



# ГОД НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

## YEAR OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

И.В.Яминский<sup>1,2,3,4</sup>, д.ф.-м.н., проф. физического и химического факультетов МГУ имени М.В.Ломоносова, вед. науч. сотр. ИНЭОС РАН, директор Центра перспективных технологий, (ORCID: 0000-0001-8731-3947) / yaminsky@nanoscience.ru

I.V.Yaminskiy<sup>1,2,3,4</sup>, Doct. of Sc. (Physics and Mathematics), Prof. of Lomonosov Moscow State University, Physical and Chemical departments, Director of Advanced Technologies Center, Leading Sci. of INEOS RAS

DOI: 10.22184/1993-8578.2021.14.1.24.28

Получено: 09.02.2021 г.

2021 год объявлен в России годом науки и технологий. В Советском Союзе наука основывалась на государственном задании (приоритетах) и стараниях ученых. В современной России наука существует благодаря государственной поддержке, увлеченности ученых и коммерции. Коммерция в России иногда невероятно успешно выстреливает, как это произошло во многих направлениях ИТ-индустрии, но часто и хромает – радио и электроника, компьютеры и телефоны, автомобили и пр. В настоящей статье мы ищем пути научного прорыва, устранения препятствий на пути ускоренного развития российской науки и технологий, в том числе в области нанотехнологий.

This year, 2021, has been declared the year of Science and Technology in Russia. The science in the Soviet Union was based on state assignments (priorities) and the efforts of scientists. In modern Russia science exists thanks to government support, enthusiasm of scientists and commerce. Commerce in Russia sometimes shoots incredibly well, as has happened in many areas of the IT industry, but often it is also lame – radio and electronics, computers and phones, cars, etc. In this article, we are looking for ways of a scientific breakthrough, removal of obstacles and accelerated development of Russian science and technology, including nanotechnology.

**Н**аучный коллектив, когда его сотрудники увлечены удачной идеей, способен быстро достигать целей, если количество преград и барьеров обозримо, конечно. В 1996 году нам удалось за очень короткий срок создать уникальное программное обеспечение "ФемтоСкан Онлайн" для управления и обработки данных в зондовой микроскопии [1–3]. В том же году начались его продажи в нашей стране и по всему миру. Это простой пример современного творчества, когда для достижения цели нужны, по сути, две вещи – хорошие головы и быстрые компьютеры.

В середине 2010-х годов я часто бывал в Южной Корее по научным приглашениям и совместным проектам. Я постоянно задавался

вопросом, как свершилось корейское технологическое чудо: из технически отсталой страны она превратилась за двадцать лет в мировую хай-тек-империю. Я пишу эту статью, и у меня за спиной стоит большой монитор корейской компании LG Electronics с разрешением 8K. Он помогает рассматривать и демонстрировать данные зондовой микроскопии. Когда во время визитов в Южную Корею оставалось свободное время, я всегда спрашивал, можно ли мне посетить научные лаборатории, технологические помещения, производство. Нет, все-таки один раз побывал и в чудесном императорском дворце. От посещения научных лабораторий оставалась какая-то неудовлетворенность. Вроде все такое же: научное оборудование, что

<sup>1</sup> МГУ имени М.В.Ломоносова, физический и химический факультеты, НИИ ФХБ имени А.Н.Белозерского МГУ Москва, Россия / Lomonosov Moscow State University, Physical and Chemical departments, A.N.Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, Moscow, Russia.

<sup>2</sup> ООО НПП "Центр перспективных технологий", Москва, Россия / Advanced Technologies Center, Moscow, Russia.

<sup>3</sup> ООО "Энергоэффективные технологии", Москва, Россия / Energy Efficient Technologies.

<sup>4</sup> ИНЭОС РАН, Москва, Россия / INEOS RAS, Russia.



и в Москве. И люди такие же. Я задавал себе вопрос – так в чем же секрет успеха науки и технологий? Далеко не сразу пришло понимание. А ответ получился тривиально простым. Если люди договариваются строить новые телевизоры, а потом именно этим все вместе и на 100% занимаются, то на выходе и желаемый результат получается. Единая цель, единый порыв, единые старания. И все на результат.

