

А. Ворох, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Института химии твердого тела УрО РАН:

«Разговор о российской науке в любой среде – в дружеской или профессиональной – рано или поздно поворачивает к вопросу, как «у нас» и как «у них», понимая под последними, как правило, страны Запада. В процессе обсуждения постепенно выясняется, что, дескать, «там» всё по-другому, а у нас свои традиции – зачем же сравнивать? Тем не менее через такого рода сравнения прорисовываются смутные контуры будущего, возникает фон ожидаемых изменений.

Неявные ориентиры научного сообщества провоцируют власть к форсированным действиям по силовому изменению реальности. Так, на июньском Петербургском международном экономическом форуме глава Минобрнауки Д. Ливанов сказал: «Необходимо восстановить конкурентоспособность России как мировой научной державы, как центра интеллектуального развития, вернуть лидерство в сфере фундаментальной науки... Основная задача – изменение самого подхода к организации научной деятельности, передача главных ресурсов в руки работающих ученых»¹.

Однако в конечном счете целеустремленное шествие к таким высоким целям заканчивается метаниями и реформаторов, и реформируемых: по какому же пути нам двигаться, кому подражать – американским университетам или немецким обществам, а может, французской CNRS или корейским R&D-центрам? Чтобы знать, куда двигаться, хорошо бы представлять, где ты находишься и куда из этой точки вообще можно добраться.

Информация о состоянии науки в отдельных государствах собрана на портале SCImago Journal & Country Rank, или SJR². Базируясь на базе Scopus от Elsevier, портал предоставляет ряд наукометрических показателей для разных стран с 1996 по 2014 г. Удобный интерфейс за несколько кликов позволяет немного сориентироваться в научной производительности разных стран, высока ли цитируемость публикуемых работ и каково распределение наук по дисциплинам. Можно также оценить степень международной коллаборации и индекс Хирша страны. Критериев немного, но для составления общей картины вполне достаточно.

Чтобы ответить на вопрос, кто сегодня может быть «мировой научной державой», я решил выяснить, наука каких стран соразмерна российской. В

¹ <http://минобрнауки.рф/новости/5844>

² <http://scimagojr.com/>

качестве основных критериев я выбрал: (а) общее число статей – понятный количественный критерий, хорошо отражающий совокупную производительность науки данной страны; (б) среднее количество ссылок на одну публикацию – интуитивно ясный качественный параметр, указывающий на значимость и оригинальность работы для мирового научного сообщества. Непосредственная цифра последнего параметра включает в себя вклад самоцитирования.

Судя по данным портала, традиции самоцитирования сильно разнятся. Так, американцы и китайцы создают половину ссылок на собственные работы, тогда как европейцы, японцы и корейцы ссылаются на себя в два раза реже. Остальные, включая россиян, балансируют посередине, давая на свои публикации около трети самоцитирований из общего числа ссылок.

Для оценки российской науки 1996 г. – достаточно удобная точка отсчета, поскольку основной шок и социальные потрясения от распада СССР уже прошли и научная среда несколько стабилизировалась. Так, общее количество научных работ, сделанных в России, с 30 тыс. в 1996-м постепенно росло и достигло более 50 тыс. публикаций в 2014 г. Правда, в рейтинге стран по количеству публикаций Россия переместилась с 8-го на 15-е место. Это означает, что темпы роста числа российских публикаций существенно ниже, чем в других странах.

Несколько сложнее оценить качественные изменения по среднему числу ссылок на публикацию. Для этого приходится ограничиться странами с общим числом публикаций более 10 тыс. в год. Такой маневр необходим для сравнения подобного с подобным и исключения стран, подобных острову Токелау с 1 публикацией и 42 ссылками на нее. Максимальное число ссылок на одну российскую публикацию пришлось на 1999 г. и составило 9,13 ссылок на статью, в остальные годы на одну статью приходится не менее 6 ссылок.

С такими показателями Россия во все годы находится в конце списка, до 2000 г. составляя конкуренцию Индии и Китаю. В последующие годы тройку замыкали уже Россия, Польша и Иран. Вообще, данный параметр является накопительным и адекватно отражает ситуацию до 2009 г., однако если смотреть на тенденцию, то в настоящее время Россию окружают Малайзия и Румыния. Если же выделить страны с количеством публикаций более 5 тыс. в год, то с конца 1990-х и по сегодняшний день чуть ниже России по числу ссылок на статью оказывается Украина, а чуть выше – Бразилия и Турция.

С 1996 г. количество стран с научной продукцией более 10 тыс. статей в год выросло более чем в два раза – с 20 до 43. Список дополнили Чехия, Сингапур, Новая Зеландия, Тайвань и др. Важно заметить, что после 2000 г. тройка лидеров по этому параметру неизменна – это Швейцария, Дания и Голландия.

