

Академик Олег Фиговский.  
**Россия на краю краха. Есть ли возможность избежать этого?**

*Губят Россию грамотность без культуры,  
выпивка без закуски и власть без совести.  
(Генерал КГБ Леонид Шебаршин).*

Свои очередные записки полупостороннего я хотел бы начать с мнения академика Юрия Рыжова о сегодняшнем состоянии России. Ибо, по его мнению, Россия стоит на пороге жуткого краха.

Существует мнение, что Россия могла бы пойти совсем по другому пути, если бы академик РАН Юрий Рыжов все-таки возглавил в 1991 году правительство РФ. Юрий Алексеевич – выдающийся ученый, крупнейший специалист в области создания ракет класса «земля-воздух», в прошлом член Верховного Совета СССР, первый посол РФ во Франции. В свои 86 лет Рыжов по-прежнему занимает должность заведующего кафедрой аэродинамики Московского авиационного института, куда ездит на собственной машине, возглавляет группу по защите ученых, обвиняемых в госизмене, активно критикует тоталитаризм. Его энергии завидуют молодые ученые.

Юрий Рыжов с 1992 по 1998 год работал послом во Франции, а по возвращению начал активно заниматься правозащитной деятельностью. Академик Рыжов говорит, что он занялся этим, «этим, когда начали сажать ученых-«шпионов». Нас, правозащитников от науки, было тогда пятеро: ваш покорный слуга, нобелевский лауреат академик РАН Виталий Гинзбург, мой хороший друг и товарищ Сережа Капица, Людмила Михайловна Алексеева и правозащитник Эрнст Черный. К сожалению, Гинзбурга и Капицы уже нет в живых, но мы продолжаем начатое дело: пишем письма в защиту ученых в разные инстанции и президенту. Два звонких имени наших подопечных активно муссировались в прессе: это красноярский ученый, бывший директор Теплофизического центра КГТУ, известный в России специалист по космической плазме Валентин Данилов, приговоренный в ноябре 2004 года судом к 14 годам лишения свободы за шпионаж в пользу Китая. К счастью, полный срок ему сидеть не пришлось: 24 ноября 2012 года 68-летний ученый был условно-досрочно освобожден, приезжал к нам в Москву.

Второй наш подзащитный – 51-летний москвич Игорь Сутягин, бывший сотрудник Института США и Канады РАН, кандидат исторических наук. В 2004 году, несмотря на то, что не имел оформленного допуска к секретным материалам, был осужден по статье 275 УК РФ за государственную измену. В 2010 году, проведя в заключении почти 11 лет, в результате обмена осужденными между Россией и США был освобожден, после чего переехал в Великобританию.

Мы долго боролись и за Владимира Лапыгина, сотрудника ЦНИИмаша. Он, как и я, всю жизнь занимался аэродинамикой, 46 лет трудился в ракетно-космическом комплексе. В день, когда его взяли в СИЗО, дирекция ЦНИИмаша издала приказ: «В связи с уходом на пенсию за высокие заслуги объявить В. Лапыгину благодарность...»

По делу Данилова я знаю, что Данилов как научный сотрудник Красноярского физтеха заключил с государственной китайской организацией предварительное соглашение. Я видел эти бумаги на китайском, английском и русском языках, где он предлагал им сделать вакуумную камеру для имитации двух-трех условий космической среды, к примеру, ультрафиолетовое излучение и электронный пучок. Для понимания вопроса скажу, что в космосе подобных явлений – тысяча, и смоделировать их в полном масштабе могут сейчас только две страны на двух установках. Одна находится у нас (она способна имитировать все, включая ядерное излучение), вторая – у американцев. Данилов же получил 300 долларов аванса... И кто-то из его сотрудников, которые были в курсе дела, но не вошли в группу исполнителей, «настучал» на него».

На вопрос: «Какой выход вы предлагаете из сложившейся крайне тяжелой ситуации?», академик Рыжов отвечает: «Никакого! Технология отстала еще с начала 70-х годов, когда резко упали ассигнования на НИОКРы, даже в оборонной промышленности». Поэтому своим студентам Юрий Рыжов дает совет: «Уезжайте. Когда г-н Медведев предложил нашим молодым людям, в основном ученым, возвращаться из-за границы, я написал статью под заголовком «Не возвращайтесь!», и все аргументы в ней – напоминание, из какой страны они уехали. Страна стоит на пороге жуткого краха. Просто так легко уже не обойдется».

«Реформа академии, которая началась сразу после выборов нового президента РАН в 2013 году, шокировала ученых. Многие не верили в происходящее, митинговали возле Госдумы, добиваясь отмены законопроекта о слиянии трех академий в одну и лишения РАН возможности управления академическими институтами. Однако ничего не получилось. Почему, как вам кажется?», – спрашивают у академика Рыжова.

Он отвечает: «Надо было активней, через сети, распространять призыв к противодействию. Тогда нас было бы больше. Но информационная война была проиграна. Митинговали ведь в основном рядовые сотрудники. А из членов академии подписались под протестным заявлением только 70 человек из 700. Получается, только 10% подписались – замечательные люди, не случайные в академии, естественники: математики, физики, химики... Это всегда была активная либеральная, демократическая сила. Когда Фортов шел на выборы, у него было два соперника, которые вышли с тоненькими брошюрками с тривиальными текстами о величии науки. И только у Фортובה была довольно серьезная программа, где был изложен анализ финансового, организационного состояния академии с графиками, таблицами, а также план реформирования академии. Фортов был избран, как вы знаете, легко. А потом произошло то, что произошло, – уничтожение академии. Я считаю, что она была именно уничтожена в тот самый момент, когда выяснилось, что над ней висит организация чиновников ФАНО».

В заключение академик Рыжов подчеркивает: «Я считаю, что как только Фортובה повесили хомут в виде ФАНО на шею, ему надо было хлопнуть дверью и уйти в свой блестящий Институт высоких температур, которым он руководит. Безусловно, он наделен полномочиями, его должность является равносильной должности члена Правительства Российской Федерации. Но, тем не менее, все свершилось... Институты из-под РАН выжибли, объединяют в единые центры совершенно разные научные организации. То же самое происходит и в образовании, с вузами. Наш МАИ уже слили с МАТИ... А ведь когда-то наша наука была на таком высоком уровне, что мы успешно отправляли с тем же Владимиром Евгеньевичем аппараты к комете Галлея...».