Как-то к нам в лабораторию пришел Роспотребнадзор и дал указание повесить шторы на окна. У нас северная сторона и красивый вид из окна. Оторвешь глаза от компьютера, посмотришь на голубое небо и деревья, и можно снова продолжать работать. Шторы мы, конечно, повесили. Но зачем? Нам сказали, это чтобы на экране мониторов не было отблесков от уличного света. Правда, блики мы и так не замечали. Вот я и подумал, что мы делаем? Шторы вешаем или новые микроскопы придумываем? Потом нам сообщили, что и ремонт в помещении надо сделать. Мы сделали своими силами. Долго выбирали цвет стен – Happy Violet или Wild Flowers. Остановились



*Все, кто защитил в нашей группе кандидатские диссертации, остались в науке и высоких технологиях. Анна Протопопова (справа) демонстрирует работу атомных весов и сканирующего зондового микроскопа "ФемтоСкан" на Форуме РОСНАНО*

*All those who defended their PHD theses in our group remained in science and high technologies world. Anna Protopopova (right) demonstrates operation of the atomic balance and the FemtoScan scanning probe microscope at the RUSNANO Forum*

**A** research team, when its employees are passionate about a good idea, is able to quickly achieve goals, if the number of obstacles and barriers is foreseeable, of course. In 1996, in a very short time, we managed to create the unique software FemtoScan Online intended for managing and processing data in probe microscopy [1-3]. In the same year, its sales began in our country and around the world. This is a simple example of modern creativity, when, in fact, two things are needed to achieve a goal – good brains and fast computers.

In the mid-2010s I often visited South Korea on scientific invitations and joint projects. I constantly wondered how the Korean technological miracle happened: from a technically backward country, it turned into a global high-tech empire in twenty years. As I am writing this article, I have a large 8K monitor from the Korean company LG

Electronics behind me. It helps to view and display probe microscopy data. When I have free time during my visits to South Korea I always ask if I can visit scientific laboratories, technological premises and production areas. Still, after all, I once visited the wonderful imperial palace. From visiting scientific laboratories, some kind of dissatisfaction remained. Everything seems to be the same: scientific equipment as in Moscow, the people are the same. I asked myself the question – what is the secret of the success of science and technology? Understanding did not come immediately. The answer is trivially simple. If people decide to build new TV sets and then they all do this together and do it 100%, then the result is the desired. One goal, one impulse, one effort. And all for the result.

Once Rospotrebnadzor came to our laboratory, and gave instructions to hang curtains on the

windows. We have a north side and a beautiful view from the window. You take your eyes off the computer, look at the blue sky and trees, and you can continue working again. We hung the curtains, of course. But why? We were told this so that there were no reflections from street light on the screen of monitors. True, we did not notice glare anyway. So I thought, what are we doing? Do we hang curtains or invent new microscopes? Then we were told that the repairs in the building had to be done. We did it on our own. It took a long time to choose the color of the walls – Happy Violet or Wild Flowers. We settled on wild flowers. The rooms have become very very beautiful. Great! Then we came back to science.

At the end of 2018 it became necessary to purchase diode lasers for work on the project of the Russian Foundation for Basic Research. I must say right away that of all funds



Ольга Синицына и Александр Филонов перед встречей гостей научного форума в МГУ имени М.В.Ломоносова  
*Olga Sinitsyna and Alexander Filonov before meeting guests of the scientific forum at the Lomonosov Moscow State University*

на диких цветах. Комнаты стали очень и очень красивыми. Здорово! Потом снова приступили к науке.

В конце 2018 года для работ по проекту Российского фонда фундаментальных исследований появилась необходимость в покупке диодных лазеров. Сразу скажу, что планка доверия и уважения к ученому у РФФИ самая высокая из всех фондов. Деньги перечисляют на личный счет руководителя, и он самостоятельно проводит все выплаты и покупки. Даже в налоговом кодексе РФ прописаны льготы для участников проектов РФФИ. Думаю, как не просто было этого добиться. Недавно объявили, что РФФИ войдет в состав Российского научного фонда. Очень жаль, если этот фонд растворится в недрах РНФ. В РФФИ вся атмосфера от подачи заявки, проведения научных работ и написания отчета очень доверительная, продуманная и дружественная. Вот многие и борются за сохранение РФФИ, его духа и жизни.

Вернусь к закупке лазеров. Я обратился в австралийскую компанию, где делают идеальные для наших задач лазеры. Угловая нестабильность лазерного луча на уровне миллирадиан. Прямо то, что надо. Их, к нашей радости, нам доставили, правда, не без приключений. Почтовая компания DHL отказалась привозить физлицу. Австралийская компания сначала посылку потеряла, потом через полтора месяца все-таки нашла ее и доставила. С большой дыркой в коробке. Но все лазеры были целехоньки. Единственно, пока мы долго разбирались, где наши лазеры, мы попросили наших ученых друзей в Австралии помочь нам заново

the RFBR has the highest level of trust and respect for a scientist. Money is transferred to the manager's personal account, and he independently carries out all payments and purchases. Even in the Tax Code of the Russian Federation, benefits are prescribed for participants in RFBR projects. I think how difficult it was to achieve this. It was recently announced that the RFBR will become a part of the Russian Science Foundation. It is a pity if this fund dissolves in the depths of the Russian Science Foundation. At the RFBR, the whole atmosphere from submitting an application, conducting scientific work and

writing a report is very trustfull, thoughtful and friendly. So many people are fighting to preserve the RFBR, its spirit and life.

