

[Главная](#) > Юрий Цыбин: от физики к персонализированной медицине

Юрий Цыбин: от физики к персонализированной медицине|Yury Tsybin, de la physique à la médecine personnalisée

Автор: Татьяна Гирко, Женева, 6. 04. 2016.



Юрий Цыбин в университетском госпитале Женева (© NashaGazeta.ch)

Что такое масс-спектрометрия? Как себя чувствуют наукоемкие компании в Швейцарии? Ответы на эти и другие вопросы – в интервью «Нашей Газеты.ch».

Qu'est-ce que la spectrométrie de masse? Comment se portent en Suisse les compagnies du secteur

de haute technologie? Les réponses à ces questions et beaucoup d'autres vous trouverez dans l'interview de «NashaGazeta.ch».

Юрий Цыбин родился и вырос в Санкт-Петербурге и закончил радиофизический факультет Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (с прошлого года – СПбПУ Петра Великого). В 1998 году, на четвертом курсе университета, он уехал в Лион по специальной программе региона Рона-Альпы, власти которого финансировали обучение иностранных студентов в Национальном институте прикладных наук (INSA). Для участия в программе нужно было владеть французским языком, который Юрий незадолго до этого начал изучать, намереваясь поступить в знаменитую парижскую Политехническую школу, выпускниками которой были Гей-Люссак, Беккерель, Пуанкаре, Леви и другие прославленные ученые. Однако программа исследований, предложенная в Лионе, ему подошла больше. «Это моя специализация, тема, которой я до сих пор занимаюсь, – масс-спектрометрия», – говорит Юрий, объясняя свой выбор в пользу Лиона. Во Франции он, по его собственному выражению, учился «без отрыва от производства», продолжая сдавать экзамены в родном Политехе.

Вернувшись год спустя в Санкт-Петербург, Юрий вскоре снова уехал на учебу за границу. На этот раз – в один из старейших в Европе Уппсальский университет по специальной программе Балтийского региона, охватывающей, помимо Швеции, Финляндии, Норвегии, Прибалтики, и Северо-Западный округ России. «Можно назвать это «утечкой мозгов» или как-то еще: они действительно изучали, что есть лучшего в российской – или еще советской – системе образования и науке, но и взамен предоставляли возможности участия в образовательных программах», – отмечает Юрий. В Уппсале он сделал магистерский проект, который опять вернулся защищать в Политех.

За получением диплома СПбПУ последовали аспирантура в Уппсале (на основании полученных результатов защита кандидатской прошла и в Швеции, и в России), исследовательская работа во Флориде. В 2006 году Юрий создал и возглавил лабораторию биомолекулярной масс-спектрометрии в Федеральной политехнической школе Лозанны (EPFL), на базе которой в 2014 году создал собственную компанию, Spectroswiss, продолжая работать в той же области. Обширная география профессиональной деятельности обязывает: Юрий говорит на русском, английском, французском и немного шведском языках.

Наша Газета.ch: Юрий, мой первый вопрос касается масс-спектрометрии – что это такое, каково практическое применение этого метода?

Вы, безусловно, сталкивались с масс-спектрометрией в своей жизни: она позволяет разложить окружающий нас мир на молекулярный состав. Например, духи, которыми вы пользуетесь, могли быть получены с ее помощью. Допустим, специалисты одной из ведущих компаний-разработчиков парфюмерии, швейцарской Givaudan, захотели получить какой-нибудь приятный аромат – например, клубники. Чтобы понять, какая именно молекула отвечает за этот аромат, ягоду нужно поместить в специальное устройство, масс-спектрометр, который определит, из каких молекул состоит клубника. После этого химики синтезируют молекулу (или смесь), дающую нужный аромат. То есть, масс-спектрометрия используется для того, чтобы узнать, какая молекула натурального продукта обеспечивает запах, и получить в результате синтетический продукт.

