализаторов, членом которого является Владимир Степанович. Его планы расписаны на недели вперед: учебные занятия, лекции по приглашениям «Газпрома», «Роснефти» и других организаций. Гениальные озарения и значительные результаты его работ, признанных во всем мире, — это плод каждодневного труда, увлекательного и разнообразного.

Валентин БОРОДИН



## Транспорт XXI века

Экранопланы как транспорт самого ближайшего будущего актуальны для Сибири, арктических районов и Дальнего Востока. Развитие экранопланостроения — это толчок к процветанию огромного региона России. Внедрение экранопланов в транспортную систему способствует решению национальных задач, сформулированных в «Транспортной стратегии РФ до 2030 г.».

Специалисты нашего предприятия, ООО НПП «ТРЭК», уже более 20 лет создают скоростные круглогодичные высокоэкономичные амфибийные суда-экрanoпланы типа «Иволга». Мы опираемся на наработанный годами опыт выдающихся российских конструкторов Р. Л. Бартини и Р. Е. Алексеева и современные достижения в науке и производстве.

За это время Научно-производственное предприятие «ТРЭК» изготовило 9-местный экраноплан ЭЛ-7 и провело эксплуатационные испытания в г. Иркутске и области (на р. Ангаре, Лене и оз. Байкал). На основе его создан, сертифицирован в морском регистре 14-местный экраноплан «Иволга» ЭК-12 и освоено его малосерийное производство в г. Жуковском Московской области. Эти экранопланы со скоростью до 220 км/ч при дальности до 1500 км круглогодично использовались на реках, зимой покрытых льдом и снегом, на море при волнении 3–4 балла (до волны 1,5 м), в заболоченной и наводненной местности. Кроме того, экранопланы — это амфибии, базирующиеся на суше с самостоятельным выходом на нее.

Скорость, надежность, простота эксплуатации и базирования экранопланов «Иволга» в течение 10 лет апробированы зимой и летом на Московском (около г. Дубны), Каспийском, Черном, Балтийском, Южно-Китайском морях. Сейчас несколько

*Вычеслав КОЛЛАНОВ — автор 48 научных трудов, посвященных решению проблем аэрогидродинамики, устойчивости, управляемости динамики полета самолетов и конструкторских вопросов производства экранопланов, автор 12 изобретений в области самолето- и экранопланостроения.*

таких экранопланов используются в Пограничной службе, Минтрансе России, а также в Китае.

В последние годы мы заметно активизировали свое взаимодействие с зарубежными партнерами. Так, совместно с китайской стороной мы приступили к эксплуатации и производству наших экранопланов в Китае. Также готовим их производство в Индонезии, Греции. По просьбе филиппинской стороны разработано предложение и для них.

Сейчас мы, помимо «Иволги» ЭК-12, готовим производство 17-местных композитных экранопланов ЭК-17 «Иволга-2» с двигателями и системами от легкового автомобиля и экранопланов ЭК-30 «Иволга-3» вместимостью до 40 человек с турбовинтовыми двигателями. Ведется также разработка экранопланов большой размерности.

Экранопланы «Иволга» по классификации Международной морской организации (ИМО) обладают уникальной возможностью использования нескольких режимов движения: полета на «экране», кратковременного полета выше «экрана» (для обхода препятствий сверху), глиссирования, плавания, скольжения по льду и снегу. Новый транспорт самостоятельно спускается на воду и выходит на берег, что значительно упрощает и удешевляет береговые средства эксплуатации.

По сравнению с другими разработчиками экранопланов мы применяем аэрогидродинамическую схему катамарана с со-





ставным крылом, которая по результатам работ КБ Р.Л. Бартини, исследований СибНИА и ЦАГИ наиболее приемлема для использования «экранного эффекта». Именно она обеспечивает необходимую устойчивость, безопасную управляемость и мореходность. Наши изделия и разработки защищены российскими патентами на изобретения. Все это известно зарубежным партнерам, поэтому к нашим разработкам проявляется повышенный интерес.

Тем не менее специалисты нашего предприятия считают более важным для себя развитие производства и эксплуатации судов-экранопланов на территории РФ, чтобы сохранить приоритетные позиции России в этом направлении.

Сейчас в России состояние даже оставшихся обычных судов — на грани срока использования. Сегодня наблюдается значительное обмеление рек, а работы по углублению дна по фарватеру ничтожны. Кроме того, подверженность большим сезонным наводнениям требует применения новых судов, в основном с малой осадкой или движущихся над поверхностью воды.

Флот России необходимо срочно возрождать, особенно в труднодоступных сибирских и дальневосточных регионах. Там сырьевой, производственный и людской потенциал в основном сосредоточен на крупнейших реках, озерах, водохранилищах и протяженных морских побережьях. Из этих регионов продолжается отток населения, и одной из важнейших причин является отсутствие доступного круглогодичного транспорта. Поэтому, наряду с обычными крупнотоннажными судами, обеспечивающими перевозки в Сибири только 3–4 месяца в году, введение в строй круглогодичных высокоскоростных и экономичных судов-экранопланов с их движением над поверхностью выгодно улучшит транспортное обеспечение индустрии и населения.

Анализ транспортной обстановки и личные переговоры с руководством пароходств Сибири, Дальнего Востока, Якутии и Крайнего Севера показали, что для решения данной задачи на ближайшие 5–7 лет необходимо ввести в эксплуатацию не менее 150 шт. ЭК-12, столько же ЭК-17, а также 60 шт. ЭК-30. Экранопланы «Иволга» конкурентоспособны по отношению к зарубежным аналогам. Также наши экранопланы имеют медицинские, спасательные, противопожарные модификации, которыми могут заинтересоваться соответствующие ведомства.

Для постройки такого количества экранопланов мы организуем серийное производство вместе с партнерами из Иркутского филиала Научно-исследовательского института авиационной технологии (ИФ НИИАТ) и Иркутской авиакомпании «Зенит».

Предлагается по существующей серийной конструкторской документации на производственной базе ИФ НИИАТ, обладающей большими производственными площадями, станками, оборудованием и современными технологиями, при использовании оборудования и площадей базы Иркутской авиакомпании «Зенит» для испытаний, сервиса и обучения экипажей начать серийное производство судов-экранопланов ЭК-12 с по-

следующим развертыванием производства ЭК-17 и ЭК-30. Необходимо отметить, что ИФ НИИАТ проходит процедуру банкротства и выставляется на продажу. Предлагаемое производство экранопланов позволит избежать его ликвидации и загрузит оборудование, площади и специалистов работой по их профилю, так как конструкция наших экранопланов практически авиационная. А специалисты авиакомпании «Зенит» в прошлом занимались сборкой и эксплуатационными испытаниями наших экранопланов в Сибири.

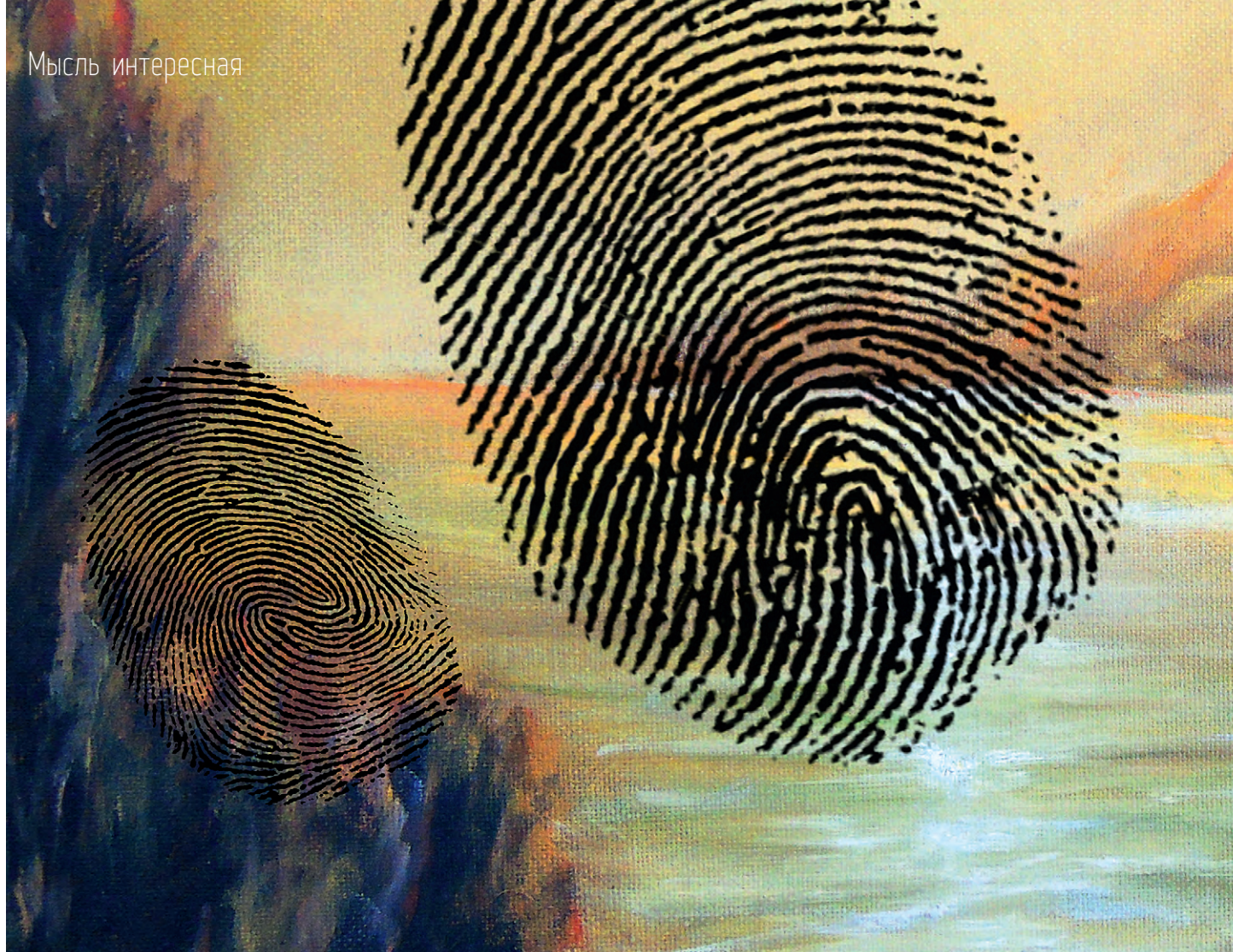
Таким образом, сейчас в Иркутске вблизи основных потребителей экранопланов мы собрали коллектив, способный производить экраноплан, используя в том числе и наши зарубежные разработки и технологии.

И вот что меня сейчас особенно беспокоит. Появились солидные бизнесмены, люди с административным ресурсом и молодежь с амбициями, которые видят экономическую перспективность экранопланов. Но они, не имея достаточной информации о проделанной в России в прошлом большой и успешной научно-технической работе по экранопланам Р.Л. Бартини, Р.Е. Алексеева, ЦАГИ, СибНИА и других, зачастую не обладая необходимыми профильными знаниями (а экраноплан — это сложнейшая научно-техническая тема), предлагают и строят малоэффективные и неустойчивые аэрогидродинамические компоновки, уже давным-давно отвергнутые. При этом тратятся большие средства, в основном с трудом выделенные, в том числе и государственные. Так, при создании экраноплана «Орион-20» потрачено около 1 млрд рублей. Но аппарат имеет проблемы с устойчивостью и управляемостью, решение которых в вышеупомянутых работах рассматривалось (но создатель, по-видимому, о них не знал). Как результат, «Орион-20» потерпел аварию и покатился экипаж. Продолжают создаваться и демонстрироваться малоэффективные на «экране» аэрогидродинамические компоновки по схеме «биплан» и компоновки с крыльями малоэффективного удлинения и формы. Все это уже давно исследовалось.

При наличии финансирования мы можем обеспечить сибирские, арктические, дальневосточные и другие регионы необходимым количеством экранопланного транспорта. Уже проведен ряд переговоров с ведущими бизнесменами и банками, которые могут привлечь необходимые средства. Они видят, что благодаря своим достоинствам, суда-экранопланы имеют перспективу развития и свою нишу в транспортной системе. Но они проявляют осторожность, поскольку наше предложение отличается большой новизной и рядом инновационных решений, кроме того, у него достаточно длительный срок возврата средств. У нас нет достаточного залогового обеспечения, поэтому бизнес-сообщество и банки ждут реакции руководства страны.

Вячеслав КОЛГАНОВ





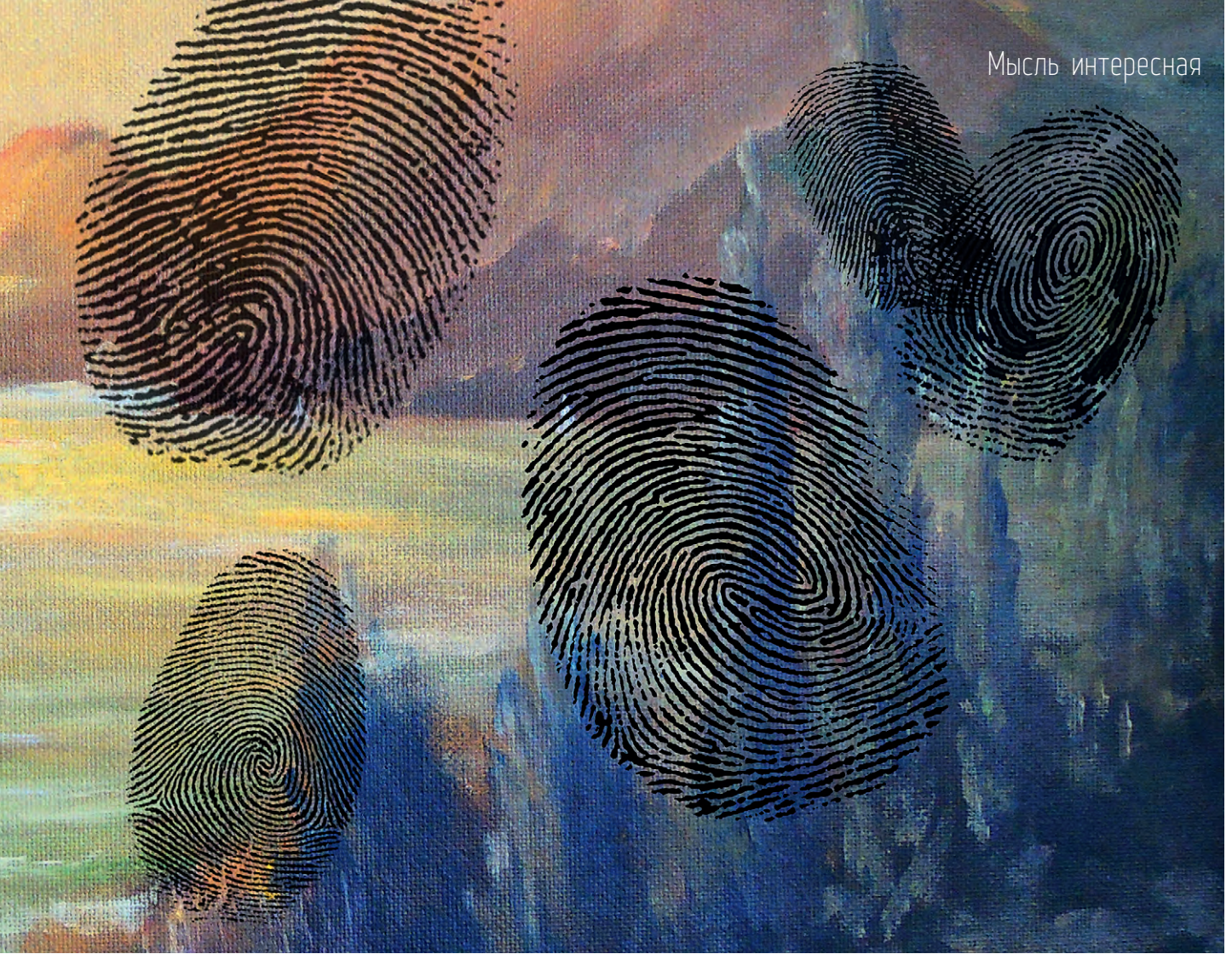
## Атрибуция живописных полотен по отпечаткам пальцев

*Идея определения подлинности живописных полотен по отпечаткам пальцев художников (в совокупности с другими методами атрибуции) и создание мировой базы отпечатков с картин великих художников пришла мне в голову в 1987 г., когда я в составе бригады из МВД СССР проверял Карагандинскую школу милиции. Там я познакомился с очень интересным специалистом с кафедры криминалистики. Он снял с меня объемные отпечатки, вдавив мои пальцы в массу, напоминающую пластилин. А на следующий день принес готовую модель кисти моей руки. Она оставляла отпечатки пальцев, абсолютно идентичные моим.*

Если кончики пальцев модели потереть о волосы или даже подкладку головного убора, то совпадут не только отпечатки, но и потожировой, точнее химический, анализ. В то же время, если отпечатки с поверхности полированного стола или стакана вовремя не откатать, то они достаточно быстро исчез-

нут. Другое дело, если отпечатки останутся на свежей краске, тогда их «время жизни» практически неограниченно. Сколько уголовных дел можно было бы сфабриковать, используя данное обстоятельство, а еще больше дел можно было бы развалить. Неудивительно, что говорить об этом в то время, а тем более писать мне, мягко говоря, не рекомендовали.