Let's get back to purchasing lasers. At the end of 2019, for work on the project of the Russian Foundation for Basic Research, it became necessary to purchase diode lasers. I turned to an Australian company that makes lasers ideal for our tasks. The angular instability of the laser beam is at the milliradian level. Right what we needed for. To our delight, they were delivered to us, though not without an incident. The DHL postal company refused to deliver the parcel to an individual.

The Australian company first lost the parcel, then in a month and a half it still found it and delivered it with a big hole in the box. But all the lasers were intact. Only, while we were figuring out where our lasers were, we asked our learned friends in Australia to help us to buy lasers again. So in the end we even ended up with two sets of lasers. With the aid of our friends the lasers got from Adelaide to Moscow even faster.

At the end of the last pandemic year, we ordered transparent microbeads of barium titanate from the USA for optical microscopy, which overcomes the





купить лазеры. Так что в результате у нас оказалось даже два комплекта лазеров. Через друзей лазеры попали из Аделаиды в Москву даже быстрее.

В конце прошлого, пандемийного, года мы заказали из США прозрачные микрошарики из титаната бария для оптической микроскопии, которая преодолевает дифракционный предел. Этот проект мы выполняем в рамках РФФИ совместно с Лондонским Королевским обществом. Американская компания очень быстро шарики к нам отправила, но российская таможня их задержала и сказала, что физическому лицу она их никогда не отдаст. Разъяснения, уговоры, отсылка к правилам РФФИ и Налогового кодекса – ничего не помогло. Доказывать нашу правоту мы не стали. Нашли компанию друзей, и они помогли купить столь необходимые нам микрошарики. Мы потеряли четыре недели на проволочки, но ничего, теперь микрошарики-микросферы у нас в руках. Приступаем к экспериментам.

Конечно, на каждом шагу ученым можно ставить преграды, барьеры и ловушки. И многие из ученых их преодолевают. Но все-таки ученый – это не раб, хотя может работать, как раб на галерах. Ученые будут работать в любых условиях, но результат может быть разным. В атмосфере свободного и делового творчества результат на выходе получается быстрее, лучше и полноценнее. Вот о корейском научно-технологическом чуде опять вспомнил.



Аспирантка Ассель Ахметова после доклада на конференции Минобрнауки на форуме «Открытые инновации» в Сколково

*Postgraduate student Assel Akhmetova after her report at the conference of the Ministry of Education and Science at the Open Innovations Forum in Skolkovo*

diffraction limit. We are implementing this project within the framework of the RFBR in cooperation with the Royal Society of London. The American company very quickly sent the balls to us but the Russian customs detained them and said that they would never give them to an individual. Explanations, persuasion, reference to the rules of the RFBR and the Tax Code – nothing helped. We did not try to prove our case. We found a bunch of friends and they helped us buy some much needed microbeads. We lost four weeks on procrastination, but never mind, now we have

microbeads-microspheres in our hands. Let's start experimenting.

Of course, at every step obstacles, barriers and traps can be put to scientists. Many of the scientists will overcome them. Still, a scientist is not a slave, although he can work like a galley slave. Scientists will work in any environment, but the results may vary. In an atmosphere of free and business creativity the result is faster, better and more complete. I again remembered the Korean scientific and technological miracle.

It is important that the situation with the purchase of tiny batches of consumables, chemicals and

components required for scientific work can be resolved quickly and efficiently practically within the framework of existing rules and laws. Confidently speaking, the RFBR has almost completely solved this problem for the participants in its projects. Low and thankful bow to them. But what will happen to you, RFBR?

Why is it impossible to implement a similar procedure without customs delays in practice and to support scientific work of high-tech companies, at least for small enterprises for a start? Customs carries out instant control and records deliveries in smart electronic



Важно, что ситуацию с покупкой крошечных партий расходных материалов, химикатов и комплектов для научных работ можно решить быстро и эффективно практически в рамках существующих правил и законов. Уверенно говоря, РФФИ эту задачу для участников своих проектов практически полностью решил. Низкий и благодарный поклон. Но что с тобою, РФФИ, теперь будет?