Допустим, специалисты одной из ведущих компаний-разработчиков парфюмерии, швейцарской

Givaudan, захотели получить какой-нибудь приятный аромат – например, клубники...Еще один пример – проверка в аэропорту: с помощью масс-спектрометров можно определить присутствие молекул взрывчатых веществ или наркотиков на пассажирах, их багаже или одежде. Например, проходя через рамку в аэропорту, вы можете почувствовать поток воздуха, который сдувает с вас пылинки. Они собираются в аналитический прибор, который раскладывает в ряд, какие молекулы есть на пассажире. Если человек соприкасался со взрывчатыми веществами, масс-спектрометр покажет этот состав. То есть этот метод также широко применяется для обеспечения безопасности.

Наконец, главное, на чем держится швейцарская экономика – экспорт продукции фармацевтической и химической промышленности. Во всех компаниях этой сферы – Novartis, La Roche, Nestlé и других – огромную роль играет масс-спектрометрия, которая позволяет понять, какое именно лекарство нужно разрабатывать, как оно действует, в чем заключается разница здорового и больного человека на молекулярном уровне, как поступают молекулы лекарства в организм, какой у них метаболизм и так далее.

Кроме того, с помощью масс-спектрометрии можно определить, например, состав нефти – изучить ее свойства, уровень содержания серы в определенных фракциях, экологический вред, оптимальный способ добычи. Кстати, [ЦЕРН](#), расположенный недалеко от нас, тоже можно считать большим масс-спектрометром, а некоторые элементы этого метода были разработаны в женевской физической лаборатории.

Складывается впечатление, что Ваша текущая сфера деятельности ближе к химии, хотя по образованию Вы физик. К какой области все же относится масс-спектрометрия?

Масс-спектрометры – это приборы, которые используются в химии, биологии и биохимии. Но чтобы их создать, нужно быть физиком, причем необязательно даже понимать, как работают химические реакции или устроен организм человека. С точки зрения физика важно то, что мы рассматриваем молекулу, как объект с определенным зарядом, состоящий из атомов, соединенных связями. Пришла эта молекула из крови человека или из нефти, большой разницы нет, и методы масс-спектрометрии позволяют измерить ее массу. Но чтобы правильно проанализировать ту или иную пробу, нужно понимать ее химию, иначе вы просто можете не то померить.

Таким образом, масс-спектрометрия – это междисциплинарная наука, которая включает в себя много направлений. Нужно знать и физику, и математику, и информатику, и биоинформатику, и химию, и биологию. Моя лаборатория в EPFL была создана в Институте химии на факультете естественных наук. Так сложилось исторически, потому что в химии была наибольшая значимость результатов. Но если вы посмотрите на ЦЕРН, то там это физика. Вообще, при переходе на молекулярный уровень достаточно сложно определить, где физика, а где химия.

Сейчас баланс сместился, и масс-спектрометрия стоит ближе к биологии и медицине. Совместно с группой под руководством проректора Университета Женевы Дени Хохштрассера мы разработали метод клинического анализа крови новорожденных, позволяющий выявить патологические отклонения, который сейчас проходит испытания в университетском госпитале. Наша задача заключается в том, чтобы сделать персонализированную медицину более доступной. То есть, человек приходит в клинику, и уже по составу его крови, по составу

молекул в его организме подбирается индивидуальное лечение. В этом анализе очень важную роль играют геномика и масс-спектрометрия.



В университетском госпитале Женевы куда ни глянь - везде молекулы (© NashaGazeta.ch)

За последние 30-40 лет масс-спектрометрия преодолела путь от ядерной физики к химии, биологии и следующий шаг – медицина. Думаю, через 5-10 лет масс-спектрометры будут стоять во многих клиниках. Кстати, то, что реализовано Дени Хохштрассером в недавно построенном новом здании Женевского госпиталя, – это уже следующий век!

Чем занимается основанная Вами компания Spectroswiss? Вы продолжаете исследовательскую деятельность или разрабатываете какие-то новые приборы?