Первые публикации на эту тему были сделаны в 1999 г., в канун 200-летнего юбилея А. С. Пушкина, в журнале «Милиция» и газете «Октябрьское поле». Статья называлась «Криминальная история одного портрета А. С. Пушкина». В ней описывался мой поиск подлинного портрета Пушкина по отпечаткам пальцев автора портрета Ю. Павлова (подлинник пытались подменить копией). Успех проведенной работы буквально окрылил меня. Первое время голова кружилась от мысли: к каким открытиям мы можем прийти, и какие потрясения нас ждут, если поискать «пальчики» на полотнах Рембрандта, Тициана, Шардена, Делакруа и других великих художников. Я с детства увлекался живописью и хорошо знал, что, работая с красками, особенно с маслом, нельзя не наследить. Уже в 2000-е гг. я опубликовал по этому пово-



ду материалы почти во всех авторитетных СМИ: например, на канале «Культура» состоялась передача с моим участием, сюжет которой базировался на публикации в журнале «Огонек», собравшей в то время много откликов.

Желая привлечь к данному методу внимание специалистов по экспертизе и атрибуции произведений изобразительного искусства, я направил некоторые копии публикаций в Российскую академию художеств, Государственную Третьяковскую галерею (ГТГ), Государственный музей изобразительных искусств им. А. С. Пушкина, Государственный Русский музей, Государственный Эрмитаж — тогда мне было важно узнать их мнение. Впоследствии я неоднократно обращался к руководителям перечисленных музеев на протяжении многих лет, однако ответов никогда не было — глухое молчание.

### Конференция в Государственной Третьяковской галерее

В то же время совершенно неожиданно обращение в Российскую академию художеств помогло мне попасть в 2000 г. на IV-ю научную конференцию «Экспертиза и атрибуция произведений изобразительного и декоративно-прикладного искусства». Данная ежегодная конференция была задумана руководством ГТГ и объединением «Магnum Арс» как обмен опытом между музейными специалистами России, а также антикварными работниками.

Реальная возможность заявить о методе атрибуции картин во всеуслышание возникла достаточно неожиданно, когда председательствующий по окончании запланирован-

ных докладов предложил развернуть дискуссию, во время которой я выступил с сообщением о своем методе. Реакция зала оказалась неоднозначной, хотя в большинстве слушатели были настроены доброжелательно. Кто-то из собравшихся отметил, что отпечатки пальцев действительно встречаются — и не только на красочном слое, но и на обратной стороне холста, торцах — однако нет уверенности, что эти отпечатки принадлежат именно живописцу, поэтому их никогда в расчет не берут. Другой выступающий сообщил, что на одной работе Рембрандта есть полный отпечаток ладони и пальцев руки, вполне вероятно, самого живописца.

В общем, идея атрибуции картин по отпечаткам вызвала поддержку, а представитель Эрмитажа сообщил, что даже в английской аукционной фирме Sotheby's нет банка данных по отпечаткам пальцев живописцев, есть только банк данных образцов их подписей. Тогда мне посоветовали запатентовать мой метод и как можно быстрее его внедрить, намекнув, что после моих публикаций и выступления в этом зале об идее будут знать все те, кого это профессионально касается, причем не только в России, но и за рубежом. Такой банк действительно нужен, и, как показала дискуссия, рано или поздно, вероятно, он будет создан. «В полиции есть опыт создания банков данных отпечатков на преступников, подумайте, как сделать аналогичный банк отпечатков для художников, — предложил один из экспертов, при этом подчеркнув, — только давайте, что на этом пути вы столкнетесь с сопротивлением тех, от кого вы меньше всего будете этого ожидать».

## Обращение в Администрацию президента РФ

Действительно, после моего выступления в ГТГ в 2000 г. в СМИ число сообщений о нахождении отпечатков пальцев на живописных полотнах нарастало год от года по всему миру. Это придавало мне уверенности в необходимости создания всемирного банка данных. В 2007 г. я обращался в Администрацию президента РФ с тем, чтобы к этой работе подключились специалисты из МВД РФ. Вот выдержки из их ответа:

«МВД России готово проработать вопрос о возможности создания новых и совершенствования существующих методик выявления, снятия с полотен следов и оценки их криминалистической значимости для формирования банка данных дактилоскопической информации и проведения криминалистических экспертиз. Подчеркиваем, что данная проблема является не только криминалистической, но и искусствоведческой. В этой связи решение о создании такого информационного массива должно приниматься с представителями Союза художников и специалистами правоохранительных органов».

Но представители художественной общественности на высоком уровне, как было сказано выше, на мое предложение никак не реагировали.

Все эти годы я публиковался в различных газетах и журналах, желая привлечь внимание специалистов к своей идее. В итоге мне удалось добиться некоторых подвижек. И, что поразительно, отклики были главным образом из-за рубежа. Тем временем количество сообщений о нахождении отпечатков пальцев на том или ином живописном полотне нарастало лавинообразно.

В 2006 г. мне прислали из Мюнхена выставочный проспект и несколько фотографий картины Леонарда да Винчи «Мадонна с гвоздикой». В выставочном проспекте среди прочего сообщалось: при исследовании красочного слоя обнаружен отпечаток пальца, возможно, принадлежащий Леонардо да Винчи. В 2007 г. в СМИ прошла информация еще об одном отпечатке пальца, оставленном художником на картине «Дама с горностаем», хранящейся в музее польского города Кракова. При этом, для того чтобы получить материал для дактилоскопической экспертизы, ученые в течение 3 лет исследовали более 250 документов и картин, имеющих отношение к да Винчи. Были изучены 52 рукописи и рисунка, принадлежавших Леонардо. Они нашли 200 отпечатков пальцев. Поразительно, что целью сбора и анализа отпечатков пальцев была не атрибуция работ художника, а попытка установления его национальности (доказательства, что великий художник имеет арабские корни происхождения). Итак, 200 отпечатков. Так почему бы не собрать их в одном месте и не сделать эти отпечатки достоянием художественной и научной общественности? Наконец, создать банк отпечатков с бесспорных картин и тем более рукописей и других документов. Мне было непонятно, почему эти шаги не были сделаны — ведь необходимость создания подобного банка должна быть очевидной. Позже мне объяснили, что молчание за рубежом вызвано точно такими же причинами — точная идентификация работ никому не выгодна.

## Нетрадиционный подход

В 2009 г. я предпринял новую попытку сделать сообщение в ГТГ на очередной, уже XV-й научной конференции «Экспертиза и атрибуция произведений изобразительного и декоративно-прикладного искусства». Получил приглашение, подал в оргкомитет конференции текст доклада для публикации в сборнике трудов, даже одобрение получил, однако за несколько дней до открытия конференции мне сообщили, что оргкомитетом было решено доклад исключить. Когда я попросил указать причину снятия, то мне ответили: «Ваш подход сочли нетрадиционным и нарушающим формат конференции». Так же неожиданно для меня сложилась судьба материала, подготовленного для журнала «Третьяковская галерея». Главный редактор тепло меня встретил, одобрил мою методику, заявил о своей поддержке, обещал разместить в ближайшем номере, но... публикация так и не увидела свет.

В январе 2013 г. ко мне обратился генеральный директор ЗАО «АРТРЕЕСТР» Александр Осипов, сообщив, что следит за моими статьями о защите искусства и одобряет методику. Осипов рассказал, что в «АРТРЕЕСТРЕ» они занимаются подобными вопросами, только с современными авторами — разрабатывают методы защиты авторских прав художников и пр. После чего попросил разрешения разместить мои материалы на своем сайте, пригласил к сотрудничеству, однако на этом все и закончилось...

Весной 2013 г. я обратился к министру культуры В.Р. Мединскому с просьбой оказать поддержку моей идее, «разбудить» художественную общественность, которая все время отмалчивается. Но из этой затеи ничего не получилось, вместо реакции самого министра через несколько месяцев на бланке Министерства культуры РФ я получил ответ: «Департамент государственной поддержки искусства и народного творчества внимательно рассмотрел Ваше обращение и сообщает, что в соответствии с частью 3 статьи 8 Федерального закона от 2 мая

---

Первое время голова кружилась от мысли: к каким открытиям мы можем прийти, и какие потрясения нас ждут, если поискать «пальчики» на полотнах Рембрандта, Тициана, Шардена, Делакруа и других великих художников

---

2006 г. № 59-ФЗ «О порядке рассмотрения обращений граждан Российской Федерации» направил его в Государственный институт искусствознания с просьбой дать заключение о целесообразности практического применения изобретенного Вами метода дактилоскопической идентификации произведений изобразительного искусства и проинформировать Вас о принятом решении». С тех пор прошло более 4 лет, ответа нет, да и, скорее всего, не будет, несмотря на часть 3 статьи 8 № 59-ФЗ.

## Информация Интерпола и зарубежные разработки

В это же время в СМИ распространяется информация, что, по данным Международной организации уголовной полиции (Интерпола), в базе пропавших ценностей числится 80 тыс. картин и 34 тыс. предметов искусства из 115 стран. Ежегодные потери музеев и частных коллекций от грабителей оцениваются в 7 млрд долларов. Незаконный оборот культурных ценностей является одним из крупнейших нелегальных бизнесов и занимает «почетное» 4-е место по обороту денег вслед за такими преступлениями, как торговля наркотиками, оружием и отмывание денег. Возможно ли эффективно бороться с преступным бизнесом такого масштаба?

У создателей проекта FingArtPprint, который финансируется из бюджета ЕС, есть ответ на этот вопрос: возможно, но для обуздания «музейного воровства» искусствоведам необходимо перенимать методы криминалистов и в первую очередь нужно создать единую базу данных «художественной дактилоскопии». Оказывается, новая технология позволяет с каждой картины снять уникальные «отпечатки», только не пальцев, а фрагментов картин, благодаря которым можно легко и быстро провести идентификацию полотна как бы по ДНК.

Подделать полученные данные абсолютно невозможно. «Это уникальный неразрушающий бесконтактный метод определения подлинности любого полотна, — уверен директор проекта FingArtPprint профессор Уильям Вэй. — Работает это очень просто: для начала мы выбираем на полотне картины небольшой фрагмент в несколько квадратных миллиметров, который затем сканируем с применением особого микроскопа — ахроматического конфокального профилометра, обеспечивающего субмикронное разрешение. Далее, после регистрации характеристик отражения света от сканированного участка, компьютером создается рельефная модель шероховатостей данного участка. Эта модель и заносится в базу данных вместе с цифровым снимком картины и координатами того участка. Для идентификации картины достаточно провести несложную операцию: заново отсканировать нужный фрагмент и сравнить получившийся рельеф неровностей с оригиналом».

«Данная технология позволит предотвратить не только кражу, но и подделку, — уверен разработчик технологии Кирк Мартиноес, профессор кафедры электроники при Университете Саутгемптона в Великобритании. — Например, можно будет убедиться, исходная ли картина вернулась из реставрационной мастерской или музея, бравшего ее на выставку».

Эта информация свидетельствует о том, что работы по защите живописных работ ведутся и ведутся

успешно там, где их хотят вести: на проведение работ щедро выделяются средства, в том числе и из бюджета ЕС. При этом данная разработка не позволяет атрибутировать работы, она лишь предохраняет их от подмены. В связи с этим возникает резонный вопрос: почему бы не пойти дальше — заняться созданием всемирного банка отпечатков пальцев? Странно, но пока об этом нигде не идет речь.

## О перспективах идеи

Приведу здесь оценку перспективности идеи атрибуции картин, которую высказал профессор Сергей Самищенко, комментируя целесообразность создания всемирного банка данных «художественных» отпечатков: «В России в силу обстоятельств создана отличная криминалистическая база. Это та сфера, в которой мы пока не уступаем Западу, так что вполне можем создать предприятие, которое бы занималось идентификацией полотен, собирая базу данных. Коммерчески это было бы фантастически выгодно». О выгоде профессор говорит обоснованно. Не так давно к нему за экспертизой обратился коллекционер из США, который просил выяснить, совпадает ли отпечаток на принадлежащем ему полотне с отпечатком, который обнаружили на подлинни-

ке Ван Гога. В случае положительного ответа коллекционер предлагал гонорар в размере 5% от рыночной стоимости шедевра (картины Ван Гога сегодня оцениваются в десятки миллионов долларов). «В этом разговоре важен порядок цифр, — подчеркивает Самищенко, — первая же экспертиза окупит все затраты на создание и банка данных, и коммерческого предприятия».

## Телевизионная передача — победа! Идея получила признание, но не автор!

7 октября 2016 г. на НТВ в программе «ЧП. Расследование» вышел репортаж под названием «Картина маслом» (запись можно найти в интернете). В репортаже речь шла о подделках произведений живописи, больших деньгах и о том, как различные дельцы обманывают наших «бедных» российских толстосумов на миллионы долларов. Помимо этого говорилось и о подделках, заполонивших аукционы, в том числе Sotheby's и Christie's, и что за рубежом этой ситуацией крайне обеспокоены. Самое интересное прозвучало в конце передачи: от имени редакции было сказано, что коллекционеры живописи предложили использовать при определении подлинности живописных полотен метод дактилоскопии, о котором я неоднократно заявлял в различных СМИ. Странно, себя я к коллекционерам не отношу, а от других ничего подобного слышно не было... Превратности судьбы?

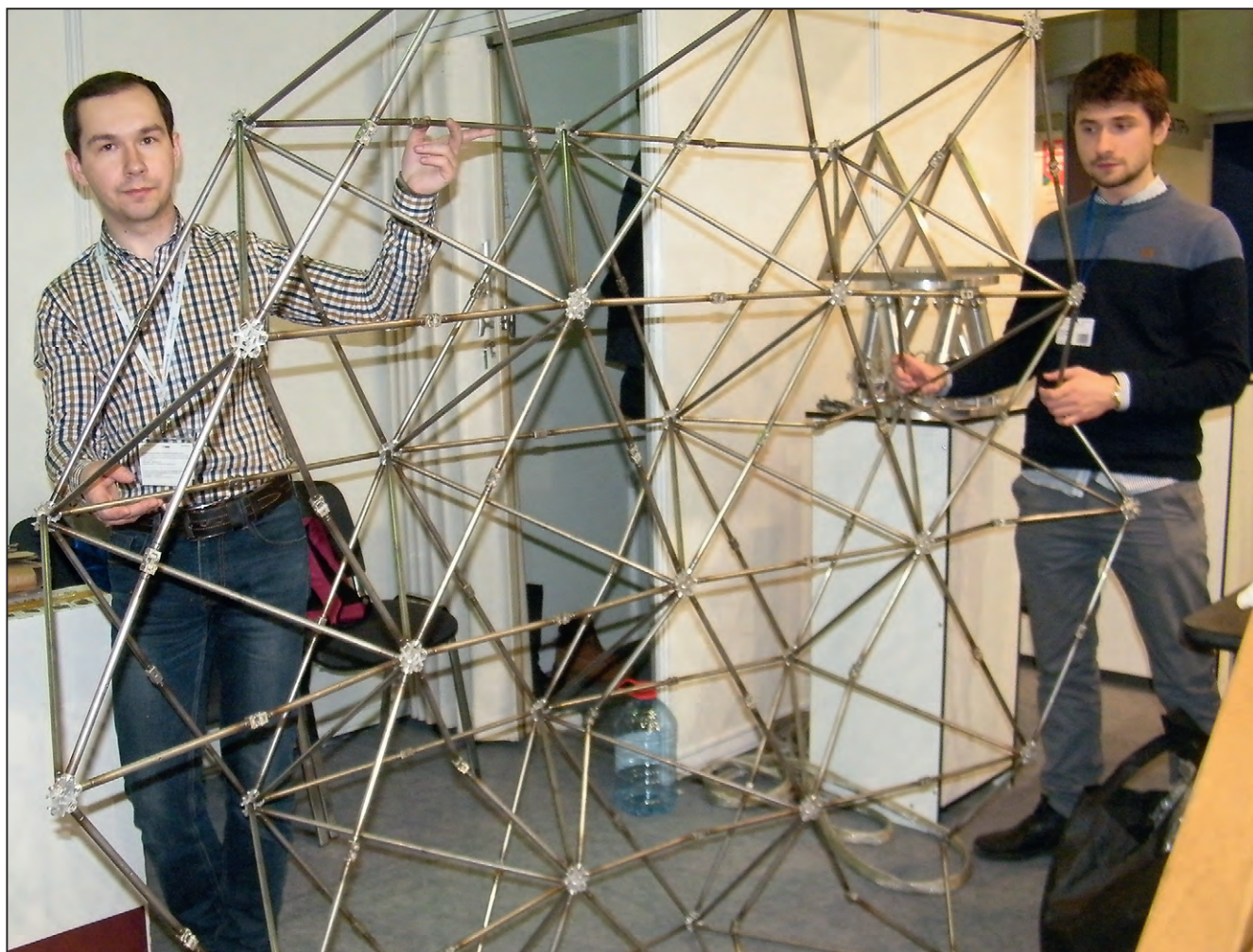
Рассуждая о том, почему моя идея незаслуженно оставалась в тени, важно сперва задаться вопросом: а нужно ли это специалистам? Под специалистами я, прежде всего, понимаю музейных работников и коллекционеров. Возможно, что им это не надо, потому что они находятся в системе, построенной на безнаказанном воровстве. Торговля идет не только произведениями искусства, но еще и экспертизами. Эксперты — точно такие же участники криминального рынка. Стоит отметить прозорливость обозревателя Л. Кислинской, пригласившей меня в редак-

цию газеты «Совершенно секретно» в далеком феврале 2006 г. для интервью — материал вышел под огромным заголовком «Гиперболоид полковника Кошкина», в заключение статьи было отмечено: «Сложно сказать, как сложится дальнейшая судьба ноу-хау полковника Кошкина. Боюсь, что определенными кругами очередной “гиперболоид инженера Гарина” будет заблокирован. Точная идентификация работ великих и модных художников невыгодна сейчас ни могущественному клану антикваров, ни “хранителям” многих государственных музеев, где, по некоторым данным, большинство подлинных полотен мастеров заменено искусными подделками...»

