

«Гений-одиночка» или «роевой интеллект»? Мифы о финансировании научных институтов в Германии

Джастин Пауэлл и Дэвид Бейкер

*Джастин Пауэлл — профессор социологии образования Люксембургского университета.
E-mail: justin.powell@uni.lu.*

*Дэвид Бейкер — профессор социологии, образования и демографии Университета штата Пенсильвания (США), приглашенный преподаватель Люксембургского университета.
E-mail: dpb4@psu.edu.*

Ученые из Германии публикуют больше статей в ведущих научных журналах, чем представители какой бы то ни было другой страны, за исключением США и Китая. Однако, в отличие от США и многих других стран, немецкое научное сообщество раздвоено: одна его половина относится к университетам, у которых примерно одинаковая репутация и которые страдают от хронического недофинансирования, а вторая — к независимым исследовательским институтам, которые гораздо лучше финансируются и которыми руководят избранные «гении». В условиях данной двухкомпонентной модели предполагается, что университеты должны заниматься подготовкой новых поколений ученых, в то время как передовые научные исследования — прерогатива престижных (и гораздо лучше обеспеченных ресурсами) независимых научных институтов, счет которым идет на сотни.

Исследовательские институты Германии объединены под эгидой крупных зонтичных организаций, к которым относится Общество научных исследований имени Макса Планка (основано в 1948 году), Общество содействия прикладным исследованиям имени Фраунгофера (основано в 1949 году), Ассоциация исследовательских институтов имени Лейбница (основана в 1990 году) и Объединение немецких научно-исследовательских центров имени Гельмгольца (основано в 2001 году). В каждом из них работают десятки тысяч ученых, которым (практически) не приходится заниматься преподаванием. В 2017 году Германия потратила 3% своего внушительного ВВП на НИОКР, войдя в число стран ЕС, больше других тратящих на эту сферу, и тем самым помогла Евросоюзу достичь целевых показателей финансирования науки. Однако немецким университетам досталось лишь 17% выделенных средств, а исследовательским институтам, которые к тому же обычно поддерживаются как федеральными,

так и региональными властями (то есть на уровне федеральных земель), досталось гораздо больше. Иначе говоря, немецкая двухкомпонентная система представляет собой интересный кейс для понимания относительной значимости университетов в производстве научных знаний, о чем вы сможете прочитать в нашей книге *Global Mega-Science: Universities Scientize the World*, которая готовится к печати в издательстве Стэнфордского университета.

Мифы о немецкой науке

Несмотря на довольно скромное среднестатистическое финансирование и неидеальную исследовательскую инфраструктуру, не говоря уже о выросшей из-за массовизации высшего образования преподавательской нагрузке, блестящие научные показатели университетов опровергают миф о том, что практически все действительно важные научные исследования в Германии — заслуга научных институтов. На самом-то деле большинство новейших научных и технологических исследований в Германии производится именно в университетах. Мы проанализировали данные по более чем 176 тысячам статей, имеющих как минимум одного немецкого (со)автора и вышедших начиная с 1950 года в журналах, посвященных естественным, техническим, инженерным, математическим и другим смежным наукам, и обнаружили, что на каждую статью, написанную в научных институтах, приходится три университетские.

Кроме того, миф об исследовательских институтах зиждется на убеждении, что если освободить ученых от преподавательской и административной нагрузки, то они непременно станут работать продуктивнее. Однако выигрыш от этого на самом деле небольшой. Хотя ученые из исследовательских институтов действительно продуктивнее своих коллег из университетского сектора, их преимущество оценивается в среднем всего в одну четверть статьи в год на одного исследователя. Чтобы научные институты достигли высочайших совокупных показателей научной продуктивности, характерных для университетского сектора, их и без того обильное финансирование следовало бы увеличить на две трети, что просто нереалистично.

Еще один распространенный миф — что сотрудники научных институтов используют свои первоклассные ресурсы для наращивания сотрудничества со своими более занятыми коллегами из университетов. Но несмотря на целый ряд направленных на это инициатив, процесс этот идет медленно: доля статей, написанных в соавторстве представителями научных институтов и университетов, выросла с 3% в 2000 году до всего лишь 12% в 2010 году.