Заниматься исключительно исследованиями в небольших частных компаниях, наверно, невозможно, иначе откуда брать деньги? Помогают фонды – у нас есть два европейских проекта, по которым мы проводим фундаментально-прикладные исследования. Это долгосрочные вложения в будущие продукты, которые, возможно, через 5-10 лет будут у нас в разработке.

Сегодня наши продукты – это устройства для улучшения работы масс-спектрометра, позволяющие добавить новые функции или улучшить имеющиеся параметры. Кроме того, обработка данных. Мы используем алгоритмы и программное обеспечение собственной разработки. Таким образом, наши устройства и наши методы позволяют получить и обработать данные, ускорить доступ к персонализированной медицине, быстрее получить информацию о нужном биомаркере, разработать и вывести на рынок новое лекарство.

Мы только начинаем работать в этой стези – нашей компании всего 1,5 года, но у нас уже есть собственные продукты. Первый прибор с программным обеспечением стоит в Институте здоровья Nestlé в Лозанне, второй – в лаборатории EPFL в Сионе, недавно [разработавшей](#) новый метод лечения меланомы.

Мы - spin-off EPFL, остаемся в связке с университетом, что нам, безусловно, помогает развиваться. С одной стороны, для такой молодой компании как наша, это серьезный прорыв, но с другой – мы не с нуля начинали. Это результат 8-летней работы в EPFL, инвестиций в несколько миллионов франков в мою лабораторию, продолжающегося сейчас европейского финансирования, специальных [программ поддержки](#) малого бизнеса в Швейцарии – как, например, Venture Kick – и государственная поддержка. Мы расположены на кампусе EPFL, по-прежнему используем инфраструктуру и остаемся в экосистеме университета. В соответствии с подписанным соглашением о сотрудничестве, нам принадлежат эксклюзивные лицензии на патенты, на которые мы подали заявки, работая в Федеральной политехнической школе. Это означает, что только мы можем пользоваться этими патентами, но если компания будет продана, то EPFL получит часть вырученной суммы. То есть, мы - spin-off EPFL, остаемся в связке с университетом, что нам, безусловно, помогает развиваться.

Можно ли ожидать каких-либо изменений в этой организационной структуре в связи с грядущим уходом Патрика Эбишера и назначением нового главы, [Мартина Веттерли](#)?

Тот пик славы, на котором сейчас находится EPFL, во многом связан с личностью Патрика Эбишера: многие игроки пришли в инновационный кластер благодаря его личному потенциалу, развитию имеющихся связей. Но каких-либо кардинальных изменений вряд ли следует ожидать, тем более для таких небольших компаний, как наша.

В чем выражается государственная поддержка инновационным компаниям?

Во-первых, кантон Во выделяет 100 тысяч франков на пять лет. Например, если вы потратили на поездку на конференцию 10 тысяч франков, то 50% этой суммы вам возместят. Мы также используем эти средства для разработки новых устройств и патентования. Процедура получения денег очень проста, достаточно подать документы, и фактически эти средства уже у вас на счете. Есть и другие методы поддержки малого бизнеса в Швейцарии, но в большинстве случаев это не финансирование, а coaching – советы от специалистов в области развития бизнеса.

В Вашем резюме в качестве мест работы и учебы упоминаются Россия, Швеция, США, Франция, Австрия... Почему выбор в конечном счете пал на Швейцарию?

Это представляется достаточно логичным. Прежде всего, швейцарская наука хорошо известна во всем мире благодаря тому, что здесь существует хорошая финансовая поддержка – особенно в Федеральных институтах ETHZ и EPFL, – которая позволяет заниматься фундаментальными исследованиями, сложными и рискованными проектами. Кстати, про швейцарскую систему говорят, что это американская система с деньгами. В США большие проблемы с деньгами на науку: их мало и их очень сложно получить, поэтому многие исследования не могут быть проведены просто потому, что нет средств. А в ETHZ и EPFL финансирование, особенно в последние годы, было лучше, чем во многих американских университетах. Поэтому, безусловно, мне было интересно попробовать свои силы в Лозанне.