Так или иначе, но появление на крупном телеканале репортажа «Картина маслом» внушает утешительную мысль, что мои почти тридцатилетние усилия, возможно, не пропадут даром. Мне, в свою очередь, хочется выразить благодарность всей журналистской братии, которая поддерживала замысел по созданию всемирного банка «художественных отпечатков пальцев». Будет неоправданной глупостью, если идея, способная поднять престиж нашей страны в культурно-технологическом аспекте, окажется похороненной.

Евгений КОШКИН, к. т. н.

Для обуздания «музейного воровства» искусствоведам необходимо перенимать методы криминалистов и в первую очередь нужно создать единую базу данных «художественной дактилоскопии».



## Только высокие технологии

На ежегодной выставке «Фотоника. Мир лазеров и оптики» в «Экспоцентре» на Красной Пресне у посетителей всегда есть возможность увидеть мощную лазерную технику и большое разнообразие фотоэлектронных, спектральных и других сложных и нестандартных приборов, в основе создания которых лежат высокие научные достижения.

Продукция, представленная на выставке «Фотоника», востребована и применяется во многих сферах: в научных исследованиях, атомной и оборонной промышленности, различных отраслях народного хозяйства. Проектированию, конструированию и производству перспективных приборов и технологических решений — всему этому предшествует большая научная работа, продолжающаяся порой годы. Московская компания «Прикладная механика» разрабатывает и производит 6-координатные механизмы с субмикронной подачей, строящиеся на основе параллельной кинематики, манипуляторы типа гексапод лабораторного, вакуумного, радиационно-стойкого и бортового исполнения. Решая задачи создания новых устройств, компания сегодня готова производить гексапод (фото 6 на стр. 45) собственной разработки и производ-

ства, любой допустимой конструкции, габаритов, грузоподъемности. Стоимость импортных материалов и компонентов не превышает 1% от стоимости изделия. Вся механика, схемотехника и программное обеспечение — собственной разработки компании. Двигатели отечественные. На выставке фирма демонстрировала в деле свой 6-степенной манипулятор «Гексапод ПМ-мкм-3» для 6-координатного позиционирования специальных конструкций в условиях вакуума и нейтронного потока, грузоподъемностью 50 кг. «Специальной конструкцией» в данном случае послужила трансформируемая ферма (фото 1, 2) также производства этой компании, в собранном состоянии легко уместяющаяся в компактном боксе.

### Тепловизоры

Большой выбор тепловизионных камер представила фирма «Техногенезис» из Москвы. Так, камера «Генезис-КТ» предназначена для наблюдений за объектами, температура которых отличается от температуры окружающей среды, самостоятельно или в составе различных систем визуального наблюдения, в том числе пожарного. Камера оснащена чувствительными неохлаждаемыми телевизионными детекторами.



Фото 1, 2. Трансформируемая ферменная конструкция, в собранном виде легко уместяющаяся в обычной дорожной сумке

«Техногенезис» поставляет и охлаждаемые тепловизионные модули для установки в оптико-электронные системы различного класса, например «Генезис-ТМ-5» с охлаждаемой HgCdTe матрицей высокого разрешения и криогенной системой в ударопрочном корпусе, она работает в ИК-диапазоне 3,7–4,8 мкм. Прибор устойчив к шокowym воздействиям, даже к перегрузкам 15g. Дальность обнаружения объекта 3,3×6 м — до 14 км, распознавания — до 8 км, используются алгоритмы цифрового улучшения детализации изображения. «Генезис-ТМ-1» и «Генезис-ТМ-2» обнаруживают человека на расстоянии 16 км, а транспортное средство — до 23 км. Модуль модификации ТМ-7 устанавливается на автотранспорте.

### Сделано в Белоруссии

Своим представительством на выставке и разнообразием аппаратуры очень порадовали белорусские специалисты. Среди выставленных ими приборов абсолютное большинство — это качественное научное оборудование для всевозможных исследований. Например, монохроматоры и спектрографы MS серии, отличающиеся компактной конфигурацией и прекрасным качеством спектральной картинки, показала минская компания SOL instruments Ltd. Еще одна белорусская компания, Solar Laser Systems, — эксперт в области проектирования и производства твердотельных лазерных систем и приборов спектрального анализа для науки, медицины и производства. Среди немалого перечня приборов стендисты компании отметили многоволоконный спектро-

метр S200-MF, который они представили как прибор нового поколения. Благодаря инновационной специально разработанной оптике с коррекцией аберраций новый спектрометр полностью компенсирует астигматизм во всей светочувствительной зоне детектора. Это позволяет присоединить к входной щели спектрометра многоволоконный оптический кабель и одновременно получать спектры от нескольких световодов. При использовании стандартных датчиков высотой около 6 мм число одновременно анализируемых световодов может достигать нескольких десятков. Короткофокусная оптическая схема S200-MF регистрирует широкий спектральный диапазон, ограниченный только спектральной чувствительностью детектора.

### Видеть еще лучше

Оптические микроскопы служили и продолжают служить благодаря своему качественному исполнению. Однако ученые, работающие с ними, хотели бы добавить к ним некоторые недостающие функции. Компания Solar Laser Systems, решая эту проблему, предложила достаточно простое решение. Спектральный модуль визуализации для микроскопов — это устройство для сбора излучения с конкретной области образца на предметном столике микроскопа, с пространственным разрешением менее 10 мкм. Модуль, присоединяющийся к параллельному порту микроскопа с помощью специального адаптера, содержит встроенную видеокамеру для визуализации области съема сигнала на образце. Исследуемое излучение может представлять собой спектры поглощения, спектры флуоресценции или эмиссионные спектры в зависимости от того, как в конкретном микроскопе организована система освещения (или возбуждения) образца. Для регистрации спектров может использоваться любой спектрометр. Доставка излучения в спектрометр обеспечивается с помощью оптического волокна со стандартным разъемом.

### Мощные системы

Предприятие «ИРЭ-Полюс» показало новейшее поколение мощных непрерывных волоконных лазеров IPG с рекордным КПД — более 50%. Лазеры серии IPG YLS-ECO высокого уровня надежности и экономичности отлично подходят для процессов, где большое значение придается энергопотреблению и времени сервисного обслуживания. Они могут быть использованы для решения всех технологических задач, где требуется мощное лазерное излучение, включая резку, сварку, лазерную очистку и многое другое.

Мощное и надежное оборудование для производства предлагает компания «Лазер форм». Автоматизированная установка ALFA-A (на 400 и 600 Вт выходной мощности) на основе твердотельного лазера предназначена для лазерной сварки изделий из стали и цветных металлов линейными, круговыми и фигурными швами. Благодаря высокомоменту лазерному излучению и большой глубине проплава швы получаются герметичными даже на изделиях из цветных металлов. Установка отличается производительностью и возможностью обработки изделий одновременно по четырем управляемым координатам, если используются вращательный механизм и автоматизированная ось Z. С ее помощью можно не только сваривать, но и резать (есть приспособление для резки). Точность позиционирования прецизионная благодаря прочному гранитному основанию и серводвигателям с обратной связью. Для этой установки разработано удобное программное обеспечение с множеством функций. Исполняемые файлы создаются в программе, возможен им-



Фото 3. Автономная система лазерной маркировки изделий



Фото 4. Фемтосекундная техника московской компании «Авеста-Проект» — лазер на хром-форстерите, регенеративный усилитель «ТЕТА»

порт готовых траекторий исполнения. Есть система видеонаблюдения с выходом на экран монитора.

### Комплексы для микрообработки

Оборудование из разряда совершенных — это лазерный комплекс для микрообработки серии MicroDM на основе иттербиевых волоконных лазеров компании IPG Photonics или газовых лазеров Synrad. В космической, атомной промышленности, микроэлектронике и приборостроении эти комплексы могут стать универсальным технологическим решением для выполнения задач прецизионной размерной обработки: прошивки отверстий, резки, скрайбирования, обработки подложек микросхем из кремния, керамики, сапфира, ситалла, тонких листов металла — в автоматическом режиме по управляющей программе.

Другой комплекс серии LT-42100 — для лазерной подгонки резисторов, выполненных по тонкопленочной или толстопленочной технологии на подложке из керамики, поликора и ситалла. Высокое качество обработки достигается за счет использования различных типов лазеров (иттербиевого или неодимового с длиной волны 1064 и 532 нм соответственно), систем и программ управления и наблюдения.

Метод лазерного термораскола (см. «Знакомства» в этом номере) оксидного стекла получил широкое распространение. Основные преимущества метода — высокая скорость реза, качество поверхности и возможность изготовления изделий сложной формы практически без отходов, высокое качество поверхности скола. Для многоволнового управляемого термораскола стекла в Томском государственном университете предложили использовать отпаянный лазер на па-

рах стронция. Предварительные эксперименты по обработке стекла показали, что качество реза выше, чем при использовании СО-лазера и СО<sub>2</sub>-лазера. При мощности Sr-лазера 6–8 Вт отмечается уменьшение величины дефекта на входе и выходе лазерного пучка из заготовки. Излучение лазера на парах стронция может стать основным инструментом для лазерного управляемого термораскола (ЛУТ) в производстве плоских панелей LSD-дисплеев и тонких стекол для термооптического покрытия космических радиаторов.

Автономная универсальная система лазерной маркировки (фото 3) «МиниМаркер 2», представленная компанией «Лазерный Центр» из Санкт-Петербурга, легко перемещается по цеху и не зависит от наличия розеток, поскольку содержит блок бесперебойного питания. В комплекте есть ручной маркирующий модуль, с помощью которого можно наносить маркировку на крупногабаритные и тяжелые детали в труднодоступных местах. В стационарном режиме маркирующий узел закрепляется на штативе жесткой конструкции, обеспечивая микронную точность позиционирования и удобную смену небольших изделий в поле маркировки.

### Фемтосекундная техника

Физика сверхкоротких (фемтосекундных) лазерных импульсов — быстроразвивающееся направление современной науки, поскольку возможности ее приложений поистине огромны. Это, прежде всего, рекордная плотность передачи информации, прецизионная микрообработка материалов, управление процессами на молекулярном уровне в химических и биологических системах, развитие физики сверхвысоких полей и экстремальных состояний вещества. Разработка





Фото 5. Компактная адаптивная система компании Active Optics NightN

фирмы «Авеста-Проект» (Москва, Троицк) — фемтосекундный твердотельный лазер (фото 4) на уникальной активной среде, кристалле хром-форстерита, генерирует перестраиваемое фемтосекундное излучение в области 1250 нм. Эта область длин волн очень востребована в современной спектроскопии и микроскопии, год за годом научные исследования открывают новые явления и горизонты. Кристалл лазера термостабилизирован элементом Пельтье. Это позволяет охлаждать кристалл с помощью термоконтроллера для генерации более высокой средней мощности. Лазер на хром-форстерите имеет встроенный волоконный лазер накачки мощностью 15 Вт. При фиксированной длине волны используется технология SESAM, обеспечивающая самозапуск фемтосекундного резонатора.

### Два слова о патентовании

Active Optics NightN — мировой лидер в области разработки и изготовления адаптивных оптических систем для коррекции и управления излучением мощных лазеров. Основа адаптивной системы — биморфные деформируемые зеркала. Для исследования параметров лазерного излучения применяются датчики волнового фронта типа Шака-Гартмана, для тестирования зеркал используется интерферометр «РИФ». «Все перечисленные приборы и устройства производятся в нашей компании, — заверили на стенде. — Есть и медицинское приложение — aberrometer для исследования аберраций человеческого глаза» (фото 5).

Алексей Кудряшов, доктор физико-математических наук, профессор, директор по науке компании Active Optics NightN, поделился своим мнением о перспективах патентования разработок: «Наше оборудование предназначено для крупных научных проектов. И одна из основных проблем — наукоемкость. Стоимость разрабатываемых систем начинается с 50 тыс. евро, а обычно — больше, только одно зеркало может стоить около полумиллиона (в рублях). А если уж говорить откровенно, адаптивной оптикой у нас в стране интересуются мало. Однако адаптивные системы необходимы для мощных

лазеров, взаимодействующих с веществом, для сверхмощных лазерных тераваттных и петаваттных фемтосекундных комплексов и, конечно, в астрономии — для корректировки света от космических источников. Опять-таки, у нас в России нет ни одного телескопа, где стоит такая адаптивная система, включая все наследие СССР. А вот Америка, как всегда, впереди планеты всей: там такие системы есть, пытаются внедрить их и в Европе. А у нас — нет. Нужно спрашивать, почему? — Денег не хватает.

А вот с точки зрения патентования такие системы не защищаются ни за рубежом, ни у нас. Я полагаю, как и многие мои коллеги из других компаний, патенты в нашем случае вещь не очень-то нужная. Запатентовать сейчас можно все: полезную модель, устройство, способ — хотя его, как известно, запатентовать значительно сложнее. Сейчас мы все это спокойно отдаем за границу и считаем, что это правильно. Почему? Мы сами взаимодействуем с зарубежными коллегами, чтобы не тратить время попусту на решение сложных проблем, на которое уходят многие годы. За рубежом что-либо патентуют, чтобы в будущем, допустим, компанию продать или продукцию, а заодно и патенты. Но нашу компанию так просто не продашь — слишком сложный штучный «товар».

Но вот что бесспорно: изобретать и в нашем деле все равно приходится. Мы все время что-то придумываем, усовершенствуем, у нас очень большое поле для интересной инженерной работы. Это всегда интересно — что-то выдумывать!»

Татьяна НОВГОРОДСКАЯ

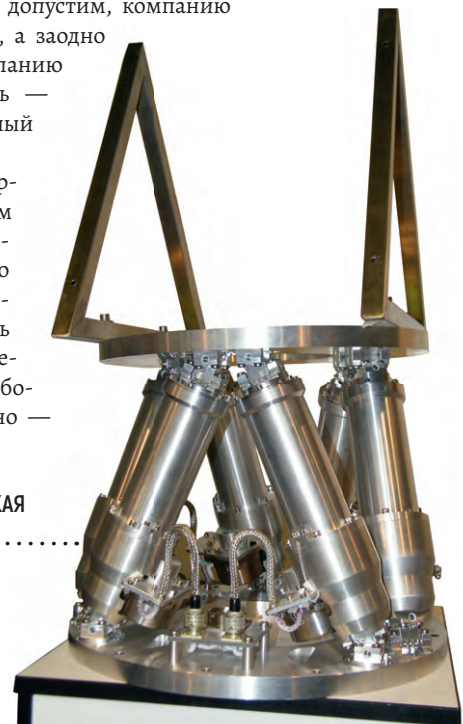


Фото 6. Манипулятор гексапод, разработанный для позиционирования в космосе

# Становление изобретательства в СССР и новой России

Во все времена придумщики новшеств не находили понимания и поддержки властей. Средствами на осуществление технических усовершенствований не хотели рисковать. А порою на долю авторов новинок выпадали суровые наказания. Хлоп, дерзнувший соорудить в средневековые крылья и совершивший полет, был обвинен в сговоре с сатаной. Император Александр I, ознакомившись с проектом мещанина Торгованова, предложившего соорудить тоннель — прообраз метро, приказал выдать новатору 200 рублей наградных и взять у него расписку в том, что мещанин больше не будет заниматься проектами.

Если ремесленники додумались объединяться в цехи и гильдии, чтобы защищать свои права, то изобретатели по своей природе всегда были разрознены. Одиночки страдали от беззащитности, они подвергались гонениям. Идея объединения витала в воздухе, но до поры до времени была неосуществима.

В 1929 г. в СССР вышел журнал «Изобретатель». Первый номер открывался полемической статьей Альберта Эйнштейна «Массы вместо единиц». Великий физик являлся страстным и восторженным поклонником Великой Октябрьской революции и утверждал на страницах нового издания, что на смену изобретателей-индивидуалов неизбежно придет массы новаторов. И что это будет реализовано в Стране Советов, где уничтожена частная собственность и отсутствует безжалостная борьба за извлечение выгоды из творчества.

Эйнштейн приветствовал «постепенную замену отдельных выдающихся гениальных способностей нивелированными массовыми силами».

