

Только одна из десяти тысяч молекул становится лекарством

В.А. РИХТЕР, кандидат биологических наук, заместитель директора Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, Новосибирск.
E-mail: richter@niboch.nsc.ru

Автор рассказывает о ситуации в российской биотехнологической науке, о перспективных разработках ИХБФМ СО РАН и проблемах вывода на рынок новых препаратов, затрагивает вопросы трансфера технологий и регулирования рынка, дает оценку бизнес-климату на рынке биотехнологической продукции.

Ключевые слова: биотехнологии, биофармацевтика, биоаналоги, ИХБФМ СО РАН, биотехнологический кластер

Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН (ИХБФМ, ранее – Новосибирский институт биоорганической химии) был сформирован в 1984 г. на базе отдела биохимии Новосибирского института органической химии СО РАН. Его специализацией стали исследования в области химии и биохимии нуклеиновых кислот и ферментов, метаболизма нуклеиновых кислот, которые еще в 1960-х вывели новосибирских биохимиков в передовые ряды мировой науки. Так, именно здесь был впервые сформулирован принцип направленного воздействия на нуклеиновые кислоты с помощью олигонуклеотидов. Дальнейшие разработки различных методов синтеза олигонуклеотидов привели к созданию первого отечественного автоматического синтезатора ДНК/РНК.

Сегодня ИХБФМ занимает лидирующие позиции в области изучения рибосом человека, систем репарации ДНК в эукариотических клетках. Это имеет важное значение при создании новых поколений противовирусных препаратов и препаратов направленного воздействия на генетический материал раковых клеток. Сотрудниками института были разработаны оригинальные методы радиоизотопного мечення биомолекулярных объектов, создана база для синтеза фрагментов ДНК и получения биотехнологически значимых ферментов, а также ряд современных лекарственных биопрепаратов. О ситуации в российской биотехнологической науке, о проблемах трансфера технологий и регулирования рынка рассказывает заведующий лабораторией биотехнологии, заместитель директора ИХБФМ СО РАН по науке **В.А. РИХТЕР**.

– Владимир Александрович, Вы работаете в очень перспективной и передовой отрасли биофармацевтики. Как в этой сфере складывается расстановка сил? В обществе бытует мнение, что американцы так давно и прочно оторвались в гонке биофармтехнологий, что России догнать их уже невозможно.

– Америка действительно находится на передовых рубежах. Самые перспективные разработки в области биофармы, практически все революционные методики и препараты изначально появляются именно в США. Все остальные страны далеко позади. Даже в Европе, по разным оценкам, объем рынка биотехнологий составляет всего 12–20% от уровня США.

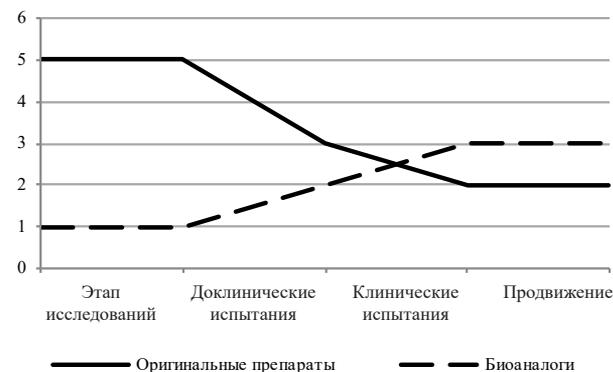
Россия, конечно, очень сильно отстает не только по разработкам, но и по их применению. Уровень финансирования российской науки даже сейчас на порядок ниже, чем в передовых странах, я уже не говорю о тех десятилетиях, когда денег не было вовсе. Но именно этот сектор, к сожалению, очень сильно зависит от размеров и стабильности финансирования, потому что исследования очень дорогие. В нашей области существует так называемое «правило десяти»: на каждом этапе исследования отбирается всего 10% образцов. При этом рассматривается огромное количество вариантов, потому что считается, что браться за разработку лекарственного средства, имея всего одну молекулу – бессмысленно, должна быть возможность комбинаторики, только тогда что-то может получиться. На следующих этапах тоже идет отсев. Из десяти новых биопрепаратов только один может дать хорошие результаты в доклинический период, и далеко не все пройдут клинические испытания (могут обнаружиться побочные эффекты). В целом только одна из 10 тыс. молекул становится лекарством.

