



ОБРАЗОВАНИЕ – НЕ ЗНАЧИТ ЗНАНИЕ

О КАЧЕСТВЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Не секрет, что российские вузы переживают сейчас не лучшие дни. Особенно тяжело приходится институтам и университетам технического направления – помимо насущных задач по поиску финансирования и выживания им приходится "бежать со всех ног", чтобы не отстать от технического прогресса и стараться включать в учебную программу современную и актуальную на сегодня информацию.

Насколько хорошо подготовлены к работе на современном аналитическом оборудовании молодые специалисты? Какие меры нужно предпринять, чтобы улучшить качество образования?



Альберт Лебедев

заведующий лабораторией органического анализа МГУ им. М.В. Ломоносова

XXI век ознаменовался существенным расширением возможностей физико-химических методов анализа. Выросли надежность, чувствительность, селективность и информативность методов детектирования, идентификации и количественного определения самых разных соединений. В результате увеличился и ассортимент аналитических приборов на мировом рынке, и объем закупаемого Россией новейшего импортного оборудования. В последнее десятилетие современную технику приобретали научные учреждения, отраслевые предприятия и ряд контролирующих служб (Минздрав, Роспотребнадзор). В стране созданы крупные, хорошо

оснащенные аналитические лаборатории и центры коллективного пользования. По роду своей деятельности мне хорошо известна ситуация с масс-спектрометрическим оборудованием в России. Поэтому мое мнение касается, в основном, сложившегося положения вещей именно в этой области аналитической химии. Известно, например, что только в центры коллективного пользования по всей России закуплено более тысячи масс-спектрометров самого разного типа. Если считать, что лаборатории, не входящие в такие центры, имеют примерно такое же количество приборов, то число профессиональных масс-спектрометристов в стране (научных сотрудников, операторов и инженеров) должно быть не менее пяти тысяч. Всероссийское масс-спектрометрическое общество, созданное в 2003 году и охватывающее большинство масс-спектрометристов более чем в 50 регионах страны, насчитывает сейчас немногим

более пятисот активных членов. В этой связи возникает серьезная проблема – дефицит квалифицированных кадров. Сложилась парадоксальная ситуация, когда покупка дорогостоящего прибора не приносит запланированной отдачи, поскольку люди на местах просто не знают, как его эффективно использовать. Современные масс-спектрометры – это сложные приборы, включающие управляющую электронику, ионные источники с различными способами ионизации, вакуумную технику, прецизионные ионно-оптические системы, газовые и жидкостные хроматографы, компьютерные системы сбора и обработки данных и многое другое. Учитывая, что сервисное обслуживание в России оставляет желать лучшего, российский масс-спектрометрист должен быть и оператором, и научным сотрудником, способным правильно интерпретировать результаты, и инженером, умеющим разобраться в тонкостях эксплуатации прибора, сервисного обслуживания и диагностики причин выхода его из строя.

Поскольку изящество и мощь метода становятся очевидными при первом же знакомстве с ним, легко привлечь в масс-спектрометрию талантливую молодежь. Проблема в том, что масс-спектрометрия в должном объеме не преподается ни в одном вузе России, а обучение новых кадров идет непосредственно на местах, когда приобретается новый прибор. Краткие курсы по отдельным аспектам масс-спектрометрии читаются в считанных вузах страны, например, в РУДН, Санкт-Петербургском политехническом университете, на кафедре аналитической химии МГУ. С моей

точки зрения, подготовка специалистов в области физико-химических методов должна проводиться целенаправленно и занимать не менее года. Невозможно быть современным химиком, не зная возможностей и не умея интерпретировать данные ЯМР, масс-спектрометрии, ЭПР, электрохимии и т.д. В идеале в вузах страны должна вводиться специализация – физико-химические методы анализа.

Важнейший вопрос – переподготовка специалистов. Ежегодно проводимые силами Всероссийского масс-спектрометрического общества (ВМСО) двух-трехдневные семинары по масс-спектрометрии обычно собирают 50-70 слушателей, это практически единственный источник повышения квалификации специалистов путем передачи опыта от профессионалов новичкам. ВМСО не имеет собственных приборов, поэтому на занятиях приходится ограничиваться только теорией, в то время как именно практические аспекты наиболее востребованы большинством приезжающих из регионов

страны слушателей. В России отсутствуют учебные центры, оснащенные современными масс-спектрометрами, на базе которых можно проводить обучение и подготовку специалистов, решать аналитические задачи. Даже масс-спектрометрический парк МГУ им. М.В. Ломоносова не отвечает запросам сегодняшней науки. Поэтому многие привлеченные нами преподаватели вынуждены в своих лекциях опираться, в основном, на собственный опыт работы, полученный в зарубежных лабораториях.