В известной степени он был прав. Технические проблемы легче было разрешать коллективным разумом. И, разумеется, защитить итоги творчества от всемогущих невежд куда проще сообществу. Кроме того, у советских изобретателей не было, в отличие от зарубежных коллег, провокационного стимула стать с помощью своих новаций миллионерами. На смену капиталистической бесчеловечной конкуренции пришло куда более нравственное социалистическое соревнование.

Жизнь поправила Эйнштейна: все-таки в основе любого изобретения лежит находка творческой личности, той самой недооцененной ученым «единицы». А вот «доводка до ума», реализация изобретения в производстве — все это, безусловно, требует коллективных усилий. Вот почему в СССР, учитывая беззащитность изобретателей перед властью и деньги имущими за рубежом, возникла небывалая организация — ВОИЗ — Всесоюзное общество изобретателей.

Между прочим, Эйнштейн писал: «Образовывать коллектив изобретателей я бы не советовал ввиду трудности определения настоящего изобретателя. Я думаю, что из этого может получиться только общество укрывающихся от работы бездельников». Думается, он предвидел такое болезненное явление, как разрастающееся «соавторство», когда к подлинным новаторам примазываются

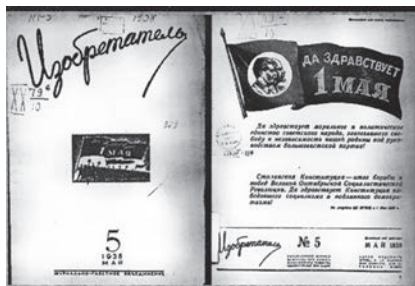
различные чиновники для получения материальных и карьерных дивидендов.

Постановлением ЦК ВКП(б) от 26.10.1930 было одобрено решение ВЦСПС об организации массового добровольного Общества изобретателей. Так, наряду с коллективизацией сельского хозяйства пришла коллективизация новаторства. К 1-му Всесоюзному съезду (15-20.01.1932) вновь образованное общество насчитывало 300 тыс. членов. Интересно, что в прениях выступило свыше 80 человек.

Многочисленные разобщенные кружки, ячейки новаторов, возникшие за годы советской власти на предприятиях, теперь преобразовывались в подразделения ВОИЗ. Общество на местах и в центре привлекало в помощь изобретателям выдающихся специалистов, организовывало профессиональное консультирование по вопросам новаций, защиту и продвижение изобретений в жизнь. Стало проще внедрять новинки технической мысли в производство. Ведь у индивидуала, как правило, не доставало средств на разработку своей идеи, а затем его охватывало отчаяние перед необходимостью преодолевать бюрократические препоны, возникающие при внедрении. Теперь эти заботы во многом ложились на плечи общества изобретателей.

Увы, в 1938 г. волна репрессий уничтожила и ВОИЗ, и журнал «Изобретатель».

После победы в Великой Отечественной войне и громадных усилий по восстановлению народного хозяйства руководство страны осознало необходимость



Так выглядят обложка и титульный лист последнего номера нашего праотца — журнала «Изобретатель», закрытого, можно сказать, в связи с потерей кормильца и поильца — Всесоюзного общества изобретателей



Ф. П. Казанцев прикрепляет значок «Лучшему изобретателю» Алексею Стаханову



Эта задумчивая фигура, напоминающая родеоского «Мыслителя», названа авторами, засл. деят. искусств проф. М. Г. Манизером и скульптором Г. Ф. Ветютневым, «Изобретатель». Он «сидит» на станции московского метро «Площадь революции»

поддержать отечественных изобретателей, без которых невозможен технический прогресс.

В 1958 г. решением ЦС ВЦСПС был создан наследник ВОИЗ — Всесоюзное общество изобретателей и рационализаторов. Интересно, что и на этот раз, как и в прошлом, сначала появился журнал «Изобретатель и рационализатор», а потом — общество. Причем длинным своим названием они будто бы обязаны идеологу компартии Михаилу Сулову. Понятие рационализация он, как говорится, «пришпандорил» к изобретательству, чтобы подчеркнуть массовость армии новаторов.

Ярче всего прослеживаются достижения изобретательского движения под крылом ВОИР в судьбах выдающихся новаторов. В 1981 г. Президиум Верховного Совета СССР учредил почетное звание «Заслуженный изобретатель СССР». В 1983 г. первый, кому присвоили высокий титул, был Борис Евгеньевич Патон — крупнейший ученый и новатор в области металлургии и технологии металлов.

Следующим в этом списке идет Лев Николаевич Кошкин — основоположник комплексной автоматизации производства на базе роторных и роторно-конвейерных линий, специалист в области механизации сельского хозяйства. Внедрение этих новаций совершило подлинную промышленную революцию. Мало того, что резко сокращались площади, отводимые под обрабатываемое оборудование, но и — самое главное — производительность труда возрастала в десятки раз!

Третий заслуженный — Святослав Николаевич Федоров — вряд ли нуждается в развернутой характеристике — кудесника, возвращавшего людям зрение, знают и помнят все.

У инженера-механика Леонида Ивановича Данилова на момент присвоения

звания «Заслуженный» — более 80 изобретений и свыше 200 рацпредложений.

Есть в этом списке и человек, на которого молились попавшие в беду с ногами, — хирург-ортопед Гавриил Абрамович Илизаров. Он вернул в спорт высших достижений олимпийского чемпиона по прыжкам в высоту Валерия Брумеля, изуродовавшего ногу в автокатастрофе. И «починил» с помощью своего удивительного аппарата множество людей, обреченных на инвалидность. Стоит подчеркнуть, что Илизаров воспитал десятки хирургов-ортопедов, подхвативших и продолживших его благородную миссию.

Среди обладателей высокого звания — целый интернационал. Там мы видим крупного белорусского ученого в области твердотельной микроэлектроники Анатолия Павловича Достанко. Помимо всего прочего, он отмечен за разработку и внедрение высокоэффективных ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих экономию остродефицитных и драгоценных материалов. Инженер-механик литовец Казимерас Миколович Рагульскис занимался прецизионной вибромеханикой и вибротехникой. Его придумки нашли применение в различных отраслях промышленности, а также в научном приборостроении. Конструктор путевой техники, слесарь и железнодорожник Дмитрий Дмитриевич Матвеев — родом из Молдавии. Химик Вера Александровна Портнягина — украинский ученый-фармацевт, соавтор нескольких успешных медицинских препаратов. Грузинский инженер и ученый Александр Давидович Курдадзе — специалист по виноделию и технологиям переработки винограда. Нефтяник Сеид-Рза Мир Керим оглы представляет Азербайджан.

Завершает «вернисаж заслуженных» физик, специалист по гетеропереходам

на основе кремния Лев Моисеевич Панасюк. На нем обрывается список из 16 замечательных изобретателей, список, ставший окончательным с распадом Советского Союза.

ВОИР, как один из заботливых родителей, растивший и лелеявший повсеместно новаторов всех мастей, мог гордиться: если в 1939 г. было зарегистрировано 26,9 тыс. изобретений, то в 1987 г. — 83,7 тыс.! Показательны такие цифры регистраций того же года: в США — 82,9 тыс., в Японии — 62,4 тыс., в Германии и Великобритании — по 28,7 тыс. И такой уровень держался до 1991 г. Дальше, после распада «семьи братских народов», — обвал в 4 раза!

Конечно, тяга к техническому творчеству не иссякла и под чиновничьим давлением, и от непонимания того, что без изобретателя прогресс мертв. Возрождение изобретательского движения и его оплота — ВОИР — шло сложными путями. Постепенно возвращалось осознание важности изобретательства и организующего его массового добровольного общества.

В 2013 г., спустя 3 года после указа экс-президента Дмитрия Медведева об упразднении почетных званий для новаторов, президент Владимир Путин вернул звание «Заслуженный изобретатель РФ».

Сейчас ВОИР снова в начале пути — во главе с новым лидером, с профессиональной командой, новой стратегией развития и свежими идеями, которые уже витают в государственном и предпринимательском информационном поле. А значит, успех неминуем, ведь как показывает история, вложение и сил, и средств в уникальные изобретения и в воспитание талантливых специалистов всегда окупается сторицей.

Марк ГАВРИЛОВ



Дом-дворец в Москве на Ленинском проспекте, где поселился главный штаб профсоюзов, ставший на какой-то период «отчимом» изобретателей после распада ВОИЗ



Тот, что с черной бородой, — Арташес Багратович Халатов, еще не враг, а вождь воизовского движения, среди участников одного из последних пленумов центрального совета ВОИЗ. По его левую руку другой вождь — вождь рабочих-передовиков Алексей Стаханов, давший имя одноименному движению



Выступление тов. А. Б. Халатова в президиуме (справа налево): тт. В.С. Вахмистров, П.В. Арсентьев, К.Я. Бауман, Г.Н. Мельничанский, А.Б. Халатов, С.М. Рьянков, М.Н. Никонорова. Кто уцелел из этого президиума в 1937-м?

# Верите ли вы в роботов?



Семья Гришиных с роботом на обложке ИР № 7/1970

Вернувшись из своей очередной дальней поездки, как всегда, обнаружил в почтовом ящике кучу уже макулатуры: рекламные листовки, буклеты, уведомления и бесплатную прессу. Отбрал газеты, в основном местные, и среди них увидел еженедельник «Вечерняя Москва».

Полистал и вдруг остановил взгляд на огромной, в полполосы, фотографии, сделанной мною давным-давно, почти полвека назад. Она иллюстрировала статью под рубрикой «Наука», с заголовком «Этика для железяки». Корреспондент «Вечерки» Екатерина Головина анонсировала ее заявлением о «правилах общения человека и робота», которые собираются разработать к весне в Госдуме. Чем вызвана спешка и нужен ли нам подобный закон — разбиралась «Вечерка».

Не стану вдаваться в подробности статьи. А вот про снимок мой давнишний расскажу.

Подпись под снимком гласит: «1980-е гг. Изобретатель из Калуги Борис Гришин и его автоматический робот-секретарь (АРС), созданный для помощи по дому». Фото РИА Новости.

Вот-те на!

Войдя в дом, тут же полез в свой архив и по памяти отыскал журнал ИР № 7 за 1970 г. Обложку его украшал мой снимок семьи калужан Гришиных, в центре которого — тот же робот АРС. И тут я осознал, каким образом один из тех снимков, что я делал тогда в Калуге (работая над публикацией, я приезжал туда не один раз), спустя много лет попал в «Вечерку».

В те давние годы многие фотожурналисты столицы, в числе которых состоял и я, тесно сотрудничали с Фотохроникой ТАСС, располагавшейся близ Киевского вокзала. Туда мы отдавали сложные для проявки слайды «Кодак» и печатали нестандартного формата черно-белые фото для выставок. Постоянных «клиентов» сотрудники Фотохроники хорошо знали, видели наши работы и частенько покупали для использования в лентах ТАСС. Брели слайды и негативы, хотя и не дорого, но престижно. Так мой калужский слайдик и осел в архивах агентства, откуда и был извлечен корреспондентом или художественным редактором «Вечерки». Подпись «РИА Новости», одного из правопреемников

Фотохроники, оправдана, хотя моя фамилия в тамошнем реестре должна значиться. Но кому это надо?

В самой же подписи — ошибка: не в 1980-е гг., а еще в начале 1960-х преподаватель Калужского железнодорожного техникума, изобретатель Борис Николаевич Гришин стал сооружать автоматического радиоэлектронного помощника и через 4 года, в 1967 г., на I Все-союзном конкурсе роботов занял первое место, получив диплом и медаль лауреата смотра технического творчества.

Вспомнилось же мне много всего прочего, связанного с поездками к Гришину в Калугу, которого я уговорил самому написать о своем электронном детище и подсказал заголовок «Верите ли вы в роботов?».

И он написал.

В ту пору в ИР было заведено писать по-чеховски, «чтобы словам было тесно, а мыслям — просторно», и заместитель главного Юлий Эммануилович Медведев требовал этого неукоснительно, в противном случае — нещадно сокращал. Объем информации — печатная страница. Добротные статьи — максимум на журнальный разворот.

Статья, привезенная Борисом Николаевичем из Калуги, заняла два разворота с четырьмя моими фотографиями плюс обложка журнала. Это была высшая оценка журналистской работы преподавателя техникума из Калуги, который полвека назад создал самостоятельно истинного робота и предвосхитил развитие робототехники.

Так что же умел тот, ныне забытый, 50-летний АРС?

«Такой робот был мне очень нужен, — рассказывал тогда автор. — Когда я уходил на работу, дома оставалась больная старушка-мать, ей было трудно вставать к телефону, запоминать кто и что говорит, она боялась, что сердечный приступ помешает ей даже вызвать врача. Сегодня АРС выполняет следующие функции: в мое отсутствие он отвечает по телефону и записывает поступающие сообщения. Если я ушел ненадолго, он просит подождать у телефона или перезвонить. Робот самостоятельно вызывает по телефону моих знакомых, может наводить справки в справочном бюро, в случае пожара может вызвать пожарную службу, реагируя на резкое повышение температуры в квартире, а также скорую помощь или вашего участкового врача.

АРС принимает гостей, произносит подобающие приветствия, включает телевизор, угощает прохладительными напитками, разливая лимонад по бокалам. Утром — будит меня, включает запись утренней гимнастики, после чего вежливо напоминает о предстоящих событиях. В моей тесной комнате самостоятельно перемещается и маневрирует, реагируя на голос или свисток».

А теперь коротко об авторе.

Тогда ему было 44 года, из которых в Калуге он прожил 40 лет и считал этот город родным. Здесь прошли детство, школьные годы и учеба в механическом техникуме. Началась Великая Отечественная война. В 1942 г. он был призван в Красную Армию. В конце 1944 г. вернулся в разрушенную Калугу. И снова учеба, а потом — педагогическая работа в Калужском железнодорожном техникуме, где он на 23 года связал судьбу с рабочей молодежью, обучая ее черчению.

«Если кто-нибудь из читателей ИР увлечется роботами, — писал он, — советую обзавестись приличной домашней мастерской. Токарно-сверлильный станочек, хороший инструмент, паяльник — без этого в доме с роботом жить просто невозможно.

Начиная постройку робота, желательно сохранить в нем запас возможностей. Как ни стараешься убедить себя, что вот, наконец, робот закончен — этого никогда не бывает. Улучшать и переделывать его можно всю жизнь. Каждый раз желательно подумывать: нельзя ли отказаться от механического решения и усовершенствовать управление «мозгом» робота? Этот

КОМПЕТЕН В СССР

ВЕРИТЕ

ЛИ ВЫ В РОБОТОВ?

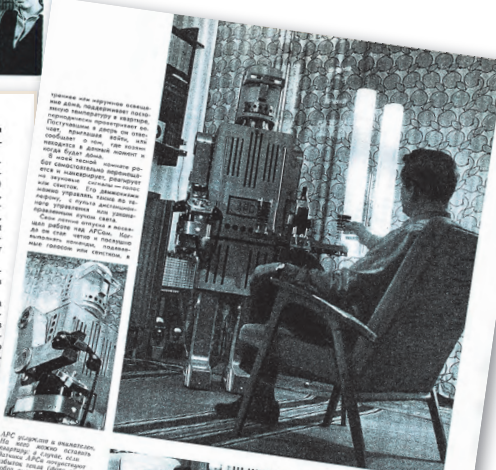
Сейчас мы живем в мире, когда роботы становятся все более и более реальными. Мы слышим о них в новостях, в рекламе, в кино, в литературе. Но как обстоят дела на самом деле?...

ВЕРИТЕ ЛИ ВЫ В РОБОТОВ?



Слева: Гринин

Фрагмент статьи 1970 г.



АПС работает в режиме «Я так думаю»... (Caption describing the image content)

30 Наука

Этика для железяки



Екатерина Ганнина в интервью

Созвонившись с заместителем главы Комитета Госдумы по экономической политике, промышленности, инновационному развитию и предпринимательству Сергеем Жигером, депутатом предостерегает в документе этические нормы взаимоотношений человека и робота...

ПРАВИЛА ОБЩЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА И РОБОТА СОБИРАЮТСЯ РАЗРАБОТАТЬ К ВЕСНЕ В ГОСДУМЕ. ЧЕМ ВЫЗВАНА СПЕШКА И НУЖНЫ ЛИ НАМ ПОДОБНЫЙ ЗАКОН, РАЗБИРАЛАСЬ «ВЕЧЕРКА»

«Этика для железяки» — название документа, который разрабатывают в Госдуме. Он касается взаимодействия человека и робота. В документе прописаны правила общения с роботами...

Они как личности

Для начала нашим депутатам было бы неплохо определиться хотя бы с тем, что они вкладывают в понятие «робот»...

ОСНОВЫ ТРИ ЗАКОНА РОБОТОТЕХНИКИ

- Робот не может причинить вред человеку или причинить вред самим себе.
Робот должен повиноваться всем приказам, которые дает человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противостоят Первому Закону.
Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит Первому или Второму Законам.