Дальнейшие планы по выстраиванию мостов между этими двумя секторами, такие как создание совместных программ магистратуры и аспирантуры, пока реализованы лишь частично. Несмотря на то что мы живем в эпоху сотрудничества, взаимодействию между учеными из организаций двух разных типов препятствует разграничение между ними и огромная разница в престиже.

Миф об исследовательских институтах зиждется на убеждении, что если освободить ученых от преподавательской и административной нагрузки, то они непременно станут работать продуктивнее.

Пожалуй, чаще всего люди тешат себя мыслью о незаурядном качестве исследований, проводимых научными институтами. В то время как работающие в них ученые, зачастую полностью посвящающие себя определенным узкоспециализированным направлениям, действительно чаще публикуют статьи с высоким импакт-фактором, университетские исследователи в два раза чаще становятся авторами статей в ведущих журналах, причем часто в сотрудничестве с коллегами из исследовательских организаций других типов. И хотя исследовательские институты расширяют горизонты научного познания, играя роль своего рода катализатора для всей научной системы в целом, и тоже сотрудничают с ведущими учеными со всего мира, университеты готовят публикации по более широкому спектру научных тем и более тесно вовлечены в различные формы сотрудничества благодаря своей включенности в разнообразные образовательные и научные сети. Также стоит отметить, что крупные научные премии, в том числе Нобелевскую, получают представители обоих секторов.

В известной мере во всем этом нет ничего удивительного. В конце концов, в исследовательских институтах гораздо меньше сотрудников, чем ученых в вузах, если говорить точнее — примерно в шесть раз. Но достижения университетов особенно впечатляют, если учитывать, что уровень их финансирования не успевает за ростом числа студентов и что по качеству специализированной исследовательской инфраструктуры они явно уступают научным институтам. Возможно, модель, построенная по принципу «гения-одиночки» и получающая огромное финансирование, больше не оправдывает себя в условиях глобальной меганауки, предполагающей поддержку максимально широкого сообщества взаимодействующих между собой ученых. Если бы стратегический курс Германии сдвинулся в этом направлении, то университеты страны смогли бы добиться гораздо большего.

Однако пока политика в сфере науки по-прежнему направлена на повышение бюджета исследовательских институтов, в то время как исследователи

из университетов вынуждены бороться за научные гранты, распределяемые на конкурсной основе. А поскольку образование в Германии практически полностью бесплатное, то немецкие университеты, в отличие от американских, не могут поддерживать научную деятельность за счет средств, взимаемых со студентов. Начиная с 1960-х годов, и в особенности в последнее десятилетие, немецкие вузы находятся в ситуации хронического недофинансирования и постоянного увеличения числа студентов. Из-за этого они вынуждены тратить большую часть имеющихся средств на преподавание, а не на науку, а педагогические работники несут тяжелую учебную нагрузку. И так скудное научное финансирование используется для решения таких задач, как поддержание университетской исследовательской инфраструктуры и поддержка молодых ученых. Прошло, например, несколько раундов национальной программы повышения качества университетов, и во всех из них делался акцент на конкурентоспособности, однако университеты-победители получали довольно скромные финансовые стимулы и лишь на короткий срок. А бюджет научных институтов, наоборот, стабильно растет. Более того, они теперь имеют право участвовать в конкурсах на распределение дополнительного научного финансирования. И пусть институты действительно предоставляют молодым ученым идеальные условия для научной работы, ответственность за их образование и подготовку по-прежнему лежит на университетах.