Для повышения отдачи закупаемого оборудования и предотвращения отставания в приоритетных областях науки необходимо

незамедлительно модернизировать учебные планы высшей школы с введением полноценных теоретических и, что особенно важно, практических курсов по физико-химическим методам анализа для подготовки и профессиональной переподготовки специалистов. Для этого, прежде всего, необходимо дооснастить ведущие вузы страны современным аналитическим оборудованием.



Александр

Лившиц

ведущий научный сотрудник Института спектроскопии РАН, доцент МФТИ

Подготовка в вузах молодых специалистов, способных работать на современном аналитическом оборудовании и творчески подходить к поставленным нестандартным задачам, требует сегодня не только аппаратуры высокого технического уровня, которой часто не бывает в учебных институтах, но и открытого доступа к программному и методическому обеспечению этих приборов.

Наиболее продуктивный метод подготовки, с моей точки зрения, применяется в Московском физико-техническом институте (МФТИ), когда студенты на последних курсах обучения прикомандировываются на несколько дней в неделю к профильным НИИ, КБ и производственным организациям. Там их сразу же привлекают к реальным научным и конструкторским работам. За несколько лет молодые люди не только осваивают современную аппаратуру, но и выполняют конкретные разработки по тематике предприятия. Поэтому тесное

взаимодействие вузов с научно-исследовательскими и производственными предприятиями – наиболее перспективное направление в подготовке современных специалистов.

В качестве примера приведу процесс подготовки специалистов по спектральному анализу в МФТИ на базе Института спектроскопии РАН. В лабораториях института для ознакомления с методами спектрального анализа используются современные эмиссионные спектрометры ПАПУАС-4, выпускаемые ООО "Спектроприбор", со специально подготовленным для обучения программным и методическим обеспечением. Использование в этих спектрометрах в качестве приемников излучения приборов с зарядовой связью (ПЗС) позволяет наблюдать на экране монитора спектры излучения различных образцов в реальном времени. Сначала студенты знакомятся с характеристиками спектрометра (дисперсия, разрешение и т.д.), затем проводят калибровку прибора по длинам волн. После этого, отождествляя спектральные линии с химическими элементами, осваивают методы качественного спектрального анализа. И наконец, снимая спектры государственных стандартных образцов с известными концентрациями химических элементов, строят концентрационные кривые и подготавливают прибор для проведения количественного спектрального анализа. После этого начального обучения студенту дается самостоятельное задание по тематике лаборатории.

Благодаря такому подходу многие студенты после окончания МФТИ остаются работать в Институте спектроскопии или продолжают обучение в аспи-

рантуре по темам, связанным со спектральным анализом.



**Константин
Сычев**

руководитель отдела исследований и разработок компании "Элсико", владелец фирмы "СКАН"

Что здесь сказать? Молодые специалисты подготовлены плохо. Ситуация и раньше была непростая, а теперь она становится только хуже. Грамотных специалистов не хватает, причем не спасает даже готовность потенциальных работодателей платить в общем-то сносные зарплаты.

Какие меры принимать? Ответ зависит от взглядов отвечающего. Я, например, по взглядам чистый "рыночник-глобалист", противник любых "распределиловок", "уравниловок" и прочей псевдосоциальной чепухи. Она ведет только к быстрой деградации, что мы сейчас и наблюдаем. Специальное обучение (подчеркну - не базовое, а специальное) должно быть только на коммерческой основе и должно развиваться только в условиях интенсивной конкуренции.

Собственно, для нашей компании это уже не "меры, которые нужно принять". Для нас это уже хорошо отлаженный процесс. Мы почти два года проводим обучающие курсы по жидкостной хроматографии и подготовке пробы на базе своей демо-лаборатории. Есть пока три основные программы, сейчас работаем над четвертой - по ВЭЖХ/МС.

У нас есть постоянные курсанты - то есть люди, пришедшие на один курс, которые

стараятся попасть и на другие программы. Это, по-моему, говорит о качестве программ. Конечно, мы всегда стараемся придумать новое; один и тот же курс редко проходит по одному сценарию, - бывает, отталкиваемся от задач курсантов, изменяем программу по ходу курсов.

Есть у нас и конкуренты, и это замечательно, это придает некий драйв и азарт, не дает расслабиться. Так что пока главное - это убедить всех, что наши курсы хорошие и полезные и что такое вообще бывает и возможно - даже "у нас".