По оценке американцев, разработка и вывод на рынок одного принципиально нового (революционного) препарата – с нулевого уровня до применения в клинике – в биофармацевтике стоит около 4 млрд долл. Если перевести в рубли, будет около 240 млрд – это львиная доля бюджета всей Российской академии наук. И это только на один препарат. При этом годовой бюджет нашего института – 220 млн руб. по всем направлениям. Я утрирую, конечно, но порядок цифр понятен...

– Но ведь исследования, за которые отвечает Академия наук – это только часть всех работ. Затраты, наверное, распределяются неравномерно...

– При производстве оригинальных препаратов львиная доля расходов приходится именно на исследовательский этап. На последнем этапе – производства и продвижения готового продукта – они значительно меньше, поскольку для новых препаратов конкуренция практически отсутствует (рисунок). При производ-

стве биоаналогов затраты, наоборот, возрастают на каждом этапе, и больше всего расходов – на этапе продвижения, потому что конкуренция повышается. Это верно и для отдельных компаний, и для отрасли в целом – графики расходов будут кардинально различаться в зависимости от того, идем ли мы по пути импортозамещения (то есть производства аналогов), или пытаемся создать что-то свое. Второй путь сложнее и на первых порах затратнее, но в этом случае и прибыль больше.



Распределение затрат при производстве биологических препаратов

– Почему так дорого оцениваются эти работы в биотехнологиях? Мы же в рублевом пространстве живем. Наверняка есть какие-то вещи в той цепочке движения от идеи до продукта, на которых можно сэкономить...

– Почему дорого? Дорогая аппаратура, специальные требования к помещениям, недешевые процессы культивирования, очистки. Вся техническая, реагентная база – почти на 100% импортная. Скажем, у нас на фабрике биополимеров стоит ферментер на 200 литров. Это пилотное, не промышленное производство. Так вот, чтобы один раз его включить, нужно загрузить туда реактивов на 3 млн руб., но это только один из этапов производства очень небольшого количества продукта...

– Есть ли способы как-то сократить стоимость, удешевить процесс? Например, за счет импортозамещения по расходным материалам, приборам.

– Пока не видно желающих. Это же все очень непросто. Конечно, когда-то в СССР делали простые среды для бактерий, они и сегодня выпускаются. Но более современных биокариотических сред у нас никогда не было, и сегодня они полностью импортные. В принципе, в государственной программе «Фарма-2020» предусмотрены мероприятия по созданию производств расходных материалов. Но ведь одна среда проблемы не решит. Производство биопрепаратов – это многокомпонентный, многофакторный процесс. Это посложнее, чем сделать, скажем, «Мерседес». В Автопроме процесс локализации идет уже 20 лет, и своего «Мерседеса» все равно не получается. Хотя цену на простейшие импортные модели действительно снизили...

В целом, на мой взгляд, развивать биотехнологии в таких же широких масштабах, как это делается в США, в России сегодня бессмысленно – у нас нет таких ресурсов. Логично было бы выделить несколько конкретных областей (скажем, онкология и аутоиммунные заболевания) или даже несколько конкретных проектов, в которых у нас достаточно сильны компетенции, и двигать их, что называется, «всем миром». Но пока при тех средствах, которые государство вкладывает в поддержку отрасли, трудно ожидать появления чего-то революционного...