Почему аналогичную процедуру без таможенных проволочек нельзя реализовать на практике и для поддержки научных работ высокотехнологичных компаний, для начала хотя бы для малых предприятий? Таможня осуществляет мгновенный контроль и учет поставок по зеленому коридору, проводит записи в умные электронные базы данных. Учетная посылка приходит в малое предприятие. Ученые сразу начинают с доставленными материалами работать, а бухгалтерия тем временем оплачивает все необходимые сборы, пошлины и налоги по импортной операции. Ведет полный учет в 1С или другой бухгалтерской программе строгой отчетности. Налоговая инспекция или Федеральная таможенная служба в любой момент может проследить правильность всей цепочки. Надо отдать должное, что современная налоговая служба в России стала работать весьма эффективно. Вспоминаю, как всего лет двадцать назад надо было рано вставать, занимать место в длинной очереди для того, чтобы сдать к вечеру квартальную отчетность. Стоишь в очереди и думаешь, ты

честный налогоплательщик, платишь обязательные налоги, сборы и платежи вовремя и регулярно, а стоишь в очереди, как нижайший проситель. Без уважения даже к самому себе. Поэтому теперь, когда в компании нажимают кнопку и вся бухгалтерская отчетность мгновенно уходит в налоговую инспекцию, испытываешь радость и гордость за новые технологии.

В наших компаниях успешно работают многие талантливые выпускники МГУ имени М.В. Ломоносова и других университетов. Я стараюсь им помогать. Для самых молодых ученых мы поддерживаем Центр молодежного инновационного творчества "Нанотехнологии". Работаем. Есть проблемы? Конечно, есть. Но я считаю, что проблемы существуют именно для того, чтобы их быстро решать. Проблемы не только бюрократические, но и научные.

*Наши исследования выполняются при финансовой поддержке РФФИ и Лондонского Королевского Общества № 21-58-10005 и РФФИ, проект № 20-32-90036.*

#### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Yaminsky I.V., Filonov A.S., Sinitsyna O.V., Meshkov G.B. Software FemtoScan Online. Nanoindustry, 2 (64) (2016) 42–46.
2. Filonov A.S., Yaminsky I.V., Akhmetova A.I., Meshkov G.B. FemtoScan Online! Why? Nanoindustry, 5 (84) (2018) 339–342.
3. Электронный источник: [http://en.nanoscopy.ru/software/femtoscscan\\_online/](http://en.nanoscopy.ru/software/femtoscscan_online/)

databases using the green channel. The recorded parcel is delivered to a small business. Scientists immediately begin to work with the delivered materials, while the accounting department pays all necessary fees, duties and taxes for the import operation. It keeps full accounting in 1С or other accounting program of strict reporting. The Tax Inspectorate or the Federal Customs Service at any time can trace the legality of the entire chain. We must pay tribute to the fact that the modern tax service in Russia began to work very effectively. I remember how just twenty years ago it was necessary to get up

early, take a place in a long line in order to submit quarterly reports by the evening. You were standing in line and thinking that you were an honest taxpayer, paid mandatory taxes, fees and payments on time and regularly, and had to stand in line like the lowest petitioner. Even without respect for yourself. Therefore, now, when the company pushes a button and all accounting reports instantly go to the tax office, you feel joy and pride in new technologies.

Many talented graduates of Lomonosov Moscow State University and other universities work successfully in our companies. I try to help

them. For the benefit of the youngest scientists we support the Center for Youth Innovative Creativity "Nanotechnology". We are working. Do we have problems? Of course, we have. But I believe that problems exist precisely in order to quickly solve them. To solve not only bureaucratic problems, but also scientific ones. ■

*Our research is carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research and the Royal Society of London No. 21-58-10005 and the Russian Foundation for Basic Research, project No. 20-32-90036.*



# XXIV



Московский  
международный  
Салон изобретений  
и инновационных  
технологий

1961-2021

60-летию полета Ю.А. Гагарина  
в космос посвящается!

# АРХИМЕД

23 - 26 марта 2021

Москва, Россия,  
Конгрессно-выставочный центр  
"Сокольники", павильон №2

## КОНКУРСНАЯ ПРОГРАММА:

Презентация  
высокотехнологичных проектов

Международная выставка  
товарных знаков  
«Товарный знак - Лидер»

Международная научно-  
практическая конференция  
«Актуальные вопросы  
изобретательской,  
и патентно- лицензионной  
деятельности»

Международная  
выставка изобретений,  
новых продуктов  
и услуг

Заявки на участие  
принимаются до  
10 марта 2021 года

105187, г.Москва,  
ул.Щербаковская, д.53, к.В,  
ООО "АрхимедЭкспо",  
e-mail: mail@archimedes.ru  
Телефон/факс:  
+7(495) 366-14-65,  
+7(495) 366-03-44  
www.archimedes.ru

www.archimedes.ru