Фото из личного архива Юрия Цыбина

Здесь созданы хорошие условия, чтобы жить и заниматься наукой, плюс хорошие зарплаты – это, безусловно, привлекает лучших аспирантов, ученых со всего мира. Соответственно, вы получаете доступ к лучшим студентам. К сожалению, это не выходцы из американской системы образования, у которых формируется определенный «рабочий этикет», они «заряжены» на результат. В отличие от них, европейцы чаще ориентируются на рабочие часы. Кроме того, в швейцарские университеты идут франкоговорящие или немецкоговорящие студенты – это изначально ограничивает круг поступающих, в то время как в США идет отбор со всего мира. В моей лаборатории в EPFL практически все молодые ученые после аспирантуры были выходцами из американских университетов – эти люди очень помогают созданию рабочей атмосферы.

В моей лаборатории в EPFL практически все молодые ученые после аспирантуры были выходцами из американских университетов – эти люди очень помогают созданию рабочей атмосферы. В EPFL нам удалось многое сделать, запатентовать определенные разработки, и на основании этого мы создали компанию. Наверно, многие спросят, зачем же открывать фирму в Швейцарии, где высокие зарплаты и общий уровень расходов. Но мы руководствовались теми же факторами – здесь создана хорошая рабочая атмосфера для наукоемкой компании, есть кадры. Плюс преимущества административной и налоговой системы: за 1,5 года своего существования мы ни разу не столкнулись с какими-либо сложностями, бюрократией, все достаточно четко и прозрачно. Таким образом, общая эффективность ведения малого бизнеса в Швейцарии, мне кажется, высока.

К тому же мы находимся в центре Европы, что открывает нам пути к сотрудничеству со всем миром, а клиенты хотят получать продукт, на котором стоит маркировка «swiss made».

Безусловно, мы не ограничиваемся Швейцарией, и собираемся открыть офисы в Бостоне и Шанхае. Кстати, Национальный швейцарский фонд активно поддерживает российско-швейцарские отношения: за последние 10 лет только наша лаборатория в EPFL получила более 300 тысяч франков на реализацию таких проектов. Ну и в целом Швейцария очень привлекательная страна в той сфере, в которой работает наша компания, – биотехнологии, фармацевтика, персонализированная медицина.

Вы так тепло отзывались об американских коллегах по лаборатории EPFL, а кто сейчас работает в Вашей компании?

В компании пока работают в основном россияне, закончившие EPFL, но мы только начинаем развиваться. Нас лишь четверо, но мои коллеги, безусловно, лидеры в своих областях и умнейшие люди.

В свое время, набирая аспирантов в лабораторию, я в первую очередь обращал внимание на выпускников Московского физико-технического института. Там могут быть очень ценные кадры, которых нигде в мире не найдешь днем с огнем. К счастью, сейчас у нас есть такие сотрудники, это выдающиеся люди, и с ними очень приятно работать. И, как я уже сказал, Швейцария помогает привлечь сюда этих людей – для них созданы комфортные условия работы, позволяющие им реализовать свой потенциал, не отвлекаясь на внешние раздражители и бытовые проблемы. Разумеется, корректная зарплата тоже играет свою роль.

В прошлом году Вы возглавляли российскую группу при Американском обществе спектроскопии. Как в России обстоят дела с этим направлением?

Советская школа масс-спектрометрии была очень сильна: ее представители совершили много открытий, которые, что очень важно, признаны во всем мире. Не в каждой области науки признан советский или российский вклад: взять, к примеру, радио, телевидение – там не будет имен наших ученых. В масс-спектрометрии эти имена есть, потому что наши ученые создали очень серьезный задел, который до сих пор используется, а их вклад высоко оценивается.