– Во всех отраслевых обзорах отмечается, что за последние 7–8 лет (после принятия государственной программы «Фарма-2020», нацеленной на поддержку фармацевтической и медицинской отраслей в стране) идет бурный рост биотехнологических и смежных компаний. Вы как непосредственный участник рынка это замечаете?

– Конечно. Появились некоторые отечественные приборы, по качеству вполне сравнимые с импортными аналогами. Возникли достаточно крупные частные фармкомпании с прекрасно оснащенными R&D-подразделениями. Некоторые из них обратили свое внимание на биотехнологии, и я думаю, что в ближайшие годы такие компании, как «Биокад», «Генериум», «Р-фарм», создадут новые препараты. Сейчас они, как правило, идут по пути создания биоаналогов¹, потому что это гораздо проще. Например, «Биокад» уже выпустил несколько биоаналогов

¹ Биоаналоги – воспроизводимые биологические препараты. Примерно то же, что дженерики в химической фармации.

популярных импортных препаратов, еще несколько находятся на стадии клинических и доклинических испытаний. Они, конечно, дешевле оригинальных препаратов, но не в разы, чудес не бывает...

Например, есть очень популярный швейцарский препарат против рака молочной железы – Герцептин. Стоимость одной инъекции (400 мл) – от 27 тыс. руб. и выше, а у его российского биоаналога Гертикада цена – около 20 тыс. руб.² На курс лечения это уже существенная экономия...

– Какое место занимают на рынке новые компании – в биотехнопарке Кольцово, в Академпарке новосибирского Академгородка?

– Там, как правило, другая тематика, ведь биотехнологии – очень широкое понятие. В фармацевтике у мелких компаний практически нет шанса вывести лекарство на рынок. Они могут производить отдельные составляющие, могут взять на себя часть работ, в том числе рутинные исследования, могут даже найти молекулу. Но довести молекулу до готового лекарства способна только «Большая Фарма»³. К сожалению, отношения с ней выстраиваются очень непросто. В России не существует системы трансфера технологий из науки в бизнес.

– Но ведь программа «Фарма-2020», все эти технопарковые, кластерные проекты, тот же ФЗ № 217, который регулирует создание бюджетными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ для внедрения результатов интеллектуальной деятельности, как раз и нацелены на трансфер технологий...

– Проблема постепенно решается. Попытки и намерения государства как-то сдвинуть ее с места мне кажутся вполне искренними. Просто никто не знает, как это делать. Возьмем пресловутый ФЗ № 217. Его основная цель – это как раз содействие трансферу высоких технологий из научных организаций в бизнес. Научные организации, наш институт в том числе, получили право организовывать для этих целей малые предприятия. Но дальше что? У инноваторов денег нет, за государственные субсидии идет жесткая конкуренция, и там тоже

² В Новосибирске по состоянию на 31.03.2017 (данные aptekansk.ru).

³ От Big Pharma «Большая Фарма» – группа крупнейших фармацевтических компаний мира с годовым доходом более 3 млрд долл.

денег очень мало. Можно было бы найти в качестве партнера коммерческую компанию с деньгами, но все упирается в проблему интеллектуальной собственности. На фармацевтическом рынке именно владение защищенным патентом дает основное конкурентное преимущество, возможность «отбить» все затраты. Но по нашим законам институт может передать дочерней фирме только право пользования на свой патент. Право собственности нельзя передать никак – ни в качестве взноса в уставный капитал, ни за «живые» деньги – ни юридически, ни практически интеллектуальная собственность не отчуждается у государства и не становится товаром.

С одной стороны, все понятно – институт государственный, на создание его интеллектуальной собственности (патента) были затрачены государственные средства. Но и бизнес тоже можно понять. Ему нужны гарантии, что этот патент не будет передан третьей стороне. Я часто общаюсь с компаниями «Большой Фармы» – они очень осторожно относятся к сотрудничеству с государственными организациями. Некоторые признаются, что не раз обжигались. То директор окажется, извините, самодуром, то совет директоров накладывает вето и стопорит все работы по проекту, а там ведь часто завязаны кредитные средства... В общем, связываться с государством бизнес не хочет.