Удивительно, что наиболее востребованные публикации – более 30 ссылок на работу в 1996 г. и более 20 ссылок в 2008 г. – создаются в небольших европейских странах, а не в монстрах финансирования науки, таких как США и Китай.

Причина, вероятно, кроется в том, что в этих странах наука устроена в качестве хабов, в которые стекаются ученые из множества других стран. Действительно, доля публикаций, выполненных швейцарцами в коллаборации с иностранными коллегами, уже в 2010 г. превысила 60 %. По такому же пути пошла Чехия, в которой 40 % всех работ на сегодня выполняется с привлечением международного сотрудничества, что позволило существенно поднять цитируемость работ.

В результате такого ранжирования мы можем определить страны с научным потенциалом, соразмерным российской науке. Индия и Китай еще близки по качеству статей, но ушли в безнадежный отрыв по производимому количеству. Значит, на сегодняшний день наиболее близкими к научной производительности России оказываются четыре страны: Польша, Иран, Турция и Бразилия. Портал SJR позволяет сравнивать показатели четырех стран, поэтому на рисунке приведены характеристики российской науки и трех стран, за исключением Турции.

Из рисунка видно, что число публикаций интенсивно растет с конца 1990-х в Бразилии и Иране и чуть медленнее в Польше. Приблизившись в 2012 г. к российским 40 тыс. статей в год, во всех трех странах достигнуто насыщение. Среднее число ссылок заметно превышает российские показатели, но находится «в пределах досягаемости».

Впрочем, данные показатели суммируют публикации по всем дисциплинам. Портал SJR позволяет рассмотреть вклады различных дисциплин в эти показатели. Так, в большинстве развитых стран с 1990-х годов больше всего статей публикуется в области медицины. На сегодняшний день количество медицинских публикаций в западных странах превышает в два раза число статей по дисциплине, стоящей на втором месте по числу публикаций. В странах Юго-Восточной Азии – Сингапуре, Южной Корее, Тайване – наибольшее количество публикаций приходится на инженерные и компьютерные науки.

Вообще, количество публикаций характеризует преимущественно фундаментальную науку и косвенно указывает на приоритеты в государственном финансировании. В свою очередь, государственное финансирование сильно зависит от устройства общества. В демократических государствах о расходах на науку власть должна отчитываться перед налогоплательщиками, которым более

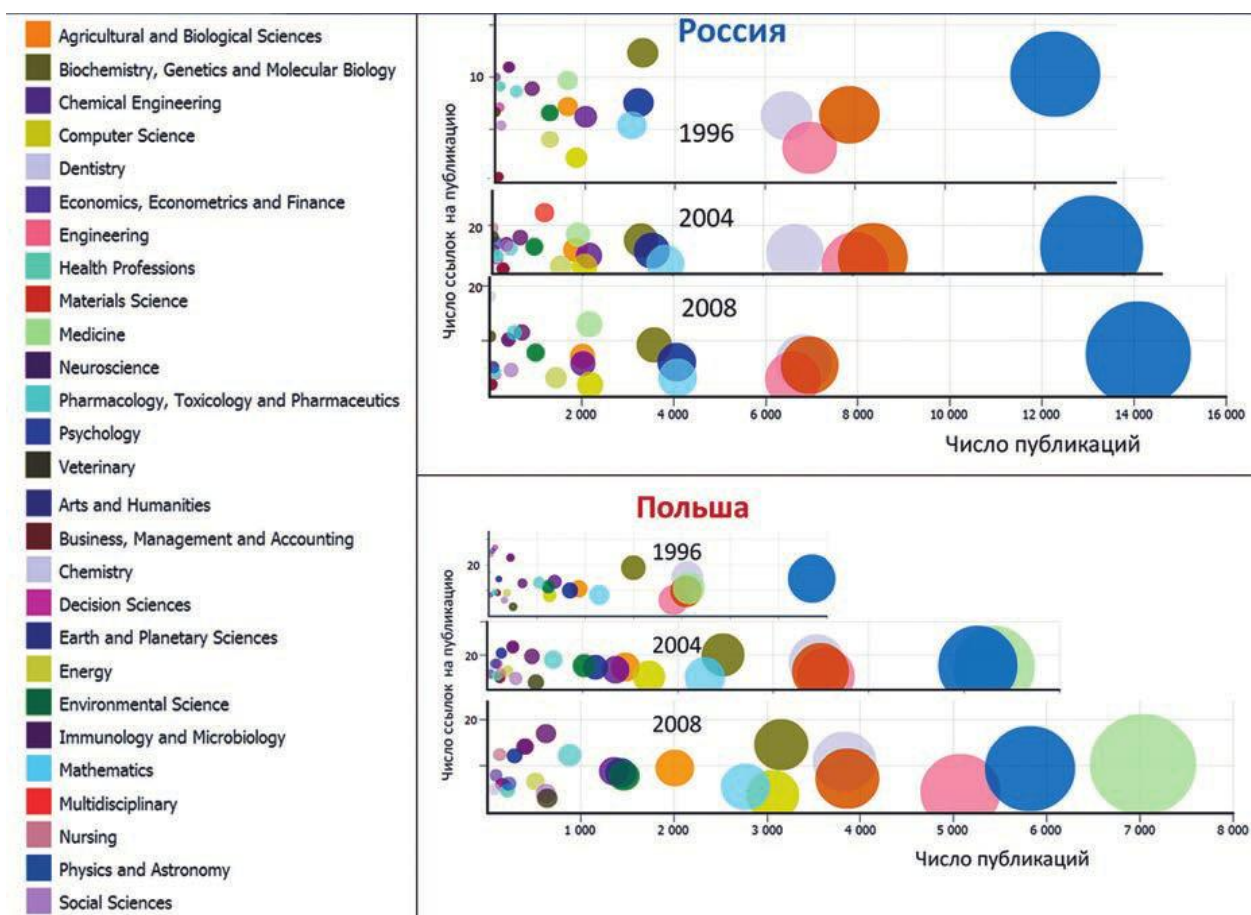
понятна важность исследований, нацеленных на улучшение здоровья населения. Отсюда, вероятно, и растет интерес к медицине.