Вечерки Москва 5-12 октября 2017 № 38 (2762) vml.ru

«закона» (особенно это касается промышленной робототехники) когда прописывался вопрос безопасности труда, то есть взаимоотношения машины и человека. Так что стандартизация и регламентация этой деятельности есть, что бы там ни говорили депутаты. Согласно с кодексом и доктринами «Робототехнические системы» МПТУ имени Н. Э. Баумана Сергей Воротилов:

«У нас, как водится, телугу лустяки вперед лошади. Закон — штука хорошая, но он должен опираться на какую-то материальную основу. Такого рода законы обсуждаются в разных странах, так как уже есть случаи гибели людей в процессе взаимодействия с роботами-такси и роботами-курьерами, и непонятно, с кого требовать компенсации. Но у нас в стране с «материальной основой» еще не совсем ясно — нет той самой армян робот, которые кто-то не так себя ведет, и людей, которые им мешают. Да и в мире сейчас автоматических роботов мало. В промышленности все еще, работающие в таком режиме, закрыты для человека,



1980-е годы. Изобретатель из Калуги Борис Гринин и его «Автоматический робот-сервир», созданный для помощи по дому



РМА НОВОСТИ

«Этика для железяки» в газете «Вечерняя Москва»

принцип дает удивительную экономию места и веса, хотя и усложняет наладку и ремонт. И еще, я думаю, надо бы нам, строителям роботов, объединиться».

Объединились мы и в СССР, и в новой России — ни шатко, ни валко, заметно отставая от Запада и тем более — от Востока. Судя по публикации «Вечерки», об «этике для железяки» думцы еще думают, а с самими «железяками» как-то у нас не очень, хотя задел был уже полвека назад... Или я все-таки неправ?

Отвечая сам себе на этот вопрос, решил поинтересоваться.

Роботов, подобных APCу, с которым я познакомился благодаря Борису Гринину, сегодня классифицируют, как сервисных роботов для личных нужд. Их, оказывается, в мире столько расплодилось, что они вполне могли бы

заселить Испанию вместо всего искомого населения. Конечно, абсолютное большинство этих роботов «проживают» далеко не у нас и даже, наверное, не в Испании, однако тех, кто способен их производить немало: отечественное робототехническое сообщество ныне составляет не менее 15 тыс. человек.

«Железяка» — понятие, скорее, традиционно-обобщенное, нежели реально описывающее весь спектр материалов, из которых делаются роботы-помощники. Помимо создания собственно «железяки», работа сегодня «настраивают» программисты. Любой программист может настроить робота «под себя». Например, специалисты компании «Промобот», выпускающие уже третье поколение своих машин, уверяют, что их детища могут проводить

консультации в банке, помогать в навигации, шить сапоги, продавать цветы и даже самих себя, превращаясь, таким образом, в помощников по бизнесу. Ребята из «Промобота» начали чуть ли ни с гаражного роботостроения, а сейчас принимают заказы на сервисных роботов: на осенней выставке «Открытые инновации» таких роботов им заказали аж 35 шт. (не без помощи одного из уже построенных андроидов).

И тем не менее за прошедшие полвека, наверное, могло быть все иначе, и мы, а не японцы, наверняка бы сейчас были в роботостроении впереди планеты всей, если бы прочитали внимательно статью Бориса Николаевича и воспользовались его советами.

Юрий ЕГОРОВ



## Спасенные фрески Афрасиаба

Когда-то в северо-восточной части современного Самарканда стояло овеянное легендами древнее городище, которое принято ныне называть Афрасиабом. Археологи пробовали копать в столь дремучей старине: древнее оружие, предметы быта и артефакты, относящиеся к хитроумным архаичным технологиям, — все это добывалось с большим трудом из-под лесса — известковой осадочной горной породы, в которой с течением времен «утонул» обезлюдевший город. В начале 1970-х гг. ученые наткнулись в Афрасиабе на исторические фрески, сохранившиеся чудесным образом. Жанровые сцены, выполненные яркими красками по глиняной штукатурке, изображающие шествие людей и животных, в доисламские времена украшали стены дворца правителя из династии Ишидов (VII–VIII вв.). Но сохранить фрески для современных людей оказалось делом непростым.

Было это без малого полвека назад, когда я только начинал репортерствовать в журнале «Изобретатель и рационализатор» (ИР). В ту пору колесил по стране, «остывая» в Москве три–четыре дня, и снова — к своим неповторимым дру-

зьям-изобретателям и их уникальным делам. Процесс меня захватывал целиком, до визита к следующему уникаму. Вот очередной заезд, на этот раз — в Узбекистан, а конкретно — в Самарканд, а еще точнее — в Афрасиаб. До того я слыхом не слыхивал об этом чуде, а оно было!

В то время маленький глинобитный музейчик Афрасиаба ютился на окраине городища, где археологи неспешно копали, и являл собой, грубо говоря, склад шанцевого инструмента и кое-чего откопанного, но любопытного. Туда-то и привез меня научный сотрудник Института археологии Академии наук Узбекской ССР Абдугани Абдуразаков с целью не только поведать о своем изобретении, но и совместно поучаствовать в его реализации.

Лесс — это осадочная порода и основа стенового материала бывших строений, от хижин до дворцов, а точнее, песчано-глиняная смесь с органическими добавками. Один слой выравнивающей штукатурки 2–3 см толщиной делали из лесса с добавлением рубленой соломы. Второй слой, более тонкий, — из просеянной мелкодисперсной глины с добавлением, возможно, камышового

пуха (чтобы не было усадки), толщина его — 2–3 мм. Поверх этого слоя наносили так называемую пастовку из ганча, иначе говоря, хорошего белого алебастра, известного с античности. А дальше древние художники творили историю, не задумываясь об этом. Заполняя нанесенный по сухой пастовке красной краской контурный рисунок общей композиции, они писали чудесными вечными красками: минеральными кобальтом, охрой, молотыми полудрагоценными камнями, включая малахит и бирюзу.

И вот представьте себе: археолог открывает многовековой живописный шедевр, а тот, подсохнув, на глазах обваливается, превращаясь в пыль...

Тогда еще молодой археолог Абдуразаков, увидев такое, совершенно растерялся. Да, можно открывать фрески частями, фотографировать, но впоследствии — наблюдать весь ужас их исчезновения.

Абдугани посоветовался с химиками, которые экспериментировали с К-4, водорастворимым полимерным препаратом, полученным в 1966 г. для задержания подвижных песков Средней Азии. К тому времени К-4 уже стал хорошим средством для борьбы с пылью в сельском хозяйстве и даже использовался в качестве смазки для бура в трудных условиях газодобычи.

И археологу пришла в голову мысль: закреплять лессовый слой до красочного, прокалывая его и запуская в бывшую когда-то стену жидкий клей, который цементировал лесс, но через живописный слой не просачивался. Гениально, и легко проверялось на практике.

И мы пошли на раскопки, где под слоем лесса уже были отмечены стены, украшенные фресками, с бидоном клея и пол-литровыми ветеринарными шприцами. Распределив площадь, взяли по одному квадратному метру на обработку. Прокалывая слой на глубину иглы шприца, вливали клей с шагом 5 см вдоль и поперек. Израсходовав бидон, ушли на «базу», в музей. Жары уже не было, и мы решили подождать до утра.

Рано, по холодку, явились на место. Каждый очистил верхний слой своего фрагмента, я сфотографировал выявившиеся изумительные картины, и мы стали ждать.

Было тепло, но еще не жарко. Абдугани кисточками разной жесткости пробыл красочный слой на прочность: он стоял, не осыпался. Попробовал скальпелем — тот же самый эффект.

Тут-то мы и отпраздновали успешное внедрение изобретения (а.с. 212410).

Прошли годы безвременья и перемен. Как прежде, в Узбекистан за 56 рублей уже не полетишь. Другое время, другая страна. Но мы, однако, собрались навестить друзей в Ташкенте. Решили посетить и Самарканд, ставший к столице ближе благодаря скоростному поезду под названием «Афрасиаб».

В узбекской туристической Мекке все осталось по-прежнему: цветущее медресе Регистан, вечные Гур-Эмир, Биби-Ханум, Шахи Зинда и совсем рядом — Афрасиаб, где вместо памятного неказистого строения теперь высится в своей мраморной красе музей с широкой парадной лестницей.

На входе я признался служителю, что посещаю Афрасиаб не впервой и что почти полвека назад принимал участие в раскопках и открытии фресок. Узнав об этом, тут же явился директор Музея Афрасиаба Самариддин Мустафокулов, который, в частности, поведал, что мой «куратор» в прошлом Абдугани Абдуразаков жив-здоров, хотя и стар.

Нынешний директор решил нам показать экспозицию музея. Осматривая и слушая его рассказ, мы узнали, что технология, благодаря которой в начале 1970-х гг. удалось сохранить от разрушения уникальные фрески, служила все это время верой и правдой. Но полимерная основа клея К-4 постепенно пришла в негодность, и стало понятно: нужно срочно что-то предпринимать.

«Растворы полимера К-4 использовались только для того, чтобы связать соли, находившиеся в почве, — рассказал нам Самариддин Мустафокулов. — Соли разрушают красочный слой и штукатурку, превращая их в пудру. Поэтому полимер К-4 был вспомогательным материалом. Сами же росписи закреплялись ацетоновым раствором полимера полибутилметакрилата (ПБМА). Закрепление живописи проводили по технологии, разработанной в лаборатории монументальной живописи Государственного Эрмитажа. Поэтому в целом росписи закреплены хорошо. Эта уникальная методика используется уже более 60 лет для закрепления среднеазиатской настенной живописи на лессовой основе».

«С течением времени отдельные места росписей как бы высушились. Поэтому ганчевая основа отошла от лессовой штукатурки, появились трещины. К тому же фрагменты живописи были приклеены на щиты (деревянные каркасы, заполненные листами пенопласта) с использованием клея БФ-4. В отдельных местах фрагменты росписи стали отходить от щита. Поэтому мы приняли решение провести повторную реставрацию и перемотировать росписи на новое основание из современных материалов. Этим материалом были щиты из ячеистого алюминия, покрытые с двух сторон стеклопластиком. Они мягкие, прочные, устойчивы к различным неблагоприятным факторам. В процессе реставрации роспись была дополнительно закреплена растворами полибутилметакрилата. Использовали также аналог — Paroloid B72. Сейчас оставший красочный слой приклеен, трещины заполнены», — заверил нас директор.

Работа реставраторов уже частично выставлена на обозрение. В 2014 г. за-

вершена реставрация северной стены, в 2015 г. — западной. Два последующих года заняли перемонтировочные работы укрепленных росписей южной и восточной стен дворца правителя Афрасиаба.

Когда в 1970-х гг. проходили первые работы по укреплению живописи и переносу ее на основу, археологи пользовались материалами, которые были в их распоряжении. Неужели все дело в неудачно выбранных материалах?

«Пенопласт у нас очень прочный и даже по прошествии более 40 лет он совершенно не изменил своих качеств. Просто некоторое время в музее не поддерживался соответствующий температурно-влажностный режим. Жарко и сухо — летом, холодно и влажно — зимой, поэтому деревянные рейки и начала «играть». Сейчас при переносе живописи на новое основание мы пользуемся французской технологией и материалом для основы. Кстати, ячеистые плиты используются в реставрации не только в Европе, но и в Китае».

Но наука не стоит на месте, и уже придуман новый способ продления жизни древним фрескам. Сейчас ради их дальнейшего сохранения выбраны более стойкие материалы. Работа по перемонтировке ведется узбекскими специалистами совместно с французскими реставраторами. Многолетний труд близится к завершению, и скоро посетители музея увидят фрески полностью.

По дороге в музей мы услышали легенду об исчезновении знаменитой «голова война», одного из первых найденных и спасенных фрагментов живописи, ставшей впоследствии символом Афрасиаба. Мы терзались догадками: что все-таки стало с «головой война». Оказалось, все гораздо проще. Как заверил нас С. Мустафокулов, «голова» и некоторые росписи из других раскопов Афрасиаба переданы в экспозицию Государственного музея народов Узбекистана в Ташкенте.

Обрадовавшись, что «голова» жива и невредима, мы убедились, что не останавливаются и раскопки — в музее собрана богатая коллекция. С 2010 г. сотрудники музея самостоятельно ведут археологические работы на городище Афрасиаб. А нам вместе с самаркандскими археологами остается надеяться, что под 24-метровым слоем лесса найдется еще что-то, не уступающее спасенному по значимости и красоте.

Юрий ЕГОРОВ,  
Татьяна НОВГОРОДСКАЯ

# Компьютер — от древности до наших дней

*Стал компьютер чудом века,  
Вытесняет человека,  
Электронный гонит вал.  
Ах, как пела в прошлом Элла,  
Вторил Армстронг ей умело,  
Бенни Гудмен чаровал!*

(В. Татаринев)

## Главный инструмент цивилизации

Первый в мире музей компьютеров открылся в американском городе Бостоне. В залах общей площадью 5100 м<sup>2</sup> можно ознакомиться с историей ЭВМ.

Первый компьютер занимает целый зал. Компьютеры 60-х годов представлены транзисторными ЭВМ. Новое направление в кибернетике показывают образцы микрокомпьютеров, первый из которых создан в 1964 г.

Согласно статистике, опубликованной в ежегодном «Альманахе компьютерной промышленности» за 2003 г., во всем мире тогда работало около 663 млн персональных компьютеров (ПК). Но более двух третей (448 млн) концентрировалось в 12 странах, общее население которых менее 1 млрд человек, то есть 15,4% всего человечества. В этот список из дюжины стран входили (в порядке убывания количества компьютеров): Соединенные Штаты Америки, Япония, Англия, Германия, Франция, Канада, Италия, Австралия, Голландия, Испания, Россия и Южная Корея. Если из расчетов выбросить США, на территории которых работал 31% всех персональных компьютеров мира, в остальных странах Земли на 1 тыс. человек приходилось всего по 40 компьютеров.

По данным американской компании Gartner, специализирующейся на исследованиях рынка информационных технологий, в 2009 г. было продано уже 296,1 млн, а в 2010 г. — 350,9 млн ПК.

Самым крупным производителем ПК является Китай, который в 2014 г. произвел 286,2 млн персональных компьютеров, это 90,6% всех компьютеров в мире и в 40 раз больше среднего производства по миру.

## От пальцев к счетам

Древнейшим «счетным инструментом», который сама природа предоставила в распоряжение человека, была его собственная рука. «Понятие числа и фигуры, — писал Ф. Энгельс, — взято не откуда-нибудь, а только из действительного мира. Десять пальцев, на которых люди учились считать (производить первую арифметическую операцию), представляют собой все, что угодно, только не продукт свободного творческого разума».

В V в. до н.э. в Египте, Финикии, Греции был известен абак — счетный инструмент, представлявший в своей примитивной форме дощечку, покрытую слоем песка. На ней острой палочкой проводили линии и в получавшихся колонках по позиционному принципу размещали какие-нибудь предметы, например камешки.

В Древнем Риме абак назывался *calculi* или *abaculi* (рис. 1). От этого слова произошло в дальнейшем и латинское *calculator* (вычислять), и *calculus* (исчисление), и наше — калькуляция.

С конца XV столетия в Западной Европе получил распространение тип абак, известный как «счет на линиях». На раз-

линованную таблицу выкладывались специальные жетоны; горизонтальные линии таблицы соответствовали единицам, десяткам и т.д., вертикальные линии образовывали столбцы для отдельных слагаемых или множителей. «Счет на линиях» вспоминали герои Шекспира, а Мольер заставлял «мнимого большого» проверять счета аптекаря, раскладывая на столе жетоны.

А вот что писал капитан Джон Перри в своей книге «Положение России при нынешнем царе с описанием татар и других народов», изданной в Лондоне в 1716 г.:

«Для счета они пользуются изобретенным ими особым прибором с нанизанными на проволоочные прутья шариками от четок или бус, которые они устраивают в ящике или небольшой раме, почти не отличающейся от тех, которыми пользуются у нас женщины, чтобы ставить на них утюги... Передвигая туда и сюда шарики, они справляются с делением и умножением разных сумм...».

Некоторые ученые считают, что компьютер изобрели инки, ссылаясь на найденные браслеты пятисотлетней давности, которые представляют собой веревочные изделия, состоящие из главного шнура, на котором закреплено несколько подвесных нитей с многочисленными узелками. Исследователи цивилизации инков окрестили их «кипу» и долгое время считали обычными украшениями (рис. 2).

Но антрополог Гари Энтон обнаружил, что древние жители Анд завязывали узелки с большим смыслом. В них кодировалась информация по компьютерному принципу: один узелок — один бит. К тому же инки использовали 24 различных цвета нитей для шифровки. Получается, что в каждом чудо-браслете могло храниться 1536 единиц информации!

## От счетов к арифметру

Изобретение шотландского математика Д. Непера (1550–1617 гг.) — логарифмы — послужило основой для замечательного вычислительного инструмента, вот уже 350 лет используемого инженерами всего мира, логарифмической линейки.

А сравнительно недавно выяснилось, что проект первой счетной машины создан в 1623 г. профессором математики и астрономии Тюбингенского университета Вильгельмом Шиккардом (1592–1636 гг.). Это была суммирующая машина, то есть машина, предназначенная главным образом для выполнения операций сложения и вычитания.

В подтверждение этого приводятся письма Шиккарда, датированные 1623 и 1624 гг., где содержится описание машины, которая «сразу и автоматически продельвает сложение и вычитание, умножение и деление» (рис. 3).