Академик Сергей Новиков считает, что и в образовании произошел распад обязательного знания, ибо динамика системы российского образования, к сожалению, отрицательная. «Чтобы предвидеть, какой будет наука через 30 лет, надо смотреть, что происходит сегодня в школе. Могу констатировать: общий уровень образования детей катастрофически падает. Раньше родителям не приходилось массово нанимать репетиторов, чтобы вытянуть обычную школьную программу. Я сам поступал в школу в 1945-м, а в университет в 1955-м и помню, с каким энтузиазмом относились тогда к учебе. Чтобы поступить на мехмат, я сдавал шесть экзаменов: письменно и устно математику, химию, физику, сочинение и иностранный язык. А мой брат на два года раньше сдавал восемь экзаменов. Сегодня у молодежи нет той жажды к самостоятельному постижению наук. Есть исключения – таланты были всегда, – но их крайне мало. Так что через три десятка лет нас ждет общее снижение интеллектуального уровня, – подчеркивает академик Новиков. Затем он продолжает: «Но процесс деградации начался еще при советской власти. Уже в начале 1980-х из союзных республик ехали учиться в Москву с неохотой, что, с одной стороны, было проявлением национализма, а с другой – интеллектуальной слабости. Было намного проще доучиваться на местах, ведь, чтобы из республик попасть в аспирантуру МГУ, нужно было заново пройти пятый курс мехмата. Официально считалось, что это из-за необходимости усовершенствовать русский язык, но на деле-то нужно было учить саму математику, подтягивать ее уровень. А если бы в ту прежнюю аспирантуру захотел поступить нынешний выпускник какого-то вуза, ему и вовсе пришлось бы возвращаться не на пятый, а на третий или второй курс. В США, где я преподавал долгие годы, сегодня первый курс вуза вообще установочный – люди в принципе решают, хотят ли они заниматься математикой. А следующие три соответствуют тому, что мы раньше давали за полтора. Так что их аспирантура соответствует нашему третьему курсу. Потом студенты выбирают специальность, и только с этого момента с ними можно работать».

Специфическая черта русской науки – склонность к консерватизму и отрыву от мировой науки, что накладывалось на какие-то личные истории. К примеру, в 1920-е известные механики вроде Сергея Чаплыгина (основоположник современной аэродинамики) считали общую теорию относительности модной западной чушью. Другое дело, что в истории науки таких парадоксов хватает... Вот во Франции в свое время развитие квантовой физики затормозил герцог Луи де Бройль (известный физик-теоретик,

лауреат Нобелевской премии 1929 года), который, как мне говорили французы, сыграл для своей страны ту же роль, что Лысенко в СССР».

Еще одной из проблем науки и образования в России является появление дутого пузыря научных журналов, о котором обстоятельно пишут координаторы проекта Диссернета Анна Абалкина и Лариса Мелихова. Открытое исследование качества научных журнальных публикаций давно напрашивалось в России. Диссернет далеко не первый, кто заявлял о проблеме слабых и «хищных» журналов, наводнивших российский рынок научных публикаций. Известно о мониторинге ВШЭ, связанном с «мусорными» журналами, результаты которого открыто не обнародуются, а используются для внутренних потребностей университета. Таким образом, «Диссеропедию» можно считать первым систематическим и в то же время открытым анализом российских научных журналов на предмет недобросовестности публикационной политики.

В «Диссеропедии» использовались два основных критерия некорректной редакционной политики:

- авторецензирование, т. е. требование предоставить публикацию с уже готовой положительной рецензией специалиста. Это напрямую свидетельствует о недобросовестности редакционной политики и отсутствии института независимого рецензирования. Характер авторецензий может быть разным: это и отзыв научного руководителя, и выписка кафедры с рекомендацией к публикации, и отзыв специалиста по тематике статьи;

- наличие в журнале статей с массовыми некорректными заимствованиями. Наибольшее число статей с некорректными заимствованиями (75) было обнаружено у журнала «Экономические науки».

Помимо этого, по каждому журналу в «Диссеропедии» публикуются показатели, которые неплохо предсказывают слабый журнал с некорректной редакционной политикой.

- члены редколлегии, имеющие диссертации с массовыми некорректными заимствованиями либо сопровождавшие таковую;

- в журнале неоднократно публиковали статьи обладатели «красочных» диссертаций. Это, скорее всего, свидетельствует о том, что журнал может быть встроено в фабрику фальшивых диссертаций;

- индекс накрутки цитирования больше Этот показатель рассчитывается как отношение двухлетнего импакт-фактора журнала по РИНЦ к импакт-фактору по ядру РИНЦ без самоцитирования. Отношение двухлетних импакт-факторов свыше 20 означает, что более 95% цитирований происходит не из ведущих журналов, которые входят в ядро РИНЦ, а, как правило, стимулируются «дружественными», такими же слабыми, второстепенными в научном плане изданиями.

Как пишут Анна Абалкина и Лариса Мелихова, в процессе работы с сомнительными журналами сложилась собственная система классификации: мы выделили три вида журналов, у каждого из которых есть свои характерные признаки.

#### **«Хищные» журналы**

Этот термин придумал Джеффри Билл (Jeffrey Beall) – американский библиотекарь, составивший список некачественных журналов, на который теперь ориентируются все зарубежные библиометрические базы данных. Термин означает «всеядные, прожорливые» – имеются в виду журналы, которые берут с авторов плату. Само по себе это не криминал: за удовольствие опубликовать статью в престижном западном журнале нередко приходится заплатить изрядную сумму; однако «хищные» журналы отличаются тем, что за небольшую, как правило, плату готовы опубликовать всё, что угодно. То есть этот тип журналов – «просто бизнес», ничего личного. Основные признаки такого «бизнеса»:

- огромное число статей в год. Одним из лидеров выступил журнал «Экономика и предпринимательство», который за 2015 год опубликовал 5477 статей в 24 выпусках;

- нередко неоправданный лимит на размер статьи (например, не больше 2–3 страниц);

- экономия на редакционных издержках (бесплатный хостинг для официального сайта);

- мультидисциплинарность: принимаются статьи по всем областям науки;

- фактически отсутствует рецензирование, и, как следствие, в публикациях много некорректных заимствований;

- поддержка заочных конференций (в которых рецензирование не требуется вовсе).

#### **«Мусорные» журналы**

Этот вид журналов – типичное наследие советской системы. Имеются в виду слабые, второстепенные в научном плане журналы, как правило, вестники каких-нибудь университетов, которые существуют в основном для публикации собственных сотрудников. Основные признаки «мусорности»:

- в редакции нет активно работающих ученых (в основном пенсионеры);
- публикуют «своих» – членов редколлегии и сотрудников университета;
- фактически отсутствует рецензирование, и, как следствие, в публикациях много некорректных заимствований;
- высокий индекс накрутки цитирования.