В индустриально развивающихся странах Азии запрос на научные исследования идет от государственных приоритетов в промышленном развитии, в обучении инженерных кадров и создании инноваций. Соответственно, и фундаментальные исследования будут тяготеть к инженерии. Так, среди четырех стран, рассмотренных выше, Бразилия ближе к первой группе, где во главу угла поставлена медицина, а Иран – ко второй группе, где преобладают инженерные науки. Однако ни Россию, ни Польшу нельзя однозначно отнести к одной из этих групп.

Практически во всех странах бывшего СССР, а также в некоторых европейских странах советского блока еще в 1990-е годы наибольшее количество публикаций выпускалось физиками. На втором месте стояли химия, материаловедение, инженерия. Эта ситуация сохранилась и по сей день. Так, если естественные науки стоят на двух ногах – physical science и life science, то западные страны опираются на одну ногу, а постсоветские – на другую.

Существенное различие в развитии научных дисциплин в разных странах оказывает сильное влияние и на степень коллаборации между странами и интерес к научным результатам друг друга. Например, по данным Journal Citation Reports, из 150 журналов с импакт-фактором $IF > 10$ около 80 % составляют медицинские и биологические журналы. В этих журналах публикуются ученые большинства стран, где медицина и биология являются приоритетными направлениями. Соответственно, ученые из стран, в которых приоритетны иные направления, значительно реже публикуются в высокоимпактных журналах. В конечном счете среднее число ссылок на одну публикацию в таких странах будет существенно ниже, и прочие наукометрические показатели будут заметно отличаться от большинства стран.

Таким образом, достичь высоких наукометрических показателей для национальной науки можно только путем развития дисциплин life science. Собственно, именно таким путем пошла Польша. На рисунке можно видеть, что в Польше с 1996 по 2008 г. синий круг физики постепенно уступает место зеленому кругу медицины. При этом важно заметить: одновременно двигается вперед розовый круг инженерных наук.



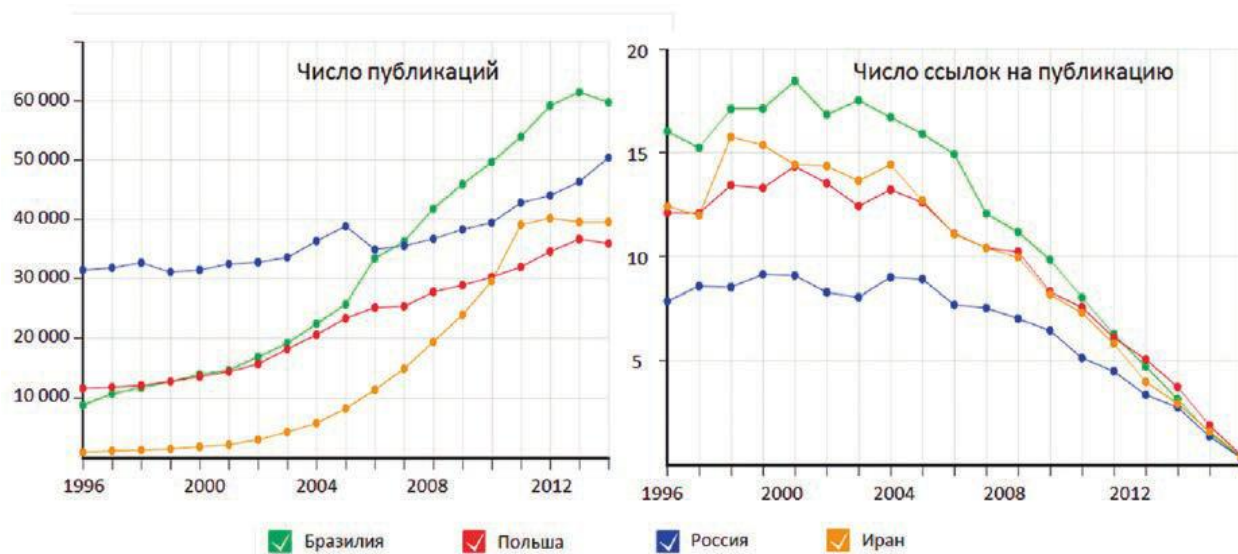
Для сравнения приведены данные по российским научным дисциплинам. Тотальное преимущество физики над остальными дисциплинами за десятилетие еще немного увеличивается. Точно такая же ситуация в Беларуси, Украине, Казахстане и Узбекистане. Судя по всему, наука в этих странах не может выйти из проторенной колеи советского прошлого. Попросту говоря, инерция.