Машина Шиккарда, изготовленная в одном экземпляре, сгорела во время пожара в начале 1624 г. Она не оказала влияния на развитие идей счетной техники, и поэтому биография





Рис. 1. Абак древних римлян  
Источник: supersait.net

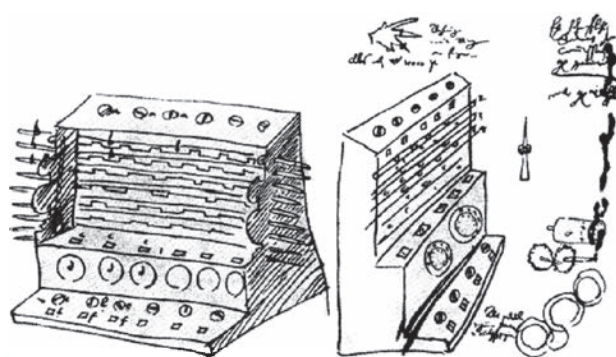


Рис. 3. Эскиз вычислительной машины Шиккарда (выполнен самим изобретателем)

Рис. 2. Кипу инков

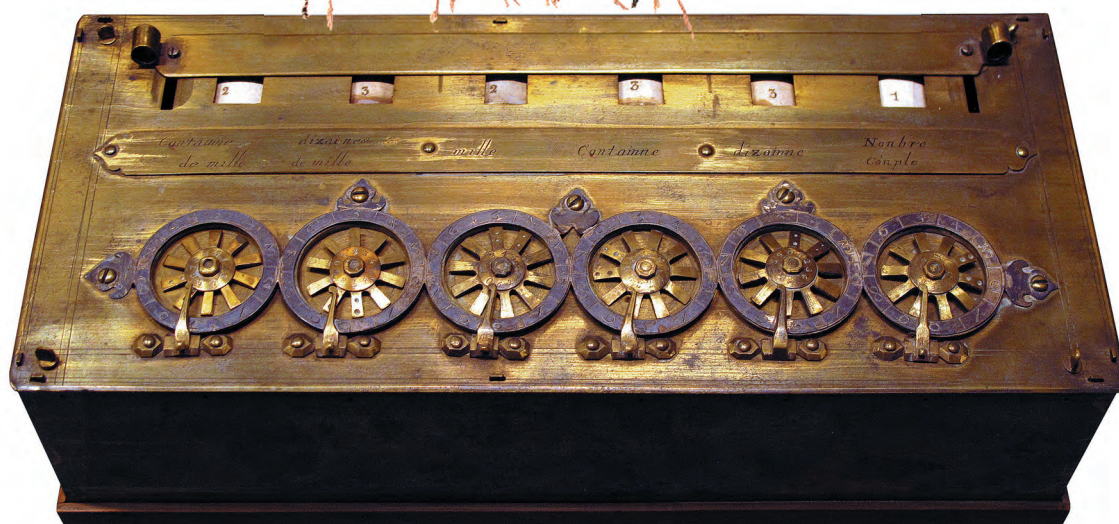


Рис. 4. Суммирующая машина Паскаля

механических счетных машин ведется обычно от арифметической машины Блеза Паскаля (1623–1662 гг.). Французский математик, физик и философ работал над счетной машиной в течение 12 лет и сделал около 50 действующих моделей.

В 1642 г. 19-летний Паскаль приступил к разработке суммирующей машины, которая войдет в историю под именем «Паскалина» (рис. 4). Создавая ее, юный изобретатель надеялся облегчить утомительный труд своего отца, сборщика налогов. «Паскалина» неплохо складывала числа, но для других арифметических действий приходилось производить сложные и утомительные манипуляции с повторными расчетами. Современники приняли новинку восторженно, но ее распро-

странению сильно мешало неудобное соотношение денежных единиц в тогдашней Франции.

За первые 10 лет Паскаль изготовил полсотни счетных машин, отнюдь не дешево продал из них около дюжины, но на этом не разбогател.

Несколько экземпляров машин сохранилось до наших дней. Эти механические машины позволяли выполнять сложение и вычитание, а также умножение (деление) путем многократного сложения (вычитания).

Конструкторы суммирующих машин впервые осуществили идею представления чисел углом поворота счетных колес: каждому числу от 0 до 9 соответствовал свой угол.

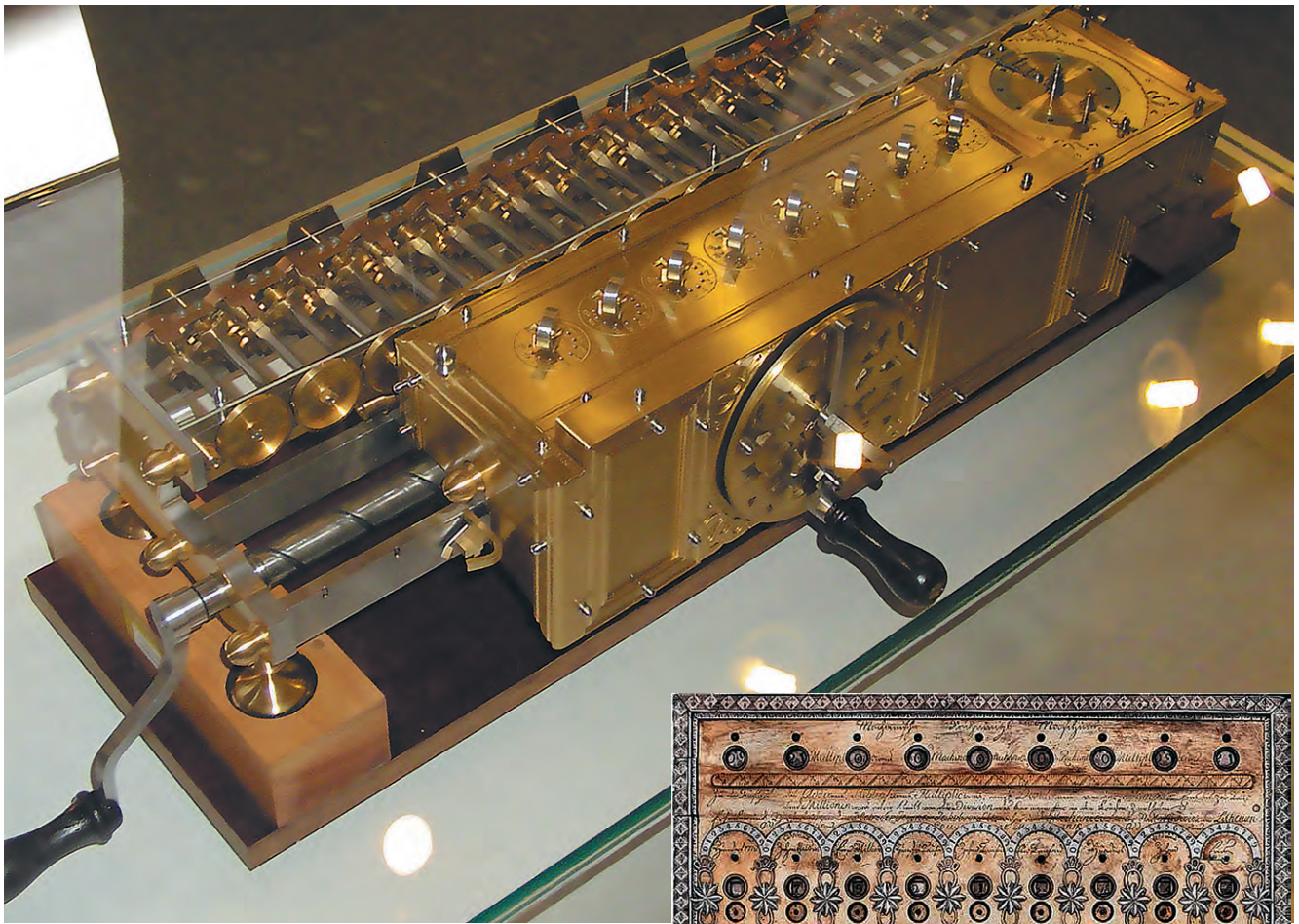


Рис. 5. Первый арифмометр Лейбница

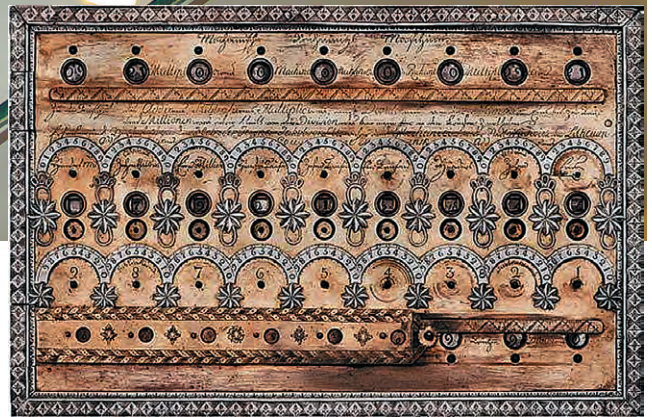


Рис. 6. Счетная машина Якобсона — уникальный, единственный в музеях России памятник вычислительной техники XVIII в.

При реализации другой идеи — автоматического переноса десятков — Паскаль столкнулся с определенной трудностью: изобретенный им механизм переноса десятков работал при вращении счетных колес только в одном направлении, и это не позволяло производить вычитание вращением колес в противоположную сторону. Простой и остроумный выход из этого положения, найденный Паскалем, был настолько удачен, что используется в современных ЭВМ. Паскаль заменил вычитание сложением с дополнением вычитаемого. Для 8-разрядной машины Паскаля, работавшей в десятичной системе, дополнением числа  $A$  было число  $(100\ 000\ 000 - A)$ , поэтому операция вычитания  $B - A$  могла быть заменена сложением:

$$B + (100\ 000\ 000 - A) = 100\ 000\ 000 + (B - A).$$

Получившееся число было больше искомой разности на  $100\ 000\ 000$ , но так как машина 8-разрядная, то единица

в девятом разряде просто пропадала при переносе десятков из восьмого.

В 1670 г. появилось первое описание арифметического инструмента, сделанное великим математиком и философом Готфридом Вильгельмом Лейбницем, а 1 февраля 1673 г. Лейбниц уже демонстрировал машину, которая выполняла все четыре арифметических действия,

В арифметической машине Лейбница главной изюминкой был ступенчатый валик, который использовали и в XX в., совершенствуя счетную технику (рис. 5). Лейбниц гордился своим изобретением и так отозвался о нем в письме Т. Бернету: «Мне посчастливилось построить такую арифметическую машину, которая совершенно отлична от машины Паскаля, поскольку дает возможность мгновенно выполнять умножение и деление над огромными числами». Машина Лейбница первой смогла выполнять четыре основных арифметических действия. Однако должного применения она не получила также из-за неудобных систем денежных единиц. Их соотношение стало десятич-



Рис. 7. Комптометр Фельта (1887 г.)

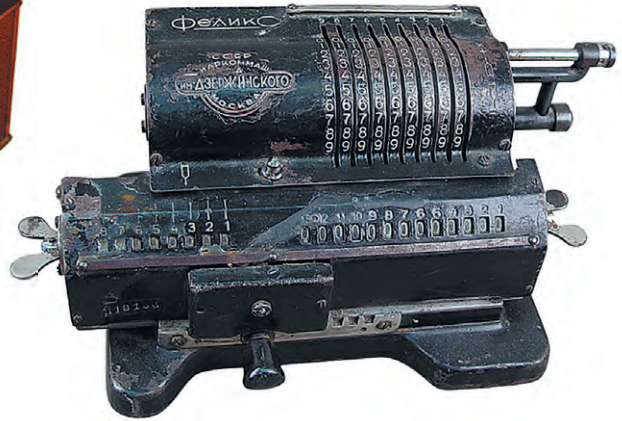


Рис. 8. Арифмометр «Феликс»

ным (и потому удобным для такой вычислительной техники) в связи с переходом Франции в 1799 г. на метрическую систему. Благодаря ей Шарль де Кольмар получил изобретательскую привилегию на первый рентабельный калькулятор.

В конце XVIII в. над усовершенствованием калькулятора работали Вагнер и механик Левин, а после смерти Лейбница — математик Тоблер. В 1710 г. машину, аналогичную калькулятору Лейбница, построил Буркхардт. Усовершенствованием изобретения занимались и Кнутцен, и Мюллер, и другие выдающиеся ученые того времени.

И это еще не все — в неопубликованных рукописях Леонардо да Винчи (1452–1519 гг.), хранящихся в Мадриде, недавно был обнаружен эскиз суммирующего устройства.

В XVIII–XIX вв. продолжалось совершенствование механических арифмометров, а затем и арифмометров с электрическим приводом. Эти усовершенствования носили чисто механический характер и с переходом на электронику утратили свое значение.

Около 1770 г. первая суммирующая машина была создана Евной Якобсоном, одним из ремесленников, которых привлек в Несвиж известный в то время белорусско-польский магнат Михаил Радзивилл. Машина выполнена в виде латунной коробки размером 34,2×21,8×3,4 см на четырех точеных ножках (рис. 6). Устройство было довольно сложным, а сам механизм мог использоваться для выполнения операций сложения (сумма не должна была превышать 109) и вычитания чисел.

Эта счетная машина сохранилась и находится в коллекции научных инструментов Музея им. М.В. Ломоносова (г. Санкт-Петербург). На верхней крышке сделан ряд надписей. Одна из них: «Машина изобретена и изготовлена Евной Якобсоном, часовым мастером и механиком в городе Несвиже в Литве, Минское воеводство».

Интересной особенностью машины Якобсона было устройство, которое позволяло автоматически подсчитывать число произведенных вычитаний, иначе говоря, определять частное. Наличие этого устройства, остроумно решенная проблема ввода чисел, возможность фиксации промежуточных результатов позволяют считать «часового мастера из Несвижа» выдающимся конструктором счетной техники.

Впервые запустить свой арифмометр в промышленное производство удалось эльзасцу Карлу Томасу (1785–1870 гг.), который

опять-таки использовал ступенчатый валик Лейбница. Томас получил патент в 1820 г., после чего его предприятие продало за полвека 1,5 тыс. арифмометров.

Очередная удачная конструкция клавишной суммирующей машины была предложена в 1885 г. 24-летним американским механиком Дорром Фелтом (1862–1930 гг.). Изобретатель назвал ее комптометром (рис. 7).

В том же году американский изобретатель из Сент-Луиса Уильям Барроуз (1857–1898 гг.) закончил работу над «бухгалтерской машиной», которая печатала вводимые числа, суммировала их, а затем «выдавала» результат.

Идея «зубчатого колеса с переменным числом зубцов» принадлежит итальянскому математику и физика Джованни Поллени (1683–1761 гг.).

Она получила воплощение в арифмометре петербургского механика В. Т. Однера (1845–1905 гг.). Арифмометры «Феликс» (рис. 8), которые долго работали в ряде учреждений, — прямые потомки арифмометров Однера. Однер заменил ступенчатые валики Лейбница зубчатым колесом с меняющимся числом зубцов. В течение первой половины XX в. это была самая распространенная вычислительная машина.

Одним из первых попытался автоматизировать вычисления английский ученый и инженер Чарльз Бэббидж (1791–1871 гг.). В 1820 г. он предложил разностную машину, которая предназначалась для табулирования многочленов и с современной точки зрения являлась специализированной вычислительной машиной с фиксированной (жесткой) программой. Машина имела «память»: несколько регистров для хранения чисел, счетчик числа операций со звонком (при выполнении заданного числа шагов вычислений раздавался звонок), печатающее устройство (результаты выводились на печать, причем по времени эта операция совмещалась с вычислениями на следующем шаге).

При работе над разностной машиной Бэббидж пришел к идее создания цифровой вычислительной машины для выполнения разнообразных научных и технических расчетов, которая, работая автоматически, выполняла бы заданную программу. Проект этой машины, названной автором аналитической, поражает, прежде всего, тем, что в нем предугаданы все основные устройства современных ЭВМ, а также задачи, которые могут быть решены с их помощью.