Яркий пример такого журнала – «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» [10] (вообще, сельскохозяйственные журналы – это отдельная большая тема, к исследованию которой мы еще только приступаем). Если вы щелкнете по ссылке самой академии (при этом посетитель, сам того не заметив, переносится в «Диссеропедию вузов»), то в разделе «Профессора и доценты и их красочные публикации в научных журналах» вы обнаружите 27 некорректных публикаций, все из которых – подумать только! – опубликованы в журнале «Вестник ГСХА».

### **«Диссеродельные» журналы**

«Диссероделами» в Диссернете называют людей, участвовавших в некорректных защитах диссертаций – в качестве научного руководителя или оппонента, а также членов диссовета, утверждающего сомнительные диссертации. Все эти люди, скорее всего, знают, что диссертация никуда не годится (а если не знают – значит, просто халтурно выполняют свои обязанности), но по каким-то причинам помогают ее защитить. Но прежде, чем диссертация появится перед диссоветом, у автора должны быть публикации в журнале из «списка ВАК». Вот тут и приходят на помощь хорошие люди из редколлегии дружественного журнала, который мы называли «диссеродельным».

Как правило, «диссеродельный» журнал обслуживает какую-то конкретную «фабрику диссертаций». Распознать такие журналы можно либо с помощью графов, либо по косвенным признакам:

- наличие «диссероделов» в редакции;
- публикации статей обладателей «красочных» диссертаций;
- некорректные заимствования в статьях.

В данном случае заимствования связаны скорее не с отсутствием рецензирования, как у первых двух типов журналов, а с тем, что как «заказные» диссертации, так и статьи к ним делаются в основном методом «копипаста», тут уж не до науки, – отсюда и большое количество совпадений в тексте.

По количеству «диссероделов» в редакции лидирует журнал «Закон и право» (всего 17 человек, включая главного редактора). Этот список любопытен еще и тем, что в нем оказался руководитель Следственного комитета А. И. Бастрыкин – со своей монографией и одним кейсом участия в некорректной защите в качестве оппонента. К сожалению, мы не можем сказать, как это обстоятельство повлияло на количество «журнальных кейсов» журнала: доступ к статьям платный, пока мы такие журналы в знаменитой «Диссерорубке профессора Ростовцева» не крутили (есть предположение, что ситуация в них еще хуже, чем в «открытых» журналах – но это лишь предположение). Зато мы можем сравнить «Закон и право» со следующим рекордсменом по составу редколлегии – журналом «Вестник Московского университета МВД России». В его редколлегии всего на одну Диссернет-персону меньше, зато число «журнальных кейсов» – 71, да и число авторов публикаций, защитивших собственные сомнительные, с точки зрения «Диссернета», диссертации, не подкачало, 49 человек.

В России за последние десятилетия количество научных журналов выросло многократно при, к сожалению, общем падении качества научных публикаций, особенно в ряде гуманитарных областей. Формальные требования вузов к количеству публикаций преподавателей в журналах «Перечня ВАК» также способствуют дутым показателям и увеличению некачественных публикаций. Отрадно, что и председатель ВАК Владимир Филиппов осознал необходимость контроля за качеством научных журналов, входящих в «Перечень ВАК», его очищения от «мусорных» изданий и принял «Диссеропедию» как основу, «чтобы внимательно посмотреть эти (научные) издания». Мы будем с интересом наблюдать за развитием событий.

И как апофеоз состояния науки в России следует отметить, что из бюджета 2017 напрочь исчезла строка «на науку»!?!

Интересное мнение высказал посол Израиля в Украине Элиав Белоцерковский.

«– В Израиле почти нет природных ресурсов, и главный наш ресурс – это люди. Поэтому наша главная инвестиция – в человеческий капитал, то есть в создание связи между человеком и государством, чтобы гражданин чувствовал, что он является частью государства, что государство создаёт ему все условия для реализации его потенциала. Например, сфера образования. Очевидно, что XXI век – это век инноваций и креативности. Если вы спросите израильских школьников, кто является их кумирами, то помимо топ-футболистов вам назовут всемирно известных стартаперов. Это целая культура инновационности, которая развивается с самого раннего возраста. Это привлекает огромное количество инвесторов – у нас есть офисы 75 крупнейших венчурных фондов мира. Фактически нет крупной международной инновационной компании, у которой не было бы в Израиле своего центра R&D. У нас создана целая система поощрения инноваций. Любой, кто придумал какую-то инновацию и хотел бы воплотить её в жизнь, за очень небольшую плату может обратиться в Офис главного учёного и представить свою идею. Эксперты этого офиса проверяют идею по двум критериям: возможность реализации и потенциальный спрос. Если решение позитивное, тогда автор может получить от государства 80% финансирования, нужного для создания прототипа продукта, потом при желании он может войти в технологический инкубатор и получить помощь, в том числе и в менеджменте. Если компания всё-таки проваливается на рынке, деньги от государства засчитываются как грант, если она начинает приносить доход – платятся роялти. Большая часть бюджета Офиса главного учёного – это всё-таки роялти. Условие одно: производство и все патенты должны быть в Израиле. В целом подобный бизнес-климат перекрывает все риски, связанные с конфликтом».

Здесь уместно привести таблицу показателей по Израилю за 30 лет (1984-2014 годы).

		1984	2014
1	Population – Население	4.1 Million	8.2 Million
2	Inflation – Инфляция	447%	1.5%
3	Yearly bank interest – Годовой банковский процент	771%	5%
4	Government deficit of GDP – Правительственный дефицит от ВВП	17%	2.5%
5	Defense budget of GDP – Оборонный бюджет от ВВП	20%	5.5%
6	Currency reserve – Валютный запас	3.3 Billion dollar	90 Billion dollar
7	Export – Экспорт	10 Billion dollar	90 Billion dollar
8	Hi-Tech export – Экспорт технологий	0	28 Billion dollar
9	Women employment – Работающих женщин	30%	53%
10	Manufacturing – Производство	30 Billion dollar	320 Billion dollar
11	GDP per capita – ВВП на душу населения	7000 dollar	39000 dollar

А вот информация, представленная практикующим израильским врачом, Виктором Леви, который рассказывает о тихой революции в онкологии: «Прежде всего, речь идет о новейших биологических и иммунологических лекарствах, уже доказавших высокую эффективность в лечении многих видов заболеваний, таких как рак легких, метастатическая меланома, рак почки, рак мочевого пузыря, рак груди, рак кишечника, рак желудка, гепатит Ц и многих других. Более того, данные препараты помогают именно в случаях с продвинутыми стадиями болезни, при уже наступившем метастазировании опухоли. Как известно, обычная химиотерапия оказывает системное влияние на весь организм человека, уничтожая как раковые, так и здоровые клетки. Самый наглядный тому пример – выпадение волос при химиотерапии.