– В ИХБФМ СО РАН есть несколько перспективных разработок. Кто их основной заказчик? И что он намерен с ними делать?

– У нас есть несколько оригинальных препаратов высокой степени готовности. Два из них уже прошли доклинические испытания, и мы готовим пакет документов для проведения клинических. Первый из них – это противоопухолевый препарат Лактаптин. Совершенно оригинальная разработка нашего института, нигде в мире такого нет. Представляет собой генно-модифицированный аналог пептида грудного молока, который индуцирует процесс апоптоза (программируемой смерти) в раковых клетках. Второй препарат – Энцемаб – создан на основе моноклональных антител⁴ против вируса клещевого энцефалита. Для Сибири очень актуальная проблема, хотя сейчас энцефалит

⁴ Антитела, вырабатываемые иммунными клетками, принадлежащими к одному клеточному клону, то есть произошедшими из одной плазматической клетки-предшественницы.

уже нередок и на территории Европы. Тоже совершенно оригинальный препарат, не имеющий аналогов.

Все исследовательские работы и часть испытательного цикла, конечно, профинансированы государством. Например, доклинические испытания обоих препаратов проведены по программе «Фарма 2020». Мы готовы работать и дальше, но как эти препараты попадут на рынок – кто будет заниматься их производством, продвижением и т. д. – мы пока не представляем. У института на это нет ни средств, ни возможностей. Боюсь, что и государство тоже это не очень хорошо представляет. Сейчас представители Минпромторга пытаются нас как-то знакомить, связывать с инвестиционными компаниями. Со всеми идут длительные и очень тяжелые переговоры. В ходе этих переговоров выяснилось, что есть серьезная проблема взаимного непонимания бизнеса и науки – мы говорим на разных языках, часто не знаем, кто чего хочет, просто мозги устроены по-разному.

– Если бизнес-компания специализированная – например, из числа «Большой Фармы», у вас должно быть взаимопонимание...

– Да. Но фармацевтическим компаниям с нами работать неинтересно, как я уже говорил. Они предпочитают разрабатывать свои препараты.

– Даже заказные НИОКР не поручают?

– Практически нет, хотя на Западе такая практика распространена очень широко. Существует даже целый рынок контрактных исследований – Contract Manufactory Organisation. Причем сеть настолько разветвленная, так много специализированных компаний, что можно расписать контрактные работы по всему процессу создания препарата: наращивает один, очищает другой, анализирует – третий.

– Я знаю, что некоторые институты СО РАН довольно активно участвуют в контрактных разработках...

– Это зависит от развитости конкретной отрасли, от капиталоемкости применяемых технологий. Биофармацевтика, во-первых, не может похвастаться богатым советским наследием: любую организацию, занимающуюся контрактными исследованиями, надо создавать чуть ли не с нуля, а оборудование – очень дорогое. Во-вторых, рынок сбыта невелик: компаний «Большой Фармы» у нас от силы пять-шесть, и они предпочитают контролировать

весь процесс самостоятельно. В том числе потому, что он довольно дорогой (реактивы только на культивирование биопродукта на две недели работы могут стоить 3 млн руб.). А теперь представьте, что у вас выходит всего 30% удачных культивирований (это считается нормой, а в некоторых областях – не превышает 10–12%). То есть вы потратили 10 млн, а 7–9 из них выброшены, грубо говоря, «в корзину». Большинство компаний рассуждают, что если поставить установку у себя под контролем своих специалистов, может быть, удачных культивирований будет не 30%, а 40% или даже половина...

– Но тогда возникает вопрос об эффективной загрузке оборудования, не случайно же в последнее время так популярна идея центров коллективного пользования...

– Это уже их дело, как они решают эту проблему.