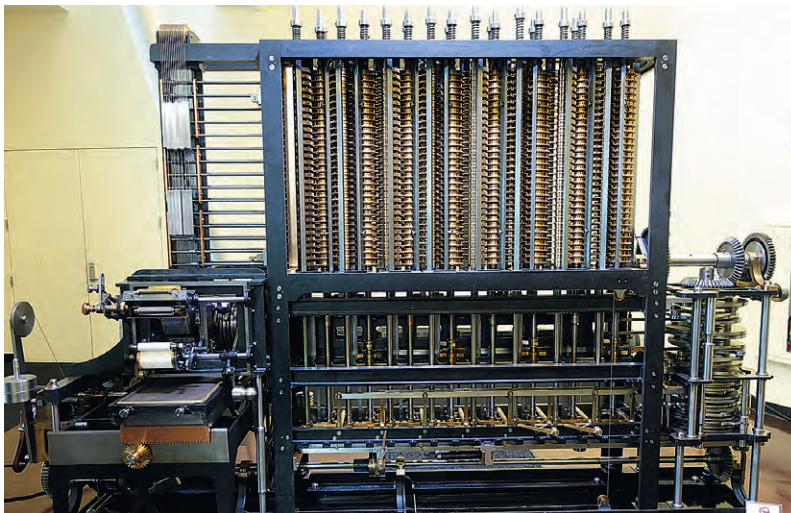


Рис. 9. Разностная машина Чарльза Бэббиджа

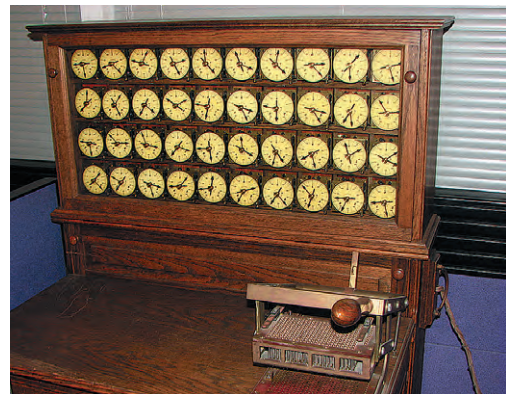


Рис. 10. Машина Голлерита

Работа над аналитической машиной, которая осталась незавершенной, стала для Бэббиджа источником глубочайших разочарований. Большинство не поняло его идей, и имя этого талантливого изобретателя было на долгие годы забыто (рис. 9).

В его защиту особенно выступала леди Лавлейс, которая в своих комментариях к переводу брошюры итальянского графа Луиджи Федерико Менабреа «Заметки об Аналитической машине, изобретенной Чарльзом Бэббиджем», изданной в 1843 г., писала после бурных дискуссий на тему «Может ли машина мыслить?»:

«Необходимо предостеречь от вероятных преувеличений возможностей Аналитической машины. При рассмотрении любого нового изобретения мы довольно часто сталкиваемся с попытками переоценить то, что мы уже считали интересным или даже выдающимся, а с другой стороны, недооценить истинное положение дел, когда мы обнаруживаем, что наши новые идеи вытесняют те, которые мы считали неизлечимыми.

Аналитическая машина не претендует на то, чтобы создать что-либо. Она может делать все то, что мы знаем, как приказывать ей делать. Она может только следовать программе, она не в состоянии предугадать какие-либо аналитические соотношения или истины. Сфера ее деятельности — помочь нам сделать то, с чем мы уже знакомы».

Кто же такая леди Лавлейс? Она, урожденная Августа Ада Байрон, единственная дочь знаменитого поэта, не занимает в науке места рядом с такими выдающимися женщинами-учеными, как М. Кюри, С. Ковалевская или академик П. Кониная. Ее единственный научный труд — обширные комментарии к английскому переводу брошюры итальянского инженера Луиса Менабреа «Заметки об Аналитической машине, изобретенной Чарльзом Бэббиджем». Эти комментарии и стали основой современного программирования. Ада Лавлейс рассуждала в них о таких понятиях, как подпрограмма и модификация программ, придумала термины «рабочая ячейка» и «цикл». Кроме того, Ада составила план операций для машины, с помощью которого было решено уравнение Бернулли, описывающее закон сохранения энергии движущейся жидкости. Она была прелестной женщиной, ставшей первым в мире программистом.

Увлечение механикой и математикой, проявившееся в Аде Байрон с детских лет, привело ее на лекцию профессора Ларднера, который демонстрировал публике одну из вычислительных машин Ч. Бэббиджа, знаменитого математика и изобретателя. «В то время как большинство присутствующих только глазело на машину, как дикари глазят на часы или пистолет, — писала одна из слушательниц лекции, — юная мисс Байрон разобралась в принципе ее работы и оценила его красоту». Поэтому неслучайно сам Бэббидж, которому Л. Менабреа прислал составленное им описание Аналитической машины, предложил Аде Байрон (в замужестве — леди Лавлейс) сделать перевод брошюры на английский язык. Приступив к работе, Ада убедилась, что Менабреа, дав весьма точное описание конструкции машины, совершенно не понял ее огромных возможностей. Чтобы исправить это, она начала составлять подстрочные примечания, а когда они превысили объем самого текста, решила снабдить перевод комментариями, посвященными проблемам и перспективам практического применения вычислительных машин. Один из старейших понятий используемых языков программирования назван в ее честь Ada.

Вычислительными машинами занимался и известный русский математик Пафнутий Львович Чебышев (1821–1894 гг.). Среди многочисленных изобретенных им механизмов имеется также арифмометр, сконструированный в 1876 г. Это была одна из самых оригинальных вычислительных машин того времени.

Прототипом этой настольной механической вычислительной машины с ручным приводом послужила счетная машина для выполнения арифметических действий, изобретенная в 1890 г. петербургским механиком В. Т. Однером.

В 1912 г. советский механик и математик, академик Алексей Николаевич Крылов (1863–1945 гг.) построил механический интегратор для решения дифференциальных уравнений.

Важный шаг по пути автоматизации вычислений был сделан американцем Г. Голлеритом (Herman Hollerith, 1860–1929 гг.). Он изобрел электромеханические машины для вычислений с помощью перфокарт, получившие название счетно-аналитических машин (рис. 10).

Михаил ФИЛОНОВ

Продолжение в следующем номере

# 45 лет назад ВОИР награждено орденом Ленина



В Москве в Большом Кремлевском дворце с 28 февраля по 2 марта 1973 г. проходил IV съезд Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов.

Около тысячи делегатов 39 национальностей съехались сюда со всех концов страны, чтобы подвести итоги проделанной работы, обсудить задачи, стоящие перед изобретателями

и рационализаторами в девятой пятилетке. На съезде присутствовали товарищи А. П. Кириленко, В. И. Долгих, И. В. Капитонов. Вместе с ними — заместитель Председателя Президиума Верховного Совета СССР Т. Кулатов. Съезд открыл председатель Центрального совета Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов Г. П. Софонов. Почти половина делегатов съезда — рабочие. Среди них Герой Социалистического Труда, член ЦК КПСС, токарь Подольского машиностроительного завода им. Орджоникидзе М. Е. Захаров, Герой Социалистического Труда, депутат Верховного Совета СССР, токарь Балтийского завода А. В. Чуев, Герой Социалистического Труда, Заслуженный рационализатор Грузинской ССР, наладчик Кутаисского автозавода им. Орджоникидзе И. Г. Хазарадзе, Герой Социалистического Труда, бригадир проходчиков шахтоуправления «Реновское» Донецкой области И. П. Кушияров.

Наряду с представителями славного рабочего класса на съезде избраны и сельские труженики, такие как Герой Социалистического Труда, механизатор совхоза «Октябрьский» Кокчетавской области В. И. Шегеда и многие другие. 286 делегатов — инженерно-технические работники. Заместитель Председателя Президиума Верховного Совета СССР Т. Кулатов огласил Указ Президиума Верховного Совета СССР о награждении Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов и под бурные аплодисменты прикрепил орден Ленина к знамению организации.

С отчетным докладом на съезде выступил председатель Центрального совета ВОИР Г. П. Софонов. В прениях выступило 34 человека. На съезде был избран новый состав Центрального совета ВОИР и внесены изменения в Устав Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов. Съезд обратился ко всем организациям общества, коллективам изобретателей и рационализаторов с призывом развернуть соревнование за создание 14-миллиардного рационализаторского фонда пятилетки.

Подробности работы IV съезда ВОИР — в журнале «Изобретатель и рационализатор» (ИР, № 5, 1973).



- 9, 10. Делегаты съезда в Большом Кремлевском дворце.
11. Самый юный делегат съезда — ученица Ленинского ГТУ-18 Л. Грохов и участник всех съездов ВОИР, заслуженный изобретатель РСФСР министр изобретательского движения А. Белоглазов.
12. Поблизилась на сцене дискуссии мастера двух рифмованных тазовочек М. Хандарова и мастака Д. Богдановича.
13. Бывший председатель Эстонского республиканского совета ВОИР, ныне работник ЦК КПЗ Э. Юга и председатель Ленинградской республиканской организации ВОИР А. Белоглазов.
14. 20. В торжестве между заседаниями делегаты знакомятся с Кремлем.

Собств. инф.



На вопросы читателей отвечает **Дмитрий СОКОЛОВ**, член-корреспондент Международной академии технологических наук РФ, Действительный академический советник Академии инженерных наук им. А. М. Прохорова, руководитель Школы изобретательства и патентования «Эксперты успеха»

*В 1980-е годы я работал в научно-исследовательском институте и свои заявки на изобретения оформлял сам. Формула изобретения иногда занимала 2–3 страницы текста, но мы не разделяли ее на отдельные пункты. В настоящее время я вернулся в область создания высокотехнологического оборудования, и возникла необходимость получать патенты для защиты разработок, но на предприятии не существует патентного отдела. Прочитал, что сейчас рекомендуется составлять формулу изобретения, включающую зависимые пункты. Объясните подробнее, пожалуйста, в чем смысл и каковы основные принципы составления таких формул?*

**Алексей Николаевич, г. Миасс**

— Действительно, достаточно часто во второй половине XX в. формулы изобретений составлялись именно так. В то время о реальной патентной защите продукции не всегда задумывались. Сейчас в условиях рынка чаще приходится защищать свои изобретения от несакционированного использования. Согласно п. 3 ст. 1358 ч. 4 ГК РФ «изобретение признается использованным в продукте или способе, если продукт содержит, а в способе использован каждый признак изобретения, приведенный в независимом пункте содержащейся в патенте формулы изобретения...». То есть, если конкуренты смогут исключить из вашего единственного и независимого пункта формулы изобретения хотя бы один признак, они вполне законно будут использовать эту усеченную совокупность признаков. Согласитесь, если у вас в независимый пункт входит много отличительных признаков или приведены конкретные значения каких-либо параметров, то часто бывает возможным либо что-то исключить из формулы изобретения, либо незначительно изменить численные значения без особого ущерба для нее и выйти из под действия патента. При этом технический результат может и не пострадать.

Приведу пример из собственной практики. Предприятие, где я занимал

должность руководителя патентной службы, разработало и стало продавать измерительный прибор в Европе. Примерно через 2 года после начала продаж пришли претензии от разработчика аналогичного оборудования: мы нарушаем его патент в одной из стран Евросоюза. На момент начала продаж патент в этой стране он еще не получил, а как только патент был получен, то сразу предъявил нам претензии. Изобретение это относилось к области сканирующей зондовой микроскопии, и один из признаков независимого пункта формулы изобретения гласил, что измерительный зонд (игла) расположен при измерении под углом 90° к поверхности образца.

Наш конкурент имел большой опыт разработки высокотехнологичного оборудования и был достаточно известен в этой области техники, тем не менее допустил непростительную ошибку — излишне конкретизировал признак в независимом пункте формулы изобретения. Этим мы и воспользовались.

В нашем ответе на претензии мы сообщили, что измерительный зонд у нас расположен под углом, неравным 90°. Для большей убедительности мы подали заявку, где в зависимом пункте указали угол расположения зонда в диапазоне от 1 до 89°. Более того, мы выявили новый технический результат при таком расположении зонда и вышли из под действия его патента.

Если бы наш конкурент не конкретизировал независимый пункт формулы и указал расположение зонда, например острием в сторону образца, а в одном из зависимых пунктов привел одно из значений угла, равное 90°, то мы не смогли бы выйти из-под действия его патента.

Теперь несколько слов о законах составления многозвенных формул. Даже изобретатели со стажем иногда допускают ошибки, связанные с заменой или исключением из зависимого пункта при составлении зависимых пунктов. Согласно Требованиям к документам заявки на выдачу патента

№ 316 «зависимый пункт не должен заменять или исключать признаки, охарактеризованные в том пункте, которому он подчинен». Например, в независимом пункте указано, что две детали соединены болтами, а в зависимом — то же соединение осуществлено винтами. Это неправильно, в независимом пункте нужно было указать, что детали соединены, а в двух зависимых пунктах указать их соединение соответственно болтами и винтами. Или в независимом пункте указано, что между нагревом и перемешиванием раствора используют ультразвуковое воздействие на процесс, а в зависимом — ультразвуковое воздействие осуществляют после перемешивания. Несмотря на то, что это воздействие остается, такой вариант зависимого пункта альтернативен независимому пункту, что также является нарушением вышеуказанного документа № 316. Допустимым вариантом считалось бы включение второго ультразвукового воздействия после перемешивания с сохранением первого ультразвукового воздействия, используемого до перемешивания. Более подробно с законами составления многозвенных формул можно ознакомиться в ИР № 7 за 2015 г. на стр. 8–11.

**Выполняя работы за счет средств госбюджета, приходится проводить патентные исследования по ГОСТ Р 15.011-96, в том числе на начальном этапе работы. Часто на этом этапе организационные мониторы требуют исследования патентной чистоты объекта техники, ссылаясь на п. 7.2.2 (положение 3) этого ГОСТа. Насколько это правомерно?**

**Александр Н. Н., г. Москва**

— Согласно определению, патентная чистота — это «юридическое свойство объекта техники, заключающееся в том, что он может быть свободно использован в стране реализации без опасения нарушения действующего на ее территории исключительного права третьих лиц». Под использованием, согласно ГОСТ Р 15.011-96, пони-

мается «производство и реализация». То есть, даже разработав и получив патенты на все новые модули создаваемого оборудования, вы можете нарушить права третьих лиц (например в Греции) на контрафактные комплектующие, приобретенные, например, в Китае, а запатентованные немецкой компанией в Греции. Но в начале работы вы еще не успели создать объект техники, не выбрали комплектующие для него, не определили (скорее всего) страны, в которых планируется продажа разработанного оборудования. Следовательно, на этом этапе исследование патентной чистоты проводить еще рано. Объяснять мониторам невозможность исследования патентной чистоты в данном случае придется, ссылаясь на определение патентной чистоты и последовательность выполнения проекта.

Следует также заметить, что исследование на патентную чистоту даже и на завершающих этапах работы необходимо делать только в отношении стран, где планируется реализация ваших разработок. А если проводить исследование патентной чистоты по всем странам, как иногда требуют мониторы, то вы не уложите в сроки выполнения самого проекта. Также неуместны требования мониторов о проведении исследований патентной чистоты по ведущим странам — США, Германии, Японии — при планировании продаж в той же Греции. То, что вы будете иметь патентную чистоту, например, в США, совсем не означает, что ваша разработка будет патентно чистой в других странах.

**Я работаю на большом предприятии, создающем технологическое оборудование. Каждый раз, составляя список авторов изобретения, возникают проблемы: кого в него включать. Что можете посоветовать?**

**Николаев Н. А., г. Челябинск**

— Согласно п. 1 ст. 1228 ч. 4 ГК РФ «граждане, создавшие изобретение, полезную модель или промышленный

образец совместным творческим трудом, признаются соавторами». Теоретически все просто. Но на практике достаточно часто с выбором соавторов на больших предприятиях возникают проблемы. Действительными авторами чаще всего бывают два-три человека: руководитель низшего звена и творческие исполнители, которые непосредственно создают технологию или оборудование. А как быть с руководителями лаборатории или КБ, которые, например, отличительных признаков в формулу изобретения не предложили, но выдавали задание на разработку и участвовали в обсуждении ее результатов? Обычно их можно считать соавторами. А если разработка обсуждалась со специалистами из соседних подразделений, что делать? Здесь можно дать следующий совет.

Когда от реализации будущей разработки планируется получение прибыли и, соответственно, авторских вознаграждений, то к выбору «пришлых» соавторов надо подходить осторожней. Например, если они предложили действительно значимые отличительные признаки (по мнению основных авторов), то их можно включить в авторский коллектив. В случае, когда патент не предполагает существенных вознаграждений, можно и принять таких соавторов в свой коллектив. Вопрос включения в соавторы высшего руководства не такой однозначный, как может показаться. Здесь встречаются «подводные камни», которые не раз рассматривались в специальной литературе, и по этому вопросу позже может быть отдельный разговор.

**При составлении заявки на изобретение в области медицины пришлось использовать фотографии в качестве основных материалов, поясняющих сущность изобретений. Насколько это правомерно?**

**Бондаренко Н. В., г. Москва.**

— В Правилах составления, подачи и рассмотрения документов, явля-

ющихся основанием для совершения юридически значимых действий по государственной регистрации изобретений, утвержденных приказом Минэкономразвития России от 25 мая 2016 г. № 316, сказано:

«П. 56... Вместо чертежей, поясняющих сущность изобретения, могут быть представлены иные материалы, поясняющие сущность изобретения, оформленные в виде графических изображений (например схем, рисунков, графиков, эпюр, осциллограмм), фотографий и таблиц. Рисунки представляются в том случае, когда невозможно проиллюстрировать изобретение чертежами и схемами. Фотографии представляются как дополнения к графическим изображениям. В исключительных случаях, например для иллюстрации выполнения этапов хирургической операции, фотографии могут быть представлены как основной вид поясняющих материалов». Этот пункт Правил достаточно подробно отвечает на поставленный вопрос, однако на практике при использовании фотографий изобретатель часто сталкивается с тем, что границы между отдельными фрагментами, которые необходимо выделять на фотографии, имеют размытые или неконтрастные края, что не позволяет однозначно выделять и обозначать эти фрагменты. Для решения этой проблемы можно порекомендовать следующий прием. Фотографии и другие подобные изображения можно дублировать рисунками, где границы между фрагментами специально выделены и проставлена одинаковая нумерация фрагментов. Смотрите, например, пат. 2620888, где на фиг. 1 и фиг. 6 представлены рисунки черепа пациента, а на фиг. 7 и фиг. 8 изображены спиральная компьютерная томограмма и магнитно-резонансная томограмма того же черепа. Трудно читаемые фрагменты на фиг. 7 и фиг. 8 продублированы четко прорисованными этими же фрагментами на фиг. 1 и фиг. 6, что существенно упрощает уяснение сущности изобретения.