Биологические же препараты действуют точно – уничтожая только генетически измененные раком клетки организма, и не затрагивая здоровые. Например, Зельбораф (Zelboraf) блокирует серин-треонин киназу, которая кодируется геном BRAF, который, в свою очередь, является ответственным за развитие меланомы. Пациенту делают генетическое исследование и, если подтверждается мутация BRAF, Зельбораф является спасением для таких больных.

У меня есть пациент 56 лет, который был прооперирован в связи с меланомой кожи спины 10 назад. А год назад у него обнаружили метастазы в легких, позвоночнике и головном мозге. После

подтверждения наличия мутации BRAF пациент начал получать Зельбораф, и в течение месяца все метастазы исчезли.

Иммунологические лекарства действуют по иному принципу. Они обучают и мобилизуют иммунную систему человека на борьбу с раковыми клетками. Раковая опухоль – это вышедшая из-под контроля группа клеток со сбоем в ДНК, которой удается замаскироваться и стать невидимой для иммунной системы, которая в обычном режиме умеет справляться с одиночными раковыми клетками, постоянно возникающими в человеческом организме. Иммунологические препараты снимают маскировку с раковых образований, давая «фас» иммунной системе, начинающей уничтожать опухоль во всем организме, включая удаленные метастазы – не причиняя вреда здоровым клеткам. Это если в двух словах. Если, к примеру, генетическое исследование на BRAF у пациента с метастатической меланомой не показывает наличие мутации, ему дают иммунологический препарат – Опдиво (Opdivo). И такие пациенты у меня тоже есть.

По поводу лечения новейшими биологическими и иммунологическими препаратами можно привести и другие примеры: Излечиваемость от гепатита Ц, который является смертельно опасным, не менее чем онкологические заболевания, достигает сегодня 90-98% с такими новейшими препаратами как Харвони (Harvoni), Совальди (Sovaldi), Виеракс (Vieraх), Эксвиера (Exviera) даже у тех пациентов, которые уже безуспешно лечились интерфероном и рибовирином, и находятся на продвинутых стадиях цирроза печени.

Такие препараты как Опдиво (Opdivo), Кейтруда (Keytruda), Эрбитукс (Erbix) и другие вводят в ремиссию пациентов с метастатическим раком почки, мочевого пузыря, легких, кишечника, груди.

Уже само по себе появление этих лекарств – огромный прорыв, и в Израиле их применение является стандартом.

В последнее время в Израиле начали проводить некоторым нашим пациентам новейшие персональные генетические исследования. Они проводятся на основе анализа крови или ткани опухоли, полученной в результате операции или биопсии и, в сроки от недели до трех, дают ответы на целый ряд важных вопросов:

- Генетический анализ опухоли – конкретные мутации (изменения в структуре опухоли на клеточном уровне), позволяющие предоставить эффективное лечение определенным биологическим препаратом

- Каково влияние разных видов химиотерапии на конкретную опухоль данного пациента? Это исследование сродни много лет известному исследованию чувствительности бактерий к антибиотикам, только изучает чувствительность клеток опухоли к химиотерапевтическим препаратам.

- Каково влияние всех видов биологических препаратов на конкретный вид опухоли данного пациента?

- Каково влияние иммунологических препаратов на конкретный вид опухоли данного пациента?

- Срочность лечения (в зависимости от вида опухоли)

- Возможность раннего обнаружения онкологии early detection для членов семьи пациента

Эти исследования рекомендуются в тех случаях, когда:

- Пациентам проведено несколько протоколов лечения без видимых результатов

- Опухоль не реагирует на проводимое лечение

- При видах рака с низкими шансами на излечение

- При опухолях из неизвестного источника

Так в чем же здесь прорыв?

Дело в том, что данные исследования персонализированы – они дают ответы по лечению конкретного вида рака конкретного пациента.

А, соответственно, дают возможность заранее выбрать препарат, который будет максимально действенен для данного больного. То есть – сразу подобрать наиболее эффективное лекарство и его дозировку, не тратя долгие месяцы по методу «проб и ошибок». Ведь зачастую это вопрос жизни и смерти.

А, кроме того, биологические и иммунологические лекарства на данный момент довольно дороги, поэтому подобранный заранее на основе генетического исследования препарат экономит не только время, но и немалые деньги.

Как я уже говорил, проблема с обсуждаемыми лекарствами – это их высокая цена, хотя последние месяцы цены начали значительно снижаться, и я ожидаю продолжения данной тенденции.

Но можно ли оценить деньгами человеческую жизнь? Ведь еще совсем недавно многие из этих болезней нельзя было вылечить ни за какие деньги.

Как бы то ни было, лично используя описанные способы лечения, я могу с уверенностью сказать, что современной наукой и медициной осуществлен серьезнейший прорыв в лечении большого числа тяжелых заболеваний.

И на закуску: В августе прошлого года Джимми Картер, экс-президент США рассказал, что болен раком с множественными метастазами. А уже в начале Декабря он сообщил, что после курса лечения иммунологическим препаратом «keytruda», который, кстати, проходил клинические испытания в Израиле, в его теле не осталось следов болезни.

Израильская медицина в очередной раз одна из первых в мире разработала и взяла на вооружение новейшие лекарства и технологии. И мне приятно чувствовать свою причастность к этому процессу».

А в это время в России бюллетень Счетной Палаты РФ № 9 за 2016 год сообщает результаты проверки Фонда Сколково. В структуре расходов Фонда в 2013-2015 годах расходы на оплату труда составили более 8,9 млрд рублей, что составляет 13,7% от общей суммы расходов, произведенных за счет субсидии из федерального бюджета. При этом объем средств, израсходованных на оплату труда, почти в 2 раза превысил сумму средств, направленных на грантовую поддержку исследовательской деятельности участников проекта. Средняя зарплата менеджеров Фонда в 13ю8 раза превышала аналогичный показатель в целом по экономике Российской Федерации.

Тренды в мировом технологическом процессе приводят к изменениям и в экономике.

Исполнительный вице-президент французской энергетической компании Engie Тьерри Леперк прогнозирует, что цена нефти может снизиться до 10 долларов за баррель уже к 2025 году.