– Кстати, что Вы можете сказать об опыте работы центра коллективного пользования (ЦКП) «Геномика», который был создан при институте в 2002 г., еще до всех технопарков. Насколько удачен этот проект?

– Я думаю, что работает он недостаточно эффективно. Центр был создан усилиями СО РАН, для него было закуплено современное оборудование на несколько миллионов долларов. Вот он как раз выполняет контрактные исследования для научных, медицинских и коммерческих организаций. Ведутся и совместные исследовательские работы. Но в сравнении с другими подобными центрами, которые появились гораздо позже, объем этих работ не превышает 10 млн руб. в год, в то время как я только в Москве знаю несколько компаний, специализирующихся на таких же услугах, с оборотами по 50, 70, 100 млн в год. При этом многие из них гораздо хуже оснащены. Очевидно, нам еще нужно учиться продавать свои услуги. Институт, конечно, активно использует этот центр для собственных нужд и целей, и он формально является нашим подразделением, но пока нельзя сказать, чтобы оно было высоко rentable. Только в последний год намечилось небольшое оживление.

– Это оживление как-то связано с кластерными проектами, развитием технопарков?

– Я бы так не сказал... Ведь что такое кластер? Это некая договоренность о сотрудничестве. Никаких обязательств она не налагает. Но на нашем поле не так уж много организаций; мы

все друг друга прекрасно видим, знаем, кто чем занимается. Для того чтобы начать какой-то совместный проект, эти инициативы по большому счету не нужны, тем более что государственная поддержка кластерных проектов на фоне других средств поддержки – бюджетного финансирования, поступлений по грантам, по госпрограммам – практически незаметна (во всяком случае, для нашего института). Наши ожидания по поводу кластерных программ связаны главным образом с минимизацией дублирования компетенций, при ограниченных ресурсах это было бы очень полезно. Например, мы поставили у себя те же ферментеры, и остальные участники кластера уже их не покупают, обращаются за этой услугой к нам. Кто-то другой может купить упаковочную линию и разливать в ампулы продукцию и собственную, и своих партнеров. Если нам удастся организовать такое разделение труда, мы победим... Но пока даже внутри одного кластера идет конкуренция за ресурсы...

– Расскажите, пожалуйста, о других проектах вашего института: Центре новых медицинских технологий и фабрике биополимеров. Они работают успешнее ЦКП?

– Центр новых медицинских технологий, на мой взгляд, удачный проект. Так же, как и «Сибирская геномика», он был создан при участии СО РАН и, с одной стороны, является структурным подразделением нашего института, с другой – это независимая коммерческая организация. Одна из уставных целей – внедрение в практическое здравоохранение разработок института – вполне успешно выполняется. Речь, конечно, идет не о препаратах. Но такие методики, как «Генетический паспорт здоровья», антибактериальная фаготерапия, колонотрансплантация (трансплантация микробиоты здорового человека в кишечник пациента) и другие разработки института, там используются. Более подробно трудно рассказать, поскольку я эту область не курирую...

Проект фабрики биополимеров мы реализуем по ФЗ № 217 совместно с одной из компаний «Большой Фармы» – ГК «Фармэко». Задача этого предприятия – разработка технологии и выпуск опытных партий для проведения доклинических и клинических исследований биотехнологических препаратов эукариотического происхождения (моноклональных антител). Проект начался с нуля, здание для фабрики было построено специально под условия международного стандарта GMP (Good Manufacturing

Practice) и сейчас проходит сертификацию по ним, но работа уже идет, и мы надеемся, что уже в этом году фабрика выдаст два биоаналога моноклональных антител на стадию доклинических испытаний. На очереди – еще три препарата, и еще несколько – в перспективной разработке. То есть проект очень многообещающий.