Как видим, российская наука находится в уникальном положении, или, иначе говоря, стоит несколько особняком в мировой науке. Если верно, что запрос от общества или промышленности диктует больший упор на медицину или инженерию соответственно, то продуктивность физики в постсоветских странах показывает отсутствие таких запросов и от общества, и промышленности.

Взамен этого приоритеты научных дисциплин в России полностью определены заслугами прошлого и кулуарным распределением финансирования. Идти «европейским» или «азиатским» путем невозможно без длительного эволюционного изменения научной среды, без ясных и отчетливых приоритетов. Минобрнауки то всецело озабочено международными рейтингами университетов, то внезапно устами министра Ливанова утверждает, что «у нас цель простая – возврат к тем высоким стандартам системы образования, которые

были присущи всегда нашим ведущим университетам еще в Советском Союзе»³. Из тенденций, проиллюстрированных выше, вполне однозначно следует, что одно другому просто противоречит. Впрочем, вне зависимости от государственных целей еще пару десятилетий российская наука будет жить, пока энергия распада СССР окончательно не диссипирует.

Может быть, на первый взгляд удивительно, а кому-то может показаться и обидно, что российская наука находится в ряду Бразилия – Польша – Иран – Турция. Эти страны не занимают передовых позиций в научном мире и в одинаковой степени слабо интегрированы в мировую науку, имея менее трети публикаций с иностранными соавторами. Соизмеримый уровень человеческого и экономического потенциала определяет и производительность науки, а география, культурные и политические особенности ограничивают полное включение этих стран в мировое сообщество.



Внутри своего региона эти страны определенно являются научными лидерами. Проблема для таких государств заключается в том, что «научная держава» звучит сегодня как оксюморон. Среди соседей еще можно играть роль «региональной научной державы», но даже таковая не предусмотрена в мировой науке, которая оказывается слишком едина для стоящих особняком.

Приведенный сравнительный анализ не дает ответов на проклятый вопрос «Что делать?», но, по крайней мере, отрезвляет, иллюстрируя, что в России наука устроена своеобразно даже для соразмерной ей науки Бразилии и Ирана. Проблемы, схожие с нашими, уже полтора десятка лет решают поляки и доказывают, что изменения весьма болезненны, вовсе не баснословно

³ Ливанов призвал российские вузы вернуться к советскому уровню качества.

эффективны, но в принципе возможны⁴. Пожелания сделать «тут» как в Кембридже, MIT или Обществе Макса Планка, упразднив существующее, рассортировав имеющееся, сократив-оптимизировав лишнее, повысив всевозможную эффективность, – это больше похоже на поиски секрета, как же правильно на лужок усадить квартет и пленить наконец своим искусством свет.

Чтобы интегрироваться в мировую науку или сместить приоритеты в пользу промышленности, нужно поощрять коллаборации, массово отправлять молодежь в лучшие лаборатории мира, затем возвращать ее, предоставляя более выгодные условия работы; нужно упрощать таможенные правила для ученых и научного оборудования.

И много чего еще нужно, но каждый раз хочется оговориться: «нужно было» всё это делать прошедшие десять-пятнадцать лет. Делать нужно было вовсе не для того, чтобы стать «мировой научной державой», а только для того, чтобы и в нашей стране люди свободно и спокойно могли заниматься самой обычной Наукой. Чтобы страна была включена в глобальный мир благодаря не только добыче полезных ископаемых, но и такому стратегическому ресурсу, как *Знание» (Ворох А. Кто нам ровня? // Троицкий вариант (<http://trv-science.ru/2015/09/08/kto-nam-rovnya/>). – 2015. – 8.09).*

⁴ Стерлигов И. Реформа науки: польские уроки.