Как пишет Bloomberg, по мнению Леперка в ближайшие несколько лет мир может пережить пять «энергетических цунами». А именно цены на нефть будут снижаться под влиянием снижения стоимости солнечной энергии и водорода, удешевления аккумуляторов и роста числа электромобилей, а также распространения «умных зданий».

Например, уже сейчас автопроизводители предлагают все больше электрических транспортных средств с дальностью пробега без подзарядки свыше 500 километров, активно растут сети зарядных станций и все больше городов запрещают бензиновые и дизельные авто. Также, Леперк уверен, что менее чем за 10 лет водород может стать таким же дешевым, как сжиженный природный газ.

В качестве весомого аргумента приводит «очень глубокое моделирование», которое Engie недавно провела для Франции. Они рассчитали, что регион Прованс-Альпы-Лазурный берег, насчитывающий в общем до пяти миллионов жителей, может работать полностью на возобновляемых источниках энергии уже к 2030 году и это выйдет на целых 20% дешевле, чем в при нынешней энергетической системе.

Engie (ранее GDF Suez) – крупная французская энергетическая и газовая компания, которая была образована в 2008 года путем слияния компаний Gaz de France и Suez. Что занятно – это один из партнеров РФ по строительству газопровода «Северный поток-2».

Нынче же Engie самый крупный в мире негосударственный производитель электроэнергии и активно инвестирует в возобновляемые источники энергии. В планах у компании потратить 1,5 миллиарда евро в 2018 году на технологии вроде сетей хранения электроэнергии, «мини-сетей», которые обслуживают небольшие скопления домов, совершенствование технологии производства водорода и «умные дома», в которых взаимосвязаны отопительные системы, освещение и ИТ-системы для экономии энергии и сокращения расходов.

Ученые различных стран работают над созданием новых систем экстремальных технологий. Так, ученые из США и Бельгии представили технологию, которая позволяет эффективно переводить тепловую энергию в электрическую.

Как объяснили авторы работы, такие устройства полезны, так как тепловая энергия является побочным продуктом работы двигателей внутреннего сгорания. «Примерно половина энергии, которую мы используем, переходит в атмосферу в виде теплоты. Твердые термоэлектрики могут вернуть часть этой энергии. Эти устройства не имеют подвижных частей, не изнашиваются и не требуют обслуживания. К сожалению, сейчас они слишком дороги и недостаточно эффективны, чтобы быть

широко распространенными. Мы работаем, чтобы это изменить», – пояснил один из авторов исследования, постдок из Университета штата Огайо Стивен Буна.

В своей последней работе ученые вместо тонких пластин платины использовали никель с вкраплениями платины, который смог дать напряжение от нескольких нановольт до десятков и сотен, более мощное, чем прежде, благодаря эффекту Зеебека. Это немного, однако для большинства простых приборов может быть изготовлено устройство большего размера и более мощное.

Как показано в моих работах по альтернативной энергетике, возможен переход на низкотемпературные процессы, аналогичные происходящим в природе (см. O.Figovsky, Yu.Magarshak «Almerci Vitue Power Engineering» – [nizi.co.il/novosti-sayta/4759.html](http://nizi.co.il/novosti-sayta/4759.html)).

Одним из компонентов этой технологии является создание «искусственной мышцы».

Химики и инженеры из Колорадского университета и Калифорнийского университета в Риверсайде разработали прозрачный самозаживляющийся эластичный проводящий материал, который можно использовать для производства аккумуляторов, электронных приборов и роботов.

Данный материал может сильно растягиваться, превышая первоначальные размеры в 50 раз. Механические повреждения на нем восстанавливаются за сутки при комнатной температуре, причем это работает без внешних стимулов даже при разделении материала на несколько частей, и свойства восстанавливаются полностью.

По мнению авторов технологии, разработанный материал сделает роботов способными «заживлять» механические повреждения, продлит срок работы литий-ионных аккумуляторов, повысит чувствительность биосенсоров, применяемых в медицине и мониторинге окружающей среды. Также его можно использовать при создании «искусственной мышцы» – материала или устройства, способного сокращаться, удлиняться или скручиваться под воздействием тока, давления, температуры.

Этому направлению, но уже на микроуровне, следует и создание органической электроники.

Жизнь на Земле началась с создания среды обитания. Процесс этот, по сути, есть квантовое преобразование энергии солнечного фотона, направляемой на расщепление фотолитиз воды. В итоге образуется энергоемкий положительно заряженный ион водорода, транспорт которого дает энергоемкую АТФ (аденозин-трифосфорную кислоту). Атомы кислорода двух расщепленных молекул воды объединяются в кислородную молекулу, которая в силу своей агрессивности «выбрасывается» в атмосферу, обогащение которой этим газом позволило жизни выйти на сушу.

Технологическому повторению этого изумительного по своей точности и эффективности процессу мешают сложность и капризность составных элементов квантовых систем. Их функционирование возможно лишь при строго определенных условиях. Квантовые эффекты трудно воспроизводимы в макромире. Так, сверхпроводимость пока возможна лишь при охлаждении до криогенной температуры (высокотемпературной сверхпроводимостью считается сверхпроводимость при 110 градусах ниже нуля по Цельсию).

То, что современная наука открывает буквально каждый день, давно уже «известно» в природе, оперирующей атомами и их частицами – электронами и ионами, переносящими как отрицательные, так и положительные заряды. Известно, что в мембранах-оболочках клеток имеются особые протеины, имеющие ионные каналы, по которым в клетку и из клетки проводятся ионные токи.

Взять хотя бы наружную оболочку кишечной палочки (E.coli) – она имеет две оболочки, между которыми «плещется» периплазма. Структурную целостность этой сложной молекулярной структуры обеспечивают ионы кальция, поддерживающие сеть электростатических взаимодействий с фосфором и углеводами жиров и сахаров среднего слоя, в которых принимают участие также ионы калия и хлора. Естественно, что такую сложную молекулярную систему современные технологии воспроизвести не могут, хотя искусственные мембраны делать уже научились.

Не могут нанотехнологи и создавать динамические системы регуляции активности ионных каналов в клеточных мембранах, хотя для клеток это не составляет труда. Одним из примеров являются протеины натриевых каналов в оболочках клеток сердечной мышцы (миокарда). Сокращение миокарда четко регулируется сигналами, приходящими по веточкам блуждающего нерва (n. Vagus). Сигнал, приходящий через нервно-мышечное соединение, в первую очередь стимулирует небольшой выброс кальция, ионы которого активируют белок кальмодулин, являющийся модулятором протеиновой

подвижности в мембране. Кальмодулин «сцепляет» воедино две молекулы ионных каналов, проводящих ионы натрия.