– *То, что там выпускается, – это разработки института?*

– Это биоаналоги, предоставленные «Фармэко». Причем компания их приобрела на Западе – это оказалось проще, чем разрабатывать самим. Но наши специалисты все равно активно участвуют в НИОКР. Несмотря на то, что фабрика – это самостоятельное производственное предприятие, со своим штатом специалистов, некоторые опции – анализ, выполнение отдельных стадий – мы делаем совместно. Кроме того, институт заинтересован в развитии собственных проектов на этой фабрике. Например, именно здесь мы хотим производить антиклещевые моноклональные антитела.

– *Я не совсем поняла, какие НИОКР требуются для готовых биоаналогов, которые разработал кто-то другой. Разве препарат не просто копируется по формуле?*

– Вы путаете с покупкой лицензии, когда действительно передаются все технологии, а нередко – и исходный материал для них. Создание биоаналога – это тоже разработка, разве что на основе уже опубликованных научных статей и открытых патентов. Биоаналог никогда не бывает 100%-й копией. У него могут быть свои отличительные свойства, побочные эффекты, и его биоэквивалентность и эффективность надо доказывать в ходе доклинических и клинических испытаний. Причем, если первый этап упрощен, то клинические испытания идут по полной программе. Именно поэтому, когда мы говорили о динамике расходов на производство биоаналогов, на этапе испытаний они значительно возрастают: ведь необходимо доказать, что ваша молекула эквивалентна оригинальной и обладает теми же свойствами. А этих свойств – целый список.

– *Каким образом фармкомпании выбирают препараты для воспроизведения?*

– Чаще всего оцениваются репутация и востребованность оригинала. Скажем, на сегодня один из самых популярных биопрепаратов американского рынка для воспроизведения – Герцептин, входит в «Топ-10» продаваемых препаратов с объемами продаж

в 2016 г. около 6,8 млрд долл. (по оценкам). В России продажи составляют около 6 млрд руб.: сказываются и курсовая разница, и меньшая численность населения. При этом, если предположить, что уровень заболеваемости раком груди у нас и в США примерно одинаковый, потенциал роста продаж колоссален, как и потенциальный спрос на биоаналоги. «Биокад» уже выпустил свой препарат, и я точно знаю, что у некоторых других компаний биоаналоги тоже на подходе, и они будут активно конкурировать.

– *Но если опередить других не получилось, какой смысл «толкаться локтями»? По Вашим словам, серьезно снизить издержки не получается. Какие же тогда у них возможности для конкуренции?*

– Для меня, если честно, такие гонки тоже загадка. Себестоимость вряд ли будет меньше, так что снижать цену можно только за счет прибыли. Вероятно, расчет на различия в индивидуальной переносимости. Все-таки биоаналоги различаются. Одному пациенту подойдет препарат одной фирмы, другому – другой... Наверняка есть прицел и на участие в госзакупках. У нас же по закону «О госзакупках», если на торги выходят не менее двух отечественных компаний, то им приходится конкурировать друг с другом. А если будет только один российский поставщик, ему придется конкурировать с импортом⁵...

В целом могу сказать, что рынок биоаналогов довольно сильно отличается от рынка дженериков. Дженерики часто появляются в продаже уже на следующий день после истечения срока патентной защиты. К этому дню уже несколько производителей подсуетились: сделали свои препараты, провели испытания, зарегистрировались, наштамповали товарные партии и развезли по складам. Все это делается заранее. Главное – продавать нельзя до определенного момента, а производить можно. С биоаналогами такого не бывает, и думаю, в ближайшие 10–15 лет не случится – там цикл разработки и производства слишком длинный и капиталоемкий.

⁵ В июле 2016 года в прессе появилась информация об иске компании «Биокад» к швейцарской Hoffman La-Roche за нечестную конкуренцию. После появления на российском рынке биоаналогов от «Биокада», швейцарский производитель резко (до 2 раз) снизил цены на оригинальные препараты в России, в то время как за рубежом цены остались на прежнем уровне или выросли. Подробнее см.: URL: <http://www.vedomosti.ru/business/articles/2016/06/09/644716-biokad> (дата обращения: 05.04.2017).