Советская школа масс-спектрометрии была очень сильна: ее представители совершили много открытий, которые, что очень важно, признаны во всем мире. Я возглавлял общество русскоговорящих масс-спектрометристов, работающих за рубежом, состоящее приблизительно из 150 ученых. Мы входим в Американское сообщество масс-спектрометрии и поддерживаем тесные связи со Всероссийским обществом масс-спектрометрии. В прошлом году я делал доклад на конференции в России, и могу сказать, что там проявляется достаточно сильный интерес к нашей работе.

В Швейцарии тоже существует общество масс-спектрометрии, которое насчитывает около 150 членов и состоит, в основном, из ученых, работающих в крупных фармацевтических компаниях. Я вхожу в его организационный комитет и отвечаю за сферу образования.

В 2011 году Вы получили Starting Grant от Европейского исследовательского совета, который, как говорится в его описании, выдается за «отличные темы» для исследования. В чем именно Ваш проект оказался настолько выдающимся? Насколько сложно получить такой грант – каковы условия, сумма, сроки, другие требования?

Хочу отметить, что когда вы работаете в EPFL, получение внешнего финансирования – такого, как европейские гранты – не является критическим моментом. Средств, получаемых от института и Фонда научных исследований, достаточно для существования хорошей лаборатории. Но для того, чтобы совершить качественный скачок, сделать проект, который выходит за рамки того, что можно сделать силами лаборатории с местным финансированием, привлечение европейских средств очень актуально.

Кроме того, европейские гранты – Starting grant, Consolidator grant, Advanced grant – это не только финансирование научной работы, но и признание. Во-первых, чтобы подать заявку, нужно получить разрешение от своего университета. Соответственно, сделать это могут только те, за кого университет готов поручиться и поддержать. При этом из всех этих заявок – уже достаточно высокого уровня – получают гранты лишь около 10%. То есть конкурс высокий, получить финансирование достаточно сложно, но можно.

Европейские гранты – Starting grant, Consolidator grant, Advanced grant – это не только финансирование научной работы, но и признание. Проект оценивают международные эксперты. На первом этапе кандидатов отбирают по резюме: смотрят, какой потенциал у человека, где он учился и работал, какие статьи опубликовал и тому подобное. И второй важный момент – насколько нова предложенная идея, которую кандидат представляет в Брюсселе перед комиссией из 20 человек. Таким образом, качества оратора, докладчика, готовность защищать свой проект тоже имеют значение. Нужно не только получить данные, но и уметь их популяризировать, донести до научного сообщества и до обывателя, объяснить людям, на что тратятся деньги налогоплательщиков.

Сам проект должен представлять собой что-то кардинально новое, быть передовым и даже рискованным – «high risk – high gain». То, что я предложил пять лет назад, сегодня вошло в научный мир под названием «масс-спектрометрия сверхразрешения». Эта новая область позволила совершить качественный скачок (в 10 раз) в параметрах приборов, в данном случае – повышения разрешения масс-спектрометрии.

Предложенные нами революционные изменения заключаются не только в инновационных решениях в проведении эксперимента, но и в обработке данных. В этой сфере мы совершили достаточно сильный рывок, позволивший достичь тех результатов, на которых, в частности, основана компания Spectoswiss. То есть основные продукты нашей компании – это результаты научной работы, в частности, по европейскому проекту: мы смогли развить и запатентовать те революционные идеи, которые были нами заявлены. Мы видим, что проект сработал, у него было правильное видение, и целей, поставленных пять лет назад, удалось достичь.

Вы сказали, что грант, в первую очередь, дается за идею. Существуют ли механизмы проверки, как впоследствии тратятся эти деньги?

И да, и нет. В принципе, отбирают действительно заслуживающих этого людей. Практически все мои молодые коллеги-профессора из EPFL получили такие гранты, а люди такого уровня сделают хорошую работу, в этом можно не сомневаться. Но контроль, естественно, существует – раз в 18 месяцев нужно представлять финансовые и научные отчеты. Но за пять лет ко мне не возникало никаких дополнительных вопросов. С финансовой точки зрения – а по моему проекту это было 1,5 млн евро – проводятся достаточно серьезные аудиты.