После образования молекулярной пары каналы становятся функционально активными и «ждут» только прихода электрического сигнала для осуществления сокращения. Нарушения в этой сложной системе приводят к аритмии и внезапной остановке сердца.

Повторим: ничего подобного биотехнология создать пока не может. Тем не менее она уже способна воссоздать протеиновую матрицу, позаимствованную у прибрежных моллюсков, способных при наличии воды «прилипнуть» к любой поверхности. Двустворчатые моллюски называются брюхоногими, так как «выпячивают» мышечную ногу, из борозды которой выделяется клейкий протеин, образующий прочный монослой на приглянувшейся раковинному организму поверхности. Гены нескольких вариантов этого белка получили сокращенное название MFP (Mussel Foot Protein).

Удивительной их особенностью является то, что поперечные связи между их цепями образуются с помощью допамина. До сих пор внимание к последнему было привлечено как к одному из нейромедиаторов, нарушения в генерации которого ведут к паркинсонизму! На основе MFP созданы также хирургические клеи.

Нанoeлектронику, однако, связь интересующего их протеина с нейробиологией волнует мало. Ей важно то, что прочная матрица обеспечивает прекрасную 2D-подложку, или субстрат для «привязки» на ней органических полевых транзисторов. (До сих пор в микроэлектронике эту роль субстрата выполняет кремний.) И если одна из «разработок» природы позаимствована у моллюсков, то другую уже опробовали на мышах.

Выше речь шла об ионах, пронизывающих наружную оболочку кишечной палочки. Но у бактерий есть и собственные ионные каналы, помогающие им четко реагировать на свет и изменение химических условий среды (фото- и хемиотаксис). В силу примитивности микробных клеток гены их каналов значительно меньше таковых у млекопитающих. Тем не менее после переноса в клетки сердечной мышцы мыши они синтезируют вполне функциональные протеины каналов, что доказано в опытах на мышах. У животных с выключенным геном натриевого канала сердечной мышцы с помощью бактериальных генов удалось предупредить развитие сердечной аритмии.

У самой E.coli путем манипулирования генами ионных каналов удалось получить токопроводящие и изолирующие клетки. «Изолянтов» удалось также перевести в разряд электрически активных с помощью переноса гена, кодирующего синтез натриевого и калиевого каналов, а также белка коннексина (от англ. connect). Последний присутствует в межклеточных контактах и обеспечивает обмен электрическими сигналами между клетками.

Генная триада «работала» и в невозбудимых клетках кожи, сердца и мозга, которые после переноса стали электропроводными, причем с приличной скоростью. А увеличение скорости проведения электрических сигналов обеспечивал ген бактериального натриевого канала.

Так что нанoeлектронике есть чему учиться у биотехнологии.

Основой альтернативной энергетики является фотосинтез.

Существующие технологии синтеза химических соединений основаны на применении токсических веществ (в качестве катализаторов) и чрезвычайно энергозатратны. Кроме того, синтез может проводиться только в чистых помещениях, что делает его дорогим, длительным и ограничивает возможности для работы при естественном освещении. Поэтому ученые ищут альтернативные способы катализа химических реакций, например с помощью видимого излучения.

В природе фотокатализ встречается у растений: при участии хлорофилла он обеспечивает фотосинтез. Однако до недавнего времени фотокатализ не мог быть воспроизведен искусственно из-за отсутствия подходящих материалов. В 2014 году американские исследователи разработали такой материал – люминесцентный солнечный концентратор (LCS). С помощью люминесцентных объектов устройство поглощало солнечный свет и перенаправляло его на фотоэлектрические элементы.

В новой работе ученые из Технического университета Эйндровена использовали LCSs (в форме листьев), которые были легированы флуоресцентным красителем полидиметилсилоксаном. Поверхность объекта включала в себя сеть микроканалов для ввода жидкости с нужными химическими веществами, и под действием солнечного света молекулы вступали в реакцию. Таким образом, устройство повторяло принцип работы антенн фотосинтезирующих организмов.

Тесты показали, что новое устройство ускоряет синтез химических соединений при солнечном свете: даже в облачную погоду скорость реакций в микрореакторе на 40 процентов превышала показатель контрольных систем. Потенциально технология может не только снизить стоимость и упростить химический синтез, но и сделать возможным создание препаратов в условиях, где оборудовать чистое помещение затруднительно, – например, на поверхности Марса или в джунглях.

Группе исследователей из Католического университета Чили под руководством профессора Тамаса Эгана удалось создать полностью функциональную искусственную кожу на основе микроводорослей, которые можно найти практически в любом чистом водоеме. Причем получившаяся кожа от привычной отличается достаточно сильно: она зеленого цвета и способна продуцировать кислород.

В любой искусственной коже отсутствуют кровеносные сосуды, а, значит, без снабжения кислородом она будет отмирать. Кожа на основе микроводорослей же сама производит кислород и благодаря этому способна «жить» до 10 дней. За это время в трансплантат вырастают кровеносные сосуды, а затем кожа постепенно теряет зеленую окраску, приобретая нормальный цвет. При помощи такой кожи можно будет эффективнее лечить различные травмы, так как она не препятствует доступу воздуха к ране и тем самым способствует заживлению, не давая инфекции попасть в организм.

Водорослевая кожа уже протестирована на животных, а эксперименты с участием человека запланированы на начало 2017 года. Стоит сказать, что у профессора Эгана в планах намечена модификация кожи: есть возможность изменить клетки водорослей таким образом, чтобы они продуцировали не только кислород, но и, скажем, антибиотики или противовоспалительные вещества. В таком случае использование искусственной кожи будет еще более безопасным для конечного пациента, а процесс регенерации будет протекать с меньшим количеством осложнений.

Гибкая и прозрачная электроника является одним из главных направлений в разработке электронных устройств нового поколения, устройств, которые можно полностью интегрировать прямо в одежду или в предметы повседневного обихода. Самым традиционным способом изготовления гибкой электроники является печать элементов на основании при помощи специальных чернил, но исследователи из университета Иллинойса в Чикаго и Корейского университета разработали новый способ изготовления прозрачных токопроводящих пленок, которые смогут стать основой тончайших дисплеев, способные сворачиваться в рулоны, и другой гибкой электроники. Для создания токопроводящей пленки исследователи создали коллоидный водный раствор, наполнителем которого являются серебряные нанопроводники. Это раствор был распылен при помощи так называемое сопла Лавалья, сопла, сужение которого напоминает сужение у песочных часов. Такие сопла широко используются в реактивных двигателях, но в данном случае размер этого сопла составлял всего несколько миллиметров. Сужение сопла ускоряло содержащую нанопроводники жидкость до сверхзвуковых скоростей. За время полета в воздухе жидкость успевает испариться, а нанопроводники, ударяясь о поверхность основания, сплавляются друг с другом за счет тепла, выделяющегося от трения и от энергии удара.

