

# НОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 04.05.01 «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ» НА ХИМИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ МГУ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА

**Успенская И.А., Жирнов А.Е., Карлов С.С.**

*Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова*

DOI 10.55959/MSU012061-5-2025-21-23-31

Миссия Московского университета была определена Императрицей Елизаветой I в Указе от 23 (12) января 1755 года об учреждении Московского университета как «просвещение народов... к пользе общего жития человеческого, ... к благополучию всего отечества» и вот уже 270 лет она остаётся неизменной. Верность традициям и здоровый консерватизм – одни из ключевых принципов, положенных в основу построения учебного процесса в нашем университете. При этом очень важно сохранить в образовании рациональное консервативное звено.

Как отмечается в Программе развития МГУ, «основа уникальности Московского университета – в сохранении и развитии фундаментальной модели образования». Для химика фундаментальное ядро профессиональной подготовки – это не только химические дисциплины, но и математика, физика, компьютерные технологии. Без этих знаний невозможно подготовить квалифицированного специалиста, востребованного на рынке труда сегодня и способного решать задачи завтрашнего дня, готового постоянно обучаться и совершенствоваться, чтобы отвечать на вызовы ближайшего и более отдалённого буду-

щего. А это означает, что система подготовки должна опираться на лучшие практики, накопленные в предыдущие десятилетия, но при этом учитывать и реалии сегодняшнего дня. А эти реалии таковы, что в образовательной сфере (как, впрочем, и в других сферах нашей жизни) есть интересы общества (государства) и есть интересы отдельной личности. Государство, вкладывая существенные средства в подготовку молодых специалистов, вправе ожидать, что эти вложения принесут отдачу как можно в более короткий срок, что предполагает готовность выпускника вуза практически сразу к полноценной профессиональной деятельности. Вместе с тем мы часто сталкиваемся с проблемой изменения профессиональной траектории вчерашнего студента, неготовностью работать по полученной специальности, затянувшимися поисками себя и своего места в этом быстро меняющемся мире. Это необходимо учитывать при формировании образовательной программы, так как, с одной стороны, надо дать возможность обучающимся попробовать свои силы в разных областях современной химии, которые различаются довольно сильно, и в то же время не ослабить (тем более разрушить) тот самый общий фундамент, который составляет основу подготовки химиков в Московском университете.

Сохранить лучшее и максимально учесть потребности сегодняшнего дня – задача, поставленная руководством химического факультета при разработке нового учебного плана, который реализуется с осени 2023 года.

Со второй половины XX столетия в рамках единой образовательной программы функционировало шесть несколько отличающихся учебных подпланов – так называемого общего потока и пяти спецгрупп. В каждой спецгруппе были интересные методические наработки, уникальные курсы, свои традиции. При этом в последние десятилетия мы столкнулись с тем, что студенты, обучающиеся в этих группах, при распределении по специализациям далеко не всегда выбирали «базовую» кафедру, которая курировала ту или иную спецгруппу. Часть студентов не справлялась с повышенной нагрузкой и переходила на общий поток, при этом «встречное» движение кон-

тингента отсутствовало. Не последней причиной этого была необходимость ликвидировать разницу в учебных планах, что при большой насыщенности образовательного процесса для многих студентов-химиков было весьма проблематичным. Это приводило к тому, что многие уникальные курсы спецгрупп становились доступными очень ограниченному числу студентов даже при наличии желания студентов других групп осваивать эти дисциплины. С учётом этого одной из задач, которую руководство факультета рассматривало как весьма важную, было сделать доступными эти курсы для большего количества студентов, заинтересованных в получении таких знаний.

Еще одна проблема, которую надо было решить при модернизации учебного плана, – увеличить объём практик и распределить их по годам обучения таким образом, чтобы студенты буквально с 1-го курса могли заниматься научной работой, так сказать, «попробовать науку на вкус». Конечно, и до этого студенты младших курсов имели возможность работать в лабораториях факультета. Более того, при изучении каждой «двухсеместровой» химии (неорганической, аналитической, органической и физической) они делали курсовые работы, которые представляли собой небольшое законченное исследование. Однако опыт организации НИР на смежных факультетах (в первую очередь, ФНМ) и в так называемой академической спецгруппе показал, что ранее приобщение студентов к работе в лаборатории способствует тому, что со своей профессиональной траекторией они определяются на более ранних стадиях обучения. Студенты больше времени проводят в лаборатории, не отвлекаясь на сторонние приработки, у них больше стимулов представлять свои результаты профессиональному сообществу, они раньше и чаще своих сверстников становятся соавторами полноценных научных публикаций, что, несомненно, помогает им понять, правильно ли они выбрали свой жизненный путь, и принять более осознанное решение о сфере своей последующей профессиональной деятельности.