**Михаил
Токарев**

директор ЗАО "МС-АНАЛИТИКА"

Высшее образование в России сегодня - это катастрофа национального масштаба. И это ни для кого не секрет.

Скажу конкретно о том, что лежит в сфере наших прямых интересов. Сегодня масс-спектрометрия стала одним из "краеугольных камней" современной аналитики во многих областях. Потребность в оборудовании есть, закупки производятся, а работать с этими приборами зачастую некому. В отличие от многочисленных университетов во всех развитых и развивающихся странах, ни один вуз России не выпускает таких специалистов. Например, на химфаке МГУ когда-то был хотя бы спецкурс по масс-спектрометрии, теперь нет и его. Я бы оценил потребность в молодых специалистах в области масс-спектрометрического анализа

как 40-50 человек в год. Причем это в совершенно разных регионах страны.

Помимо того что вузы не готовят специалистов по масс-спектрометрии, проблема еще и в том, что за последние лет двадцать резко сократилось и число тех, у кого можно учиться. Рушится последняя надежда на то, что если сегодня опомниться, то завтра можно ситуацию исправить, - теперь на это потребуются уже годы. Сегодня, возможно, образовательная система еще может генерировать единицы "гениев", таких как, к примеру, создатель масс-анализатора с орбитальной ловушкой ионов, выпускник МИФИ Александр Макаров, даже при условии, что основные работы выполнены им не в России. Но чем меньше остается выдающихся ученых, у которых можно учиться, тем призрачней надежда на появление таких "бриллиантов".

Зато теперь в том же МИФИ есть кафедра теологии. С другой стороны, совершенно справедливо возражение, что в наше время был научный коммунизм и история КПСС как обязательные предметы, по ним даже были экзамены, а не зачеты, как сейчас по теологии. Но при этом в наше время были авторитетные и сильные ученые, во всяком случае, на физфаке МГУ, где я учился, был высок престиж хорошего образования и научного сотрудника.

Что делать? Как всегда, ответ на этот вопрос сложен и неоднозначен. Разрушить легче и быстрее, чем построить. Простым вливанием денег в высшую школу уже не поможешь. Много всего нужно поме-

нять на уровне государства, поднять престиж образования, всячески стимулировать занятия наукой и т.д. Ведь когда-то в СССР были достигнуты успехи в образовании и науке потому, что быть ученым, профессором, доцентом, академиком было престижно, романтично и выгодно.

К сожалению, такие шаги, как реформирование РАН с отстранением ученых от финансирования и имущества, скорее, удаляют нас от мечты о возрождении научных школ, чем приближают к ней. По-видимому, в ближайшее время нам надеяться не на что.



Олег Столяров
директор ООО
"ЦветХром"

Мне трудно судить о том, как подготовлены выпускники сегодняшних технических университетов. То, что они молодые, не вызывает споров, а вот можно ли их считать специалистами, это вопрос. Специалистом можно стать, только работая в коллективе инженеров и техников, имеющих практический опыт работы. А идеальный вариант – это наличие наставника. Современное аналитическое оборудование штука дорогая и требует бережного обращения и мало приспособлено для учебного процесса. Рассчитывать на его изобилие в учебных заведениях не стоит. Хорошо если в учебном заведении ведется научная работа, есть хорошо оснащенные научные лаборатории и в этот процесс вовлекаются

студенты. Тогда можно говорить о подготовке молодого специалиста. Но это – единицы студентов и говорить о массовости процесса нельзя. Об остальных студентах можно лишь сказать, что им даны некие базовые знания и, возможно, основы профессиональных навыков.

Что можно сделать?

- Вовлекать в процесс подготовки будущих специалистов промышленные предприятия, институты, научные центры и т.д.
- Ввести в учебный процесс обязательную ежегодную производственную практику сроком один месяц, начиная с первого курса обучения.
- Для студентов, обучающихся на бюджетной основе, ввести обязательное распределение на предприятия после окончания учебного заведения, сроком минимум один год. Отличники могут выбирать место будущего распределения, для остальных – куда пошлют, туда и ехать.

Выполнение этих пунктов поможет студенту лучше осознать необходимость получения знаний и профессиональных навыков и тем самым повысить качество их подготовки.