– С участием ИХБФМ СО РАН были созданы малые инновационные компании в Академпарке. На чем они специализируются?

– Компания ЗАО «Биосан» производит реагенты для научных исследований в области молекулярной биологии, биохимии и биотехнологии, а также компоненты тест-систем для молекулярной диагностики, для проведения научных исследований в области биотехнологий, биохимии и т. д. Все это ферменты, но к биофарме отношения не имеют. Это в некотором смысле сопутствующие процессы научной деятельности. То, что мы с коллегами умеем делать. Тем более, на этом рынке мы сами давно работаем – знаем круг покупателей, их потребности, понимаем, что и какого качества им предложить.

Другая компания – «Биолабмикс» – пока еще находится в стадии развития, но результаты вселяют оптимизм.

– Как развиваются эти компании?

– Довольно успешно. Какие-то продукты идут лучше, какие-то хуже, но каждый год прирост продаж составляет около 15% – и за счет импортозамещения (на фоне курса доллара), и за счет расширения самого рынка.

– «Биосан» по своему статусу – малая инновационная компания. Каков потенциал ее роста? Есть ли перспектива вырасти до средних размеров?

– Что вы! Средний бизнес – это уже миллиардные обороты. У наших товаров попросту нет такого рынка, даже если экспортировать часть продукции в Европу.

– Что Вы как представитель малого инновационного бизнеса можете сказать о бизнес-климате в своей отрасли?

– Российское таможенное законодательство, мягко говоря, недружественно к экспортерам. Скажем, если партнер подводит, и деньги за товар не приходят в срок, вас автоматически обвиняют в утаивании валютной выручки и налагают штраф в размере поставки. Другая проблема – поскольку товар у нас специфический, приходится оформлять множество разрешений от Минздрава, Росветнадзора и т. д. – нередко этих требований гораздо больше, чем требуют регуляторы принимающей страны. Например, мышинные моноклональные антитела: внутри России рынок свободный, а на экспорт вывезти Минздрав не разрешает, потому что производство не сертифицировано по GMP. Казалось бы, если покупателя наше качество устраивает, почему чиновники должны быть

против? Зачем вообще привлекать Минздрав, если продукт предназначен не для людей, а для научных исследований? Но нет...

Отдельная песня – сроки таможенной очистки. Очень громоздкое валютное законодательство. Для того чтобы вывезти товар на экспорт и получить за него деньги, мы должны предоставить на таможене контракт, паспорт сделки, банковский перевод. Западные партнеры нас часто просто не понимают: «Какой еще паспорт сделки? Давай я продиктую тебе номер своей корпоративной карты, ты сними сколько надо». Но для наших таможенных органов это опять-таки серьезное нарушение. Словом, климат суровый...

Эти «климатические особенности», кстати, сказываются не только на рынке готовой продукции. Исследователи тоже изначально поставлены в неравные условия с иностранными коллегами. Дело не только в том, что все приборы, оборудование, материалы у нас импортные, а значит, обходятся в полтора раза дороже, чем зарубежным коллегам, – за счет НДС и таможенной пошлины. Убивают сроки поставки. Заказ на какой-нибудь компонент идет месяцами, и все это время эксперимент, по сути, стоит. А бывает и так, что пока придет заказ, он оказывается уже неактуальным, потому что у исследователя появилась какая-то новая идея, он хочет попробовать другую комбинацию компонентов, а их снова нужно заказывать. То, что в таких условиях наши ученые продолжают работать и даже умудряются оставаться на острие мировой науки в некоторых областях, – это настоящий героизм...

Представляете, какой бы был эффект, если бы ту энергию, которая сегодня затрачивается на преодоление искусственных барьеров, направить на нормальную работу?! Надеюсь, когда-нибудь это случится...