С учётом этого в новом учебном плане уже в 1-м семестре была предусмотрена ознакомительная практика, а далее до распределения

по специализациям каждый семестр студенты должны поработать в одной из лабораторий факультета и по результатам НИР получить зачёт по практике (это может быть одна и та же лаборатория или каждый год разные). Для того чтобы не нарушать десятилетиями сложившиеся традиции факультета, в последнем семестре изучения каждой из «двухсеместровых» химий в рамках НИР обучающиеся выполняют курсовые работы по неорганической, аналитической, органической и физической химии.

Первоначально определиться с выбором направления научной работы студентам помогают курс «Химфак: вчера, сегодня, завтра» и следующая сразу за ним ознакомительная практика. В течение первых двух месяцев осеннего семестра первокурсники слушают лекции, которые им читают заведующие кафедрами факультета, после чего студенты могут выбрать одну из них для прохождения ознакомительной практики. Количество учащихся, принимаемых каждой кафедрой, оговаривается заранее с учётом её численности. Кто-то из студентов определяется со своим выбором сразу (некоторые уже при поступлении знают, чем они хотят заниматься в будущем) и с 1-го курса связывает свою судьбу с той или иной областью химии, кто-то на последующих курсах продолжает пробовать силы в разных направлениях. Очевидно, что студенты младших курсов ещё не обладают достаточной подготовкой для полноценного участия в научных исследованиях, есть проблемы как в базовых теоретических знаниях, так и в навыках практической работы. В приобретении последних ребятам помогают их тьюторы (у каждого первокурсника на ознакомительной практике есть индивидуальный руководитель), а вот получить начальные представления о той или иной области химии, углубить свои познания по математике или узнать больше о методологии научных исследований студенты могут, прослушав по два курса по выбору в весеннем семестре 1-го и осеннем семестре 2-го курсов.

Первоначально предполагалось, что это будут в основном дисциплины спецгрупп, тем самым лучшие наработки наших преподавателей станут доступны более широкой аудитории. Однако сотрудники

факультета разработали ещё ряд курсов, которые оказались очень востребованы младшекурсниками. Среди безусловных лидеров по числу слушателей можно отметить «Основы строения органических молекул», «Радиохимия: базовые понятия», «Введение в химию материалов», «Ферменты и микроорганизмы» и другие. Многие студенты в качестве элективов выбрали дисциплины математической и IT направленности: «Дополнительные главы линейной алгебры и элементы тензорного анализа», «Введение в теорию конечных групп», «Дополнительные главы теории дифференциальных уравнений», «Интегралы, зависящие от параметра», курсы «Визуализация научных данных» и «Статистическая обработка данных». Так как студенты выбирают курсы по своему усмотрению, преподаватели отмечают интерес и высокую мотивацию к освоению новых знаний.

Оценки таких «новаций» со стороны студентов тоже высоки. Вот что, например, написал в соцсетях студент 1-го курса Росляков Сергей, завоевавший в 2023 году золото на 57-й Международной олимпиаде школьников по химии ([https://vk.com/@argentum\\_nitrate-himicheskii-fakultet-mgu-1-kurs](https://vk.com/@argentum_nitrate-himicheskii-fakultet-mgu-1-kurs)): «Курсы по выбору. Жемчужина второго семестра. Отмена спецгрупп вызвала некоторые вопросы год назад. Признаю, я сам был в числе сомневающихся. Я долгие годы хотел поступить в ТУ САМУЮ 11-ю группу, где всегда учились самые крутые ребята. И вот, прямо к моему поступлению, спецгруппы, которые были одной из фишек факультета много десятилетий, больше не существуют. И ... Правильно! Спецгруппы теперь называют "траекториями подготовки". Траектории всё те же: РАН, химия живых систем, физхимия, материалы, компьютерная химия. Каждой траектории подготовки теперь соответствуют определённые курсы по выбору, ранее входящие в учебный план только конкретной спецгруппы. Ребятам, обучающимся по конкретной траектории, рекомендовано выбирать курсы, соответствующие их профилю, но это не обязательно. Ты можешь выбрать любые курсы, которые ранее ты бы не смог посетить. Это очень круто. Я всегда знал, что поступлю именно в 11-ю группу. В школьные годы я смотрел на teach-in курс лекций по

теоретической неорганической химии от Дмитрия Анатольевича Леменовского, но ранее этот курс преподавался только в 9-й группе (РАН). Мне очень хотелось прослушать курс лекций и семинаров по ТНХ живую и мне это удалось! Спасибо отмене спецгрупп и появлению траекторий и курсов по выбору. Каждый студент обязан выбрать два курса во втором семестре. Вторым моим курсом был дополнительный курс по Python и визуализации научных данных (курс, рекомендованный "компьютерщикам"). Учись я в ТОЙ САМОЙ 11-й группе, ни на первом, ни втором курсе посещать эти элективы мне бы не удалось. В итоге получается, что у нас остались преподаватели ТОЙ САМОЙ 11-й группы и мы имеем возможность брать курсы для ТОЙ САМОЙ 11-й группы (теория групп + дополнительные главы линейной алгебры). Но можно эти курсы и не брать. В основном, конечно, группа следует своей траектории. Мне просто были интересны курсы других групп в тот момент. И я ни о чём не жалею». Конечно, есть и скептики, думающие иначе, без этого нововведений не бывает. Однако в целом можно считать, что первые результаты свидетельствуют о том, что направление изменений было выбрано правильно.