# Когда-то в марте-апреле



**325 лет назад, 28.03.1693**, в Москве родился выдающийся механик **Андрей Константинович НАРТОВ**. В начале своего творческого пути он работал токарем при Математической и навигационной школе — первом в России техническом учебном заведении, располагавшемся в московской Сухаревой башне. С 1714 г. «токарных дел мастер Нартов» числился в личной мастерской Петра I, а затем был отправлен в Англию и Францию «для просмотра токарных и других механических дел». В 1717 г. царь поручил Нартову возвести посреди Васильевского острова «триумфальной столп» во славу русского оружия, завершавшийся статуей Петра и с барельефами в нижней части. Однако из-за множества других забот и поручений Нартов приступил к исполнению этого задания лишь в 1729 г. — через 4 года после смерти заказчика. Эти изделия Нартова попали не на городской простор, а в петербургский Эрмитаж — как произведения искусства. Примерно в то же время государство поручило Нартову разработать технологию новых красивых металлических денег. Наряду с медалями и орденами их чеканили на московском Монетном дворе, рядом с Красной площадью. В 1736 г. Нартов переехал из Москвы в столичный Петербург и возглавил там Академическую лабораторию механических дел. Туда, в частности, поступили станки и разные приспособления для металлообработки из личной «токарни» Петра I. На своей новой должности Нартов был обязан обеспечивать ученых Петербургской академии приборами и инструментами. Он был одним из организаторов поверочного дела в России, так необходимого для раз-

вития техники. В связи с этим в 1737 г. учредили Комиссию весов и мер, где предстояло собрать эталоны мер длины и веса. Изготовлением кубических эталонов пуда и фунта Нартов занимался собственноручно. Он же создал токарно-копировальный и токарно-винторезный станки такого совершенного уровня, к которому западноевропейская техника приблизится лишь в конце столетия. В середине XVIII века Нартов участвовал в строительстве кронштадтского канала-дока. Он соорудил механизмы для переборки грунта, перевозки бревен и крупных камней, а также для высверливания отверстий в каменных блоках. Под руководством Нартова возводили шлюзовые ворота и заделывали каверны в пушечных стволах, обходясь без их переливки. Для пушечного дела Нартов разработал множество механизмов. В 1741 г. он сформировал скорострельную батарею из 44 мортир на горизонтальном круге поверх лафета. Скончался Нартов в 1756 г.



**280 лет назад, 12.03.1738**, родился самый знаменитый русский зодчий **Василий Иванович БАЖЕНОВ**. Правда, в советскую эпоху годом его рождения считался 1737, но искусствовед Ю. Я. Герчук, введливо изучив архивы, доказательно «омолодил» эту дату. Примерно в то время возникла целевшая до сих пор церковь на родине Баженова — в селе Дольское, недалеко от города Малоярославца в Калужской области. При этом храме работал отец В. Баженова, а фасады здания, странные для церковного строительства тех лет, возможно, повлияли на архитек-

турные фантазии Василия Ивановича. Известно, что он с раннего детства любил что-то сооружать из дощечек и прутиков, а также зарисовывать всякие здания. Довольно рано семья его родителей переехала в Москву. Там отец стал причетником в одной из церквей. Он самостоятельно выучил сына Василия грамоте и устроил в Славяно-греко-латинскую академию, чтобы подготовить к духовному званию. Однако в богословское заведение она превратилась лишь после основания Московского университета (в 1755 г.), а до того была прообразом института широкого профиля. В академии, помимо богословия, обучали греческому, латинскому, старославянскому, немецкому и французскому языкам, философии, риторике, арифметике, геометрии, физике, астрономии, медицине. Здесь учились дети из самых разных слоев общества, включая крестьян.

Уже в 13 лет В. Баженов стал посещать Московскую школу архитектуры, основанную князем Д. В. Ухтомским (выдающимся мастером барочного зодчества в Москве, более независимого от западных влияний, чем в Петербурге). С Москвой в наибольшей мере связана творческая биография Баженова, хотя храм по его чертежам есть и в далеком Белозерске. Баженов учился в гимназиях при Московском университете и Петербургской академии наук, а еще через год был зачислен в архитектурный класс Императорской академии художеств, но дебютировал он как живописец-монументалист. Впоследствии Баженова заслуженно отправили учиться архитектуре в Европу. Однако там он проникся масонской идеологией и на этой почве пытался выстроить отношения с наследником престола Павлом I. За это мать цесаревича Екатерина II, подозревавшая в их общении наличие политических целей, изысканно мстила Баженову: поручала ему грандиозные заказы, а затем демонстративно отвергала их исполнение. Так она поступила с проектом Большого Кремлевского Дворца (ради которого снесли почти все башни вдоль Москвы-реки) и с обширным дворцом в Царицыне (огромная подмосковная резиденция для отдыха императрицы).



50 лет назад, 04.03.1968, профессор-астрофизик **Николай Александрович КОЗЫРЕВ** подал патентную заявку на открытие лунного вулкана — кратера Альфонс. Ее рассмотрели лишь к концу следующего года — уже после сообщения о высадке американских астронавтов на Луне. Тем не менее заслугу советского ученого, его прозорливость и доказательность при кажущейся невероятности предположения подтвердило международное научное сообщество, и Козырев стал лауреатом международной астрофизической премии. В его ленинградской квартирке висел диплом (с неловкой передачей буквы «Ы» латиницей) о присвоении его хозяину высокого звания, которое подтверждала медаль на мятой синей ленточке, похожая на часики со снятой крышкой: семь бриллиантов повторяли силуэт Большой Медведицы.



Оригинальность мышления Козырева уже в студенческие годы поощряла его дружба с П. Капицей, Л. Ландау, Г. Гамовым, прерванная в 1936 г. арестом на выпускном вечере в честь окончания институтской учебы. Десять лет лишения свободы Козыреву удлинит еще на 25 за одобрительные слова о стихах Есенина. Тундровые замеры магнитного склонения (в них помогал уголовник, которому гулаговское начальство доверило получать удовольствие на обоих заключенных) сильно расширили представление Козырева о невероятном, но в то же время неоспоримо реальном. Уже получив мировую известность, он с восторгом следил, как гость, незнакомый с астрофизикой, скользит ладонью над крупноформатными снимками лунной либо марсианской поверхности, сообщал об энергетических толчках над участками, которые Козырев предвидел как аномальные. Нынешний 2018 г. стал

многократно юбилейным для «небесного интеллигента» Н. А. Козырева: 110 лет — со дня рождения, 35 — со дня кончины и 45 лет — со дня открытия атмосферы на Меркурии.



455 лет назад, 19.04.1563, **Иван Федорович МОСКВИТИН**, более известный нашим современникам как первопечатник Иван Федоров, в московской типографской палате на Никольской улице (дом № 15) приступил к трудоемкому изданию знаменитой книги «Апостол». В свет она выйдет через год. Открывает ее портрет евангелиста Луки, очень похожий на западноевропейские ренессансные изображения канонических евангелистов. «Апостол» был первой русской печатной книгой с точной датой выхода в свет. Богатое московское издание «Апостола» отвечало желанию Ивана Грозного показать превосходство русских печатных книг над рукописными, которые трудно защитить от вольностей переписчиков и их ошибок. В 1565 г. Иван Федоров и его помощник Петр Мстиславец выпустили еще одну книгу — «Часовник» (практическое руководство для священнослужителей), но затем им пришлось покинуть Московское государство, так как завистники (прежде всего переписчики) стали изводить их клеветническим доношением (якобы эти московские печатники «многие ереси умышляли»). Об этом сообщает послесловие к новому варианту «Апостола», выпущенному уже не в Москве, а в польском городе Львове во время Ливонской войны, которую Иван Грозный затеял «на беду» русской геополитике. Наш прославленный первопечатник стал эмигрантом и к тому же в военное время. Великое княжество Литовское, приютившее его, было ему хорошо знакомо. Еще до рождения русского царя Иван Федоров начал учиться в Краков-

ском университете, а затем получил там степень бакалавра. В лице Ивана Федорова Московское государство лишилось не только первоклассного типографа, но и пушечного мастера: ближе к концу жизни он изобрел многоствольную мортиру.

255 лет назад, в апреле 1763 г., теплотехник **Иван Иванович ПОЛЗУНОВ** спроектировал первую в мире двухцилиндровую паровую машину непрерывного действия, а через 2 года изготовил первую в России паросиловую установку для заводских нужд. За неделю до пробного пуска Ползунов скончался от скоротечной чахотки. Установка была испытана его учениками, она окупилась и даже успела принести прибыль. Однако, проработав всего 43 дня, была разобрана и заменена на обычный гидравлический привод.

Родился Ползунов в 1728 г. под Екатеринбургом. Отец его был солдатом строительной роты. С осени 1738 г. мальчик обучался в арифметической школе и окончил ее уже в 14 лет. Затем он пошел в ученики к механику Никите Бахрееву, который был слушателем Петербургской морской академии. С 1747 г. Ползунов работал при печах на Барнаульском медеплавильном заводе; там же штудировал «Курс математики» и восьмитомник «Механики с чертежами». А в 1759 г. Ползунов был удостоен офицерского чина, доставив с Алтая в столицу обоз с золотом и серебром.

240 лет назад, 01.04.1778, американский бизнесмен ирландского происхождения **Оливер ПОЛЛОК** внес в мировую финансовую жизнь нынешний знак доллара. Одно время Поллок жил в Нью-Орлеане, в штате Луизиана, принадлежавшем до 1803 г. Испании. Во время Войны за независимость Северной Америки (1775–1783 гг.) Поллок закупал оружие у испанцев и перепродавал его американским переселенцам. Расчеты производились в испанских песетах. При оформлении сделок песету обозначали буквами «P» и «S». Для экономии времени Поллок упростил этот символ, оставив «S» за двумя вертикальными чертами — символом Геркулесовых столбов в нижней части государственного герба Испании. Там они обвиты лентой с надписью «пес plus ultra» («дальше некуда») и символизируют край земли, которого достиг Геркулес.



200 лет назад, 06.04.1818, барон **ДРЕЗ** (полное имя **Карл Фридрих Кристиан Людвиг Драйз фон Зауэрброн**) продемонстрировал публике одно из своих изобретений — «машину для ходьбы». Этот самокат иногда называют первым в мире велосипедом, хотя для езды на нем надо отталкиваться ногами непосредственно от земли. Несмотря на такой минус, современников восхитило это изобретение. Случайно увидев его, 10-летний наследник престола пришел в восторг, и король назначил Дрезу солидную премию с ежемесячной доплатой. На своей машине Дрез ездил на большие расстояния со скоростью 14–15 км в час. Уже в 1810-е гг. этот барон-изобретатель решил увеличить свое транспортное устройство и поставить его на гладкий рельсовый путь. На рубеже XIX и XX вв. военные, подхватив эту идею, создали «самокатные войска». Имя изобретателя до сих пор «живет» в слове «дрезина» (такие самоходные тележки на рельсовом пути используют с 1839 г.).

Дрез родился в 1785 г. в городе Карлсруэ в семье баденского надворного советника, а его крестным отцом был правящий маркграф Бадена. В 1800 г. он направил крестника в частное лесное училище, где преподавали ботанику, дендрологию, математику и архитектуру. Окончив его, Дрез поступил в Гейдельбергский университет, а потом стал лесничим. Повседневную работу Дрез совмещал с изобретательством. Первый итог этого увлечения — устройство, наносившее на бумагу сразу пять линий и превращавшее ее в нотную. В 1814 г. Дрез изготовил две четырехколесные машины на мускульном ходу и показал одну из них Венскому конгрессу, решавшему в 1815 г. судьбы Европы после разгрома Наполеона. Со своими транспортными творениями Дрез посетил Бразилию и США. К середине XIX в.

он изобрел мясорубку и пишущую машинку новой конструкции.

А между тем, еще в бумагах XVII века упоминался русский монах Велосипедов. В монастырях послушника-сироту часто называли по его личным качествам. Возможно, в юности монах Велосипедов проворно исполнял посыльные поручения, за что его прозвали Быстроноговым. Потом он освоил латынь и перевел на нее свою фамилию-прозвище (velox = быстрый, pes = нога).



170 лет назад, 25.04.1848, родился **Николай Леонидович ЩУКИН**, автор монографии по паровозостроению, а также учебников по теоретической механике и гидравлике. В 18 лет он окончил Николаевское инженерное училище, затем 2 года служил в саперной части, потом поступил в Технологический институт и сразу по его окончании преподавал там прикладную механику. Проходя студенческую практику на Рыбинско-Бологовской железной дороге, он научился водить паровозы, а вскоре сам сконструировал самый мощный в мире (по тому времени) локомотив.

В 1910–1916 гг. Щукин служил на посту товарища (то есть заместителя) Министра путей сообщения. По проектам Щукина и под его руководством строились паровозы серии «Н» и танковые локомотивы — перед революцией они были новинкой. Он помог выпустить товарные паровозы серии «Щ», и до конца XX в. их называли «Щука». Его особая заслуга — создание трубопроводного транспорта. В 1897–1907 гг. по проекту Щукина построили первый в мире керосинопровод с большой протяженностью. Он соединил Баку и порт Батум (около 900 км), чем в 4 раза удешевил транспортировку керосина.

Владимир ПЛУЖНИКОВ  
Рисунки автора

## ВКРАТЦЫ



### НА ВЕКА

Бессмертие обеспечивают мифы, пережитки и развалины.

### НА ПРАВОВОМ ОСНОВАНИИ

Власть выдумывает законы, чтобы по праву своевольничать.

### ГЕНЕТИКА

Живое состоит из клеток с врожденным стремлением к свободе.

### ДИКТУЕТ ВРЕМЯ

Время подвигов приходит, когда уже ничего не поделаешь.

### НА СВОЮ ГОЛОВУ

Демократические выборы вождя подобны процедуре избрания подопытными руководителя эксперимента.

### ШАГИ ПРОГРЕССА

Видео в прошлом существовало только в виде сна, а нынешнее — само одно из средств усыпления.

### ЛЮБОВЬ

Взаимоинтерес мужчин и женщин во многом помогает решать проблемы занятости населения.

### ДОЛГОЖИТЕЛЬНОСТЬ

Долго жить — здоровью вредить.

### ПРЕДПРИИМЧИВОСТЬ

Практика всегда набьет себе карманы, там где теория наложит в штаны.

### ТЕРМИНЫ

Гипотеза — это подозрение, выраженное в научной форме.

Юрий БАЗЫЛЕВ



### Журнал «СТА»

(«Современные технологии автоматизации»)  
Для специалистов в области АСУ ТП и ВС

[www.CTA.ru](http://www.CTA.ru)

СОВРЕМЕННАЯ  
ЭЛЕКТРОНИКА

### Журнал «СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

Для специалистов в области разработки  
и производства электронной техники

[www.SoEl.ru](http://www.SoEl.ru)

Три версии на выбор: печатная, электронная и мобильная

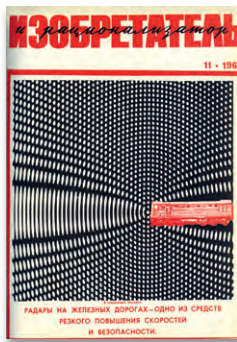
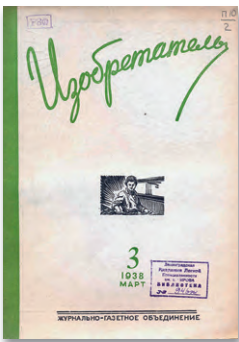
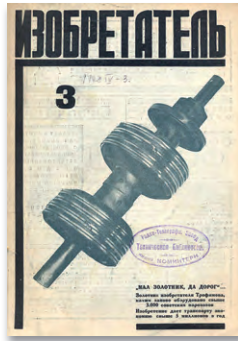
## ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛЫ

# УЖЕ ОПЛАЧЕНА\*

## РЕКЛАМОДАТЕЛЯМИ

\*Подписка для специалистов бесплатная

Подписка оформляется на сайтах журналов



ЖУРНАЛ «ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И РАЦИОНАЛИЗАТОР», который в будущем году отметит 90 лет со дня выхода первого номера с напутствием Альберта Эйнштейна изобретателям нашей страны, продолжает свое издание.

РЕДАКЦИЯ ПРИГЛАШАЕТ К СОТРУДНИЧЕСТВУ предпринимателей, инвесторов, заинтересованных в использовании технических новшеств, изобретателей новых перспективных товаров гражданского назначения, инженеров и ученых для обсуждения важнейших вопросов инновационного развития.

[www.i-r.ru](http://www.i-r.ru)