Со вторым европейским грантом Proof of concept – это небольшой проект на 150 тысяч евро, который у нас идет сейчас – все проще. Это дополнение к большому проекту, на которое можно претендовать, если за время действия Starting grant было сделано что-то интересное, и нужно изучить возможность выхода разработки на рынок. Если у вас несколько разработок, такие гранты можно получать неоднократно. В этом году мы собираемся подать заявку еще на один Proof of concept, а также я подал документы на следующую ступень – [Consolidator grant](#). Посмотрим, что из этого получится – результат во многом зависит от состава жюри, наличия экспертов в этой области.

После голосования об ограничении иммиграции много говорилось об [исключении Швейцарии](#) из европейской программы. Как Вы думаете, решение по Вашему проекту может зависеть от этого вопроса?

Хочу сказать, что по многим программам для ученых ничего не изменилось: если гранты не дает Брюссель, идет зеркальное швейцарское финансирование. То направление, которым мы занимаемся, не подпадает под ограничения в любом случае. Также важно отметить, что мы участвовали в этих грантах и как компания, и как университет. Заявку на Consolidator grant мы подаем от компании, что может оказаться немного сложнее, но почему не попробовать?

В августе Вам будет вручена премия имени Курта Брюне от Международного фонда масс-спектрометрии. Расскажите о ней подробнее?

Курт Брюне – ученый, работавший в немецкой компании Finnigan и сделавший много интересного для масс-спектрометрии. Впоследствии компания стала называться Thermo Fisher и основала в его честь премию, которая на протяжении более чем 20 лет присуждается ученым в возрасте до 45 лет за развитие этого метода.

Меня номинировали на эту престижную награду Всероссийское и Швейцарское общества масс-спектрометрии за развитие масс-спектрометрии сверхразрешения и так называемой тандемной масс-спектрометрии, позволяющей изучать структуру молекул. В этом году премия будет вручаться в девятый раз, а в 2006 и 2009 годах ее получили выпускники МИФИ Роман Зубарев и Александр Макаров. Таким образом, трое из девяти лауреатов, получивших одну из самых престижных, если не самую престижную, награду в области развития метода и техники масс-спектрометрии – российские ученые. Что подтверждает мои слова о международном признании нашего вклада в этой области. К сожалению для России, свою основную работу лауреаты проводили за рубежом, хотя для мировой науки это совершенно неважно. Эти люди получили образование в Москве или Санкт-Петербурге, но реализовали свой потенциал за рубежом и смогли продвинуть масс-спектрометрию на следующую ступень.

Вы получили немало профессиональных наград за свою карьеру. О чем мечтаете на данном этапе?

(Задумавшись). Скорее всего, о таком коммерческом успехе компании Spectroswiss, который откроет двери для реализации новых научных идей. Хотелось бы, чтобы я и мои коллеги имели возможность развиваться дальше, как ученые. Не концентрироваться только на бизнесе, а реализовывать научные идеи, которые могут быть рискованными и не обязательно приведут к появлению новых продуктов. Хотелось бы продолжать учить умных, интересных, талантливых людей, помогать им находить путь в жизни. Под моим руководством защитились уже семь аспирантов, и я вижу, как сильно они сейчас идут по жизни в Швейцарии, США, Катаре, Черногории, становясь лидерами в своей области. Хотелось бы новых научных достижений, от

которых и у ребят светятся глаза, и мне очень приятно с ними обсуждать эти темы. А если ты получаешь интересный результат, то придут и новые премии, и инвесторы. Ну и, безусловно, ученые, даже если они работают в компании, живут от открытия к открытию. Так что хотелось бы достигать новых вершин в науке и демонстрировать их прикладной потенциал, особенно в области улучшения здоровья людей и более рационального использования ресурсов нашей планеты.



Добавить комментарий

Пожалуйста, [войдите](#) или [зарегистрируйтесь](#) , чтобы отправить комментарий