«Скорость в 400 метров в секунду является идеальной для такого процесса» – рассказывает Александр Ярин, профессор из университета Иллинойса, – «Если скорость будет слишком высока, к примеру, 600 метров в секунду, нанопроводники будут разрушены еще в полете. А если скорость будет слишком низкой, то энергии столкновения и трения будет недостаточно для получения высокой температуры, которая сплавляет проводники друг с другом». Используемые исследователями нанопроводники имеют длину около 20 микрон и толщину, в 1000 раз меньшую толщины человеческого волоса. Это означает, что свет видимого диапазона проходит сквозь сетку из таких нанопроводников практически без потерь. А пленка, покрытая такой сеткой, остается прозрачной как стекло, но все же способна эффективно проводить электрический ток. Сетка из нанопроводников может напыляться сверхзвуковым способом на поверхность стекла, пластика вне зависимости от сложности формы этой поверхности. Производительности одного сопла хватает для покрытия 100 квадратных сантиметров поверхности всего за 30 секунд времени. Будучи нанесенной на поверхность эластичного основания, сетка из нанопроводников способна выдержать растяжение в семь раз по отношению к ее первоначальной длине.

Прозрачные проводники это один из важнейших элементов современных электронных и оптоэлектронных устройств – дисплеев, светодиодов, солнечных батарей и пр. Большинство из них созданы на оксида индия и олова (ИТО), материала, который предлагает редкое сочетание высокой

прозрачности и низкого сопротивления. При этом он хрупок, а изготовление его обходится дорого и требует использования высоких температур.

Поиски альтернативного решения, способного заменить ИТО, особенно в приложениях гибкой и носимой электроники, не принесли удовлетворительных результатов: легированный алюминия оксид цинка (AZO), углеродные нанотрубки, металлические нанопровода, сверхтонкие металлы, электропроводящие полимеры и графен – ни один из этих материалов пока не продемонстрировал оптимальный набор характеристик.

Поэтому большой интерес представляет работа, выполненная сотрудниками барселонского Института фотоники (ICFO). Разработанный ими многослойный прозрачный проводник изготавливается при комнатной температуре и обладает высокой механической гибкостью.

Проводник состоит из сверхтонкой плёнки серебра покрытой сверху и снизу слоями AZO и двуокиси титана. Толщина каждого из этих покрытий точно выверена, так, что в результате интерференции оптические потери снижаются примерно до 1,6%.

Оптическая проводимость в видимом диапазоне превышает 98%, а по коэффициенту добротности новый материал в четыре раза превосходит ИТО.

«Используя несложную конструкцию, мы получили прозрачный проводник с наивысшей эффективностью на сегодня и с другими примечательными качествами, необходимыми для соответствующих приложений в индустрии», – отметил руководитель работы, профессор ICFO Валерио Прунери (Valerio Pruneri).

Несмотря на множество усилий, прикладываемых учеными из различных стран и организаций, люди так и не получили пока возможность создания полноценных и универсальных квантовых компьютеров. Однако момент появления первых квантовых компьютеров стал на один большой шаг ближе благодаря работе ученых из университета Сассекса (University of Sussex). Они разработали и испытали новый способ регулирования напряжения, прикладываемого к ионам, выступающим в роли квантовых битов. И это позволяет системе обойтись без использования лазеров, что, в свою очередь, является сейчас непреодолимым препятствием к созданию крупномасштабных квантовых вычислительных систем. В настоящее время на свете существует несколько простейших квантовых вычислительных систем. К примеру, это система компании IBM с несколькими кубитами, которая доступна онлайн, а ученые Бристольского университета разработали систему с двумя кубитами, которая может выполнять некоторую полезную работу. Но эти и другие подобные системы практически невозможно расширить и дополнить, ведь каждый из пойманных в ловушке ионов управляется при помощи луча отдельного лазера. И очень тяжело даже представить себе, как будет выглядеть квантовая вычислительная система с сотнями тысяч и миллионами кубитов. Ученые из Сассекса искали пути, позволяющие избавиться от необходимости использования лазерного света. Для управления квантовым состоянием ионов они использовали управляющий электрический потенциал, подаваемый на соответствующие элементы квантового чипа, своего рода квантового процессора. И в конечном результате ученые получили при помощи нового метода контроля уровень ошибок, которые практически равен уровню ошибок, возникающих в квантовых системах с лазерным управлением. Созданный учеными из Сассекса квантовый процессор является не первым процессором, в котором используется несколько кубитов, которые традиционно запутываются при помощи фотонов света. Для запутывания некоторого числа кубитов требуется наличие соответствующего числа запутанных друг с другом фотонов света, и в новой версии квантового процессора все это делается без сложных манипуляций с лучами лазерного света и без необходимости использования громоздких оптоэлектронных устройств. Изменяя значение прикладываемого к отдельным ионам-кубитам электрического потенциала, исследователи могут не только управлять работой квантовых логических элементов, состоящих из нескольких кубитов. Этот метод также позволяет динамически запутывать и "распутывать" пары квантовых битов, меняя конфигурацию логического элемента буквально на лету.

«То, чего нам удалось добиться, может в корне изменить все правила игры на поле технологий квантовых вычислений» – рассказывает Винфрид Хензингер (Winfried Hensinger), профессор из университета Сассекса, – «Новый метод создания и управления запутанными кубитами не требует использования большого количества лазеров и другого оборудования. Это позволит в будущем создать небольшие квантовые компьютеры, которые можно будет использовать в любых практических целях. И,

по мере дальнейшего развития данной технологии мы построим первый такой компьютер в стенах нашего университета».