В последние годы много обсуждается вопрос о системе подготовки «2+2+2». Предполагается, что первые два года студенты, поступившие на одну из образовательных программ по укрупнённой группе специальностей и направлений подготовки (в нашем случае, это УГСН 040000 Химия), обучаются совместно с последующим выбором конкретного направления. В университетах с небольшими наборами и ограниченными возможностями выбора специализаций в силу специфики формирования научных школ такой подход может быть вполне оправдан. Но на химическом факультете представлены практически все области современной химии. Для того, чтобы заниматься материаловедением, студенту совсем не обязательно поступать на ФНМ, поскольку получить необходимые знания и навыки, чтобы затем работать в области биоинженерии, он может на одной из кафедр биохимического профиля. С учётом этого была предложена собственная модель обучения по схеме «2+2+2», которая предполагает, что

первые два года все студенты учатся по единой программе (но с возможностью выбора различных элективных курсов), далее они распределяются на два потока – более биологической и более материаловедческой направленности, а чтение специализированных курсов начинается с 5-го курса (в весеннем семестре 4-го курса читается только «Введение в специализацию»). Такая предпрофилизация, по нашему мнению, должна позволить студенту уже на более ранних курсах осознанно подойти к выбору дальнейшей образовательной траектории, дать возможность углубить свои знания в одном из двух основных кластеров современной химии. Такой выбор не означает, что последующая судьба студента будет жёстко детерминирована. В настоящее время наиболее яркие открытия и востребованные результаты получаются на стыке наук. Студенты, распределившиеся на любой из потоков, смогут далее распределиться на любую специализацию; никто не лишает четверокурсника, отучившегося два года на физико-химическом потоке, возможности распределиться на кафедру ХПС или химической энзимологии, чтобы, например, заниматься квантово-химическим или молекулярным моделированием биохимических систем. А ребята, интересующиеся радиохимией или нефтехимией, вполне найдут себе тематику по душе на соответствующих кафедрах, вне зависимости от того, на каком потоке они обучались на 3-м и 4-м курсах. Но для большинства студентов, чётко определившихся со своими научными предпочтениями, это прекрасная возможность углубить свои познания на более ранних сроках обучения.

Все общехимические дисциплины обязательны для изучения на обоих потоках, но и в лекционных, и в семинарских занятиях преподаватели будут стараться учитывать специфику направления. Также немного различаются часы практических и семинарских занятий при сохранении трудоёмкости лекций. При этом у обоих потоков будут новые общие курсы (такие как «Инструментальные методы в химии», «Нанотехнологии») и свои «специфические» дисциплины, например курс «Физика и химия твёрдого тела» у материаловедческого потока или «Биохимия» – у биохимического. Таким образом, мы надеемся,

что к моменту распределения по специализациям все общие химические дисциплины будут освоены, при этом студенты получают возможность детально познакомиться с тематиками работ на разных кафедрах химфака и попробовать свои силы, выполняя научные исследования в той области химии, которая интересует их более всего. А сотрудники и преподаватели факультета, более тесно и продолжительно общаясь со студентами, смогут отобрать тех, кто действительно проявляет склонность к научной работе и реально сможет, обучаясь в аспирантуре, достойно представить результаты своих изысканий представителям профессионального сообщества и выйти на защиту к моменту окончания обучения.

Ещё одно заметное изменение учебного плана – сокращение количества специализаций и, соответственно, их укрупнение с точки зрения количества обучающихся студентов. Помимо административно оправданных аспектов подобного решения, оно вызвано также и желанием создать специализации, содержащие достаточно широкий набор дисциплин, преподаваемых разными, но достаточно близкими в научном плане кафедрами, что, безусловно, расширит спектр получаемых знаний и навыков, а также научный кругозор выпускника. Согласно ОС МГУ, «объём дисциплин (модулей), формирующих специализацию программы специалитета, составляет не менее 50 процентов объема дисциплин (модулей) (вариативная часть) образовательной программы». Это требование накладывает жёсткие ограничения на количество специализированных курсов, которые одновременно могут слушать студенты разных специализаций, что не вполне оправдано в настоящее время, когда наблюдается явная тенденция укрупнения тематик исследований и усиления их междисциплинарного характера. Укрупнение специализаций – возможный способ разрешения данного противоречия.

Если кратко сформулировать суть подхода и особенности формирования нового учебного плана, то их можно свести к трём тезисам:

1) сохранение традиций и лучших практик обучения на химическом факультете с расширением возможности обучающихся к выстраиванию собственной образовательной траектории;

2) более раннее приобщение студентов к исследовательской деятельности и создание условий для более осознанного выбора ими области своей последующей профессиональной деятельности;

3) создание равных условий доступа к информации для всех участников образовательного процесса.