Гумбольдтовская модель университета: за границей успешнее

Многие другие страны переняли сложившуюся в Германии гумбольдтовскую модель исследовательского университета, в котором научное направление деятельности совмещено с преподаванием. США, лидер мировой науки, и набирающие силу Китай и Южная Корея сумели, равно как и ряд других стран, высокими темпами и широким фронтом нарастить свой исследовательский потенциал, сосредоточив усилия по укреплению науки на комплексном развитии своих систем высшего образования и массово превратив вузы в преуспевающих участников научных процессов, а не ограничившись лишь поддержкой небольшого числа известных университетов. Подобная системная государственная поддержка всех университетов страны в период после Второй мировой войны позволила восстановить науку в Германии. Вот в чем секрет беспрецедентного и стабильного экспоненциального увеличения числа новых открытий в «век науки».

В настоящий момент 80–90% всех научных статей, ежегодно выходящих в мире, готовят именно университетские ученые. Занятно, что, хотя именно Германия подарила миру модель исследовательского университета, бюджет немецких университетов в последние десятилетия недотягивает до стандартов мирового класса. Властям Германии следует как можно скорее исправить эту ошибку и расширить общий

бюджет вузов (не только через разнообразные конкурсные программы со скромной результативностью, но и на уровне системы в целом). Поскольку в любой стране мира основной платформой для научного обмена между учеными вне зависимости от того, в организации какого типа они работают, являются именно университеты, политика в сфере науки также должна содействовать налаживанию сотрудничества между университетами и исследовательскими институтами. Это помогло бы Германии более оптимально использовать свой огромный бюджет на НИОКР и удерживать за собой преимущество в науке в эпоху постоянно усиливающейся глобальной научной конкуренции.

Обучение студентов по STEM-специальностям в разных странах

Прашант Лоялка, Оу Лидия Лю и Игорь Чириков

Прашант Лоялка — доцент Высшей школы образования и старший научный сотрудник Института международных исследований Фримена Сполди Стэнфордского университета (США). E-mail: loyalka@stanford.edu.

Оу Лидия Лю — генеральный директор по науке крупнейшей в мире организации в сфере образовательного тестирования ETS (США). E-mail: LLiu@ets.org.

Игорь Чириков — директор международного консорциума «Студенческий опыт в исследовательском университете» (The SERU International Consortium) и старший научный сотрудник Центра исследований высшего образования Калифорнийского университета в Беркли (США). E-mail: chirikov@berkeley.edu.

Эта публикация представляет собой отредактированный вариант статьи авторства Прашанта Лоялки и др., вышедшей в Nature Human Behaviour.

Одна из основных задач бакалаврского образования в сфере естественных, технических, инженерных и математических наук (STEM) — помочь студентам вырабатывать сильные академические навыки и навыки мышления высшего порядка. Они помогают в усилении продуктивности производств с высокой добавленной

стоимостью и развитии инноваций. Хотя на помощь студентам, получающим инженерные специальности и специальности в области информатики, в наработке вышеописанных навыков ежегодно по всему миру тратятся десятки миллиардов долларов, мы по-прежнему мало знаем о том, в какой мере студенты ими в итоге овладевают в ходе обучения в бакалавриате.

Чтобы разобраться с этим вопросом, мы собрали международные стандартизированные результаты тестирования уровня критического мышления и академических навыков (в области математики и физики), в котором приняло участие свыше 30 тысяч студентов бакалаврских программ в сфере естественных, технических, инженерных и математических наук из Индии, Китая и России. Примерно половина всех выпускников вузов в мире, специализирующихся по этим направлениям, приходится именно на эти три страны. Мы добавили в этот массив данных информацию об уровне критического мышления американских студентов, изучающих те же дисциплины. Мы обнаружили большие различия между странами, а также между элитными и прочими вузами в уровне владения студентами этими навыками и в его динамике.

...мы собрали международные стандартизированные результаты тестирования уровня критического мышления и академических навыков (в области математики и физики), в котором приняло участие свыше 30 тысяч студентов бакалаврских программ в сфере естественных, технических, инженерных и математических наук из Индии, Китая и России.

В разных странах разная динамика

На начальном этапе обучения уровень критического мышления у китайских и американских студентов примерно одинаковый, при этом он заметно выше, чем у их сверстников из Индии и России. Китайские первокурсники опережают российских и индийских по владению математикой и физикой. Уровень критического мышления и владения математикой