В состав исследовательского подразделения компании Intel входит группа инженеров, базирующаяся в Портленде, Орегон, и специализирующихся на разработке аппаратных средств для технологий квантовых вычислений. В настоящее время специалисты этой группы начали совместную работу со специалистами Квантового научно-исследовательского института QuTech Технологического университета Дельфта, Нидерланды. Задачей, которую решает эта объединенная группа, является создание кремниевых квантовых битов, кубитов, которые станут основой будущих масштабируемых квантовых компьютеров. И совместная работа исследователей начала приносить первые результаты, ученым уже удалось наладить производство стандартных подложек, покрытых слоем ультрачистого кремния, на котором будут создаваться структуры кремниевых квантовых битов. Такая стратегия ставит компанию Intel обособленно от других промышленных и академических групп, работающих над разработкой квантовых битов различного типа и других компонентов квантовых вычислительных систем. Усилия этих групп уже привели к созданию простейших систем, состоящих всего из нескольких кубитов. Но для создания полноценного и универсального квантового компьютера потребуются процессоры, содержащие тысячи или миллионы кубитов. Согласно информации, предоставленной Джимом Кларком (Jim Clarke), возглавляющим данное направление, компания надеется выйти на означенный выше рубеж количества квантовых битов в не очень далеком будущем. И ключевым моментом этого станет использование кремния, хорошо изученного материала, из которого делают кристаллы обычных полупроводниковых чипов, содержащих миллиарды транзисторов. Кремниевые кубиты по структуре не будут сильно отличаться от транзисторов и их можно будет изготавливать в любых количествах при помощи стандартного технологического оборудования. По предварительной информации, основой работы кремниевых кубитов, разрабатываемых компанией Intel, станет спин, направление вращения, отдельного электрона, пойманного в ловушке, представляющей собой модифицированный полевой транзистор. «Мы уже достаточно давно научились делать неплохие транзисторы. Изменив немного используемые материалы, структуру этих транзисторов, мы получим вполне работоспособные квантовые биты» – рассказывает Джим Кларк. Еще одной причиной, которая заставляет исследователей работать над кремниевыми кубитами, является то, что они должны быть более надежными, нежели их "собратья", работающие за счет явления сверхпроводимости. Предполагается, что кремниевые кубиты, использующие слабые квантовые эффекты, смогут работать при комнатной температуре, обеспечивая уровень ошибок, сопоставимый с уровнем ошибок низкотемпературных квантовых битов.

Мне не хочется заканчивать этот мой новогодний обзор только рассмотрением успехов науки и технологий за рубежом. Несмотря на спад в мировой экономике, и в России продолжают реализовываться новые бизнес-инициативы. И здесь я хотел бы привести несколько положительных примеров, к сожалению, в основном в сфере информативных технологий.

Prisma – разработка российской компании Prisma Labs для мобильных устройств, соцсетей и онлайн-сервисов, стилизующая фотографию под живописное полотно. Созданная экс-сотрудником Mail.ru Group Алексеем Моисеенковым программа работает, используя алгоритмы нейронных сетей. В отличие от ранее существовавших приложений по обработке фото, Prisma не просто накладывает фильтры на фото, а анализирует их, после чего полностью перерисовывает в стиле знаменитых художников различных эпох.

Вслед за обработкой фото приложение освоило и видеотрансляции, после чего было запрещено в Facebook – компания увидела в нем конкурента, в свою очередь Google и Apple назвали российский стартап лучшим приложением года.

МУЛЬТиКУБИК – портативный мини-проектор (за рубежом реализуется под маркой CINEMOOD) в виде небольшого по размерам куба, позволяющий смотреть мультфильмы и диафильмы на любой светлой ровной поверхности, например, потолке или стене. Способен проецировать изображение диагональю до 300 см на расстоянии от 25 до 380 см до поверхности экрана. Адаптирован для сохранения здоровья детских глаз, поэтому яркость изображения не превышает 35 люмен. Картинка выводится в формате 16:9, в разрешении до 1080 пикселей.

Replika – новинка от компании Luka, ранее отметившейся разработкой мессенджера с чат-ботами. Российская компания предлагает пользователям сервис, создающий виртуального собеседника с помощью технологий искусственного интеллекта. По словам разработчиков, на эту идею их вдохновил фильм «Она» Спайка Джонса, главный герой которого влюбился в интеллектуальную операционную систему.

Сервис делает только первые шаги, но ожидается, что в перспективе сможет поддерживать беседу с пользователем и выступать в роли его секретаря для других пользователей. В программу заложены функции саморазвития, в том числе при помощи соцсетей, в которых присутствует ее владелец.

Cardberry – российский стартап, вызвавший интерес во всем мире. Представляет собой электронную карту, которая объединяет в себе все карты, принадлежащие пользователю. При помощи ридера и перезаписываемой карты клиент считывает имеющиеся у него накопительные, подарочные, скидочные и бонусные карты, карты лояльности различных ТСП, которые заносятся в приложение Cardberry. При расчете в магазине он на смартфоне, синхронизированном с приложением, выбирает нужную карту – необходимость носить их все с собой отпадает.

Flashsafe – так называемая безобъемная флешка, через которую информация загружается на облачное хранилище, расположенное в Мировой паутине. Данные каждого пользователя зашифровываются, благодаря чему их хранение становится безопасным и анонимным. Российская разработка имеет встроенное программное обеспечение, которое позволяет подключаться к сохраненной информации с любого устройства и является своеобразным ключом, избавляя пользователя от необходимости заходить в почту, вводить логин и пароль.

SVET – российский стартап по производству светодиодных лампочек, имитирующих естественное освещение. Причем в зависимости от времени суток устройство может менять интенсивность освещения, его можно подстроить под индивидуальные запросы. По задумке разработчиков подобный подход позволяет сохранить психологическое и физическое здоровье человека, обеспечить его большую стрессоустойчивость.

Несмотря на то, что SVET – российская компания, на данный момент ее работа направлена в большей степени на зарубежную аудиторию, поскольку на данный момент одна такая «умная» МойГрафик – сервис, позволяющий контролировать опоздания сотрудников компаний, а также их нахождение на рабочем месте. Не требует установки на ПК, работает круглые сутки, регистрация персонала происходит при помощи перехода на страницу приложения с помощью смартфонов, автоматически при подключении к Wi-Fi, идентификация лица происходит на планшете с установленным приложением. Система автоматически формирует отчеты о начале смены и отправляет их руководству.

WeatherBox – «коробка погоды», устройство, внешне похожее на аквариум и электрокамин одновременно, способное показывать погоду в 200 тыс. городах мира. При помощи встроенного генератора пара, водного насоса и светодиодов аппарат имитирует облачность, туман, дождь и снег, при этом на цифровом экране фиксируется текущая или ожидаемая температура воздуха на пять дней вперед. Для работы установки требуется три литра воды, подключение к Wi-Fi и электросети, а также установка приложения WeatherBox, которое будет автоматически обновлять прогноз погоды каждые полчаса.

Именно эти реализованные российские технологии позволяют надеяться, что есть какие-то проблески возможностей выхода России к новому технологическому переделу. Эти возможности, увы, очень ограничены общей ситуацией в стране, которая становится все более мрачной.