Татьяна Шеховцова
профессор химического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова

В связи с реформой высшего образования России, явившейся следствием ее присоединения к Болонскому процессу, в стране разрушена стройная, проверенная временем одно-

уровневая система профессиональной подготовки аналитиков. В рамках этой системы студенты-химики в течение года (в третьем и четвертом семестрах) изучали объемный курс (примерно 400 ч) аналитической химии (АХ); около 25% студентов в 7–9 семестрах дополнительно специализировались в области АХ в течение 450–550 ч лекций, семинаров и лабораторных работ. В последнем семестре они участвовали в научных исследованиях кафедр АХ, выполняя дипломные работы. Классические, технологические, технические университеты страны готовили достаточное количество аналитиков для научных учреждений, промышленных и других контрольно-аналитических лабораторий. Качество подготовки выпускников с дипломом специалиста приблизительно соответствовало уровню подготовки магистров европейских или американских университетов. Переход вузов России в 2012 году на двухуровневую схему образования (бакалавриат – 4 года, магистратура – 2 года) нарушил систему кадрового обеспечения, прежде всего, аналитической службы.

Сегодня в соответствии с программой обучения бакалавров-химиков, строго регламентируемой Федеральным государственным стандартом, выпускник получает весьма небольшую профессиональную подготовку в области АХ (если выберет в ходе обучения соответствующие элективные курсы) и не приобретает опыта научных исследований, поскольку дипломные работы отменены. Обычно бакалавры не подготовлены для работы

ни в современных аналитических лабораториях, оснащенных сложным оборудованием, ни в научном коллективе. Это значит, что выпускнику бакалавриата будет трудно найти работу, соответствующую его желаниям, и напротив, аналитические или исследовательские лаборатории не смогут получить необходимых им квалифицированных специалистов. При этом следует иметь в виду, что в сейчас законодательно не определено, в каких сферах, на каких должностях могут работать бакалавры и чем отличаются статусы бакалавра и магистра.

Для того чтобы повысить шансы выпускников бакалавриата на трудоустройство и обеспечить аналитическую службу страны специалистами, российские университеты стараются усилить профессиональную подготовку бакалавров в области химического анализа, акцентируя внимание на прикладном аспекте курса аналитической химии, сохраняя при этом его фундаментальный характер и учитывая европейский опыт. Многие вузы ввели объемные (450–600 ч) циклы профильных дисциплин по выбору (в 5–8 семестрах), нацеленные на освоение современных методов химического анализа. В ряде технических и технологических университетов (например, Липецка, Воронежа) взят курс на целенаправленную подготовку химиков-аналитиков для аналитических лабораторий промышленных предприятий. Кафедры АХ таких университетов установили прочные деловые контакты с руководителями производств, позволяющие работодателю

влиять на содержание вузовской образовательной программы и заказывать нужных специалистов, ориентированных на конкретные предприятия. А вузы получили опытную базу, на которой в процессе обучения можно оценить качество и степень подготовки своих студентов, оперативно внести необходимые коррективы в учебные планы. Специалисты химико-аналитических лабораторий предприятий участвуют в формировании актуальных тем дипломных и курсовых работ, выполняемых на их современном дорогостоящем аналитическом оборудовании и направленных на разработку новых или модернизацию существующих методик анализа промышленной продукции, сырья или объектов окружающей среды. В результате такого взаимодействия каждая тема дипломной работы приобретает характер комплексного многофункционального исследования, а предприятие получает специалистов высшей квалификации и нужного профиля подготовки.

Сотрудничество промышленных предприятий и университетов выявило очевидные выгоды для вуза при реализации таких образовательных проектов. Это расширение возможностей трудоустройства выпускников; сокращение сроков адаптации молодых специалистов в производственной жизни; рост квалификации преподавателей, которые должны хорошо ориентироваться в проблемах и задачах современного производства, знать методы и способы их решения; расширение матери-

ально-технической базы и возможность использования в учебном процессе современного аналитического оборудования, приобретение которого университетами затруднено из-за недостаточного финансирования и трудности его обслуживания; расширение возможности подготовки высококвалифицированных кадров в рамках последующего обучения в магистратуре и аспирантуре. Очевиден выигрыш и промышленного предприятия от интеграционного сотрудничества с вузом: предприятия могут получать консультации и привлекать к исследованиям высококвалифицированный персонал вузов. Сотрудничество с вузом позволяет повысить квалификацию работников предприятия; предприятие получает специалистов высшей квалификации и нужного профиля подготовки; совместная работа обогащает практику за счет участия в совместных семинарах. Возникающие интеграционные процессы высшей школы и промышленного предприятия способствуют формированию условий для слияния учебно-воспитательного процесса с научными исследованиями, внедрения научных достижений в производство.

Безусловно, чрезвычайно полезно установление подобных многофункциональных связей с предприятиями пищевой и фармацевтической промышленности, центрами экологического мониторинга, лабораториями Роспотребнадзора, ветеринарной службы и других потенциальных "потребителей" специалистов в области химического анализа. 

