

АМЕРИКАНСКИЙ УЧИТЕЛЬ ХИМИИ: КТО ОН, КАК ЕГО ГОТОВЯТ И КАК ЕМУ РАБОТАЕТСЯ

Гольдфельд М.Г.

Городской колледж, Сан Диего, Калифорния, США

Первейшею заботою стран, подобных России, видящих свой идеал впереди, а не сзади, должна служить забота об образовании наставников всякого рода, а в особенности для средних и высших учебных заведений; прочее всё ещё можно предоставить индивидуальности и случайности, а этого ни в коем случае не должно...

Д.И. Менделеев. Заветные мысли

Предметом двух предыдущих публикаций этой серии очерков об американском химическом образовании [1, 2] было содержание и методы обучения химии в средней школе и массовых колледжах. Посмотрим теперь, из кого состоит корпус учителей химии, каков их социальный и материальный статус и как в Америке готовят к работе в этой профессии.

Социальный статус, рынок труда, материальное положение

По данным Американского химического общества (АХО), в стране насчитывается от 30000 до 40000 учителей химии, включая тех, кто совмещает преподавание химии с каким-либо другим предметом естественно-математического цикла [3]. Служба занятости

сообщает на своём сайте [4], что средняя заработная плата американского учителя химии в школе составляла в 2020 году \$56856 в год. Формально учебный год состоит из 39 недель при 6–7 неделях летних каникул. Имеется множество летних учебных программ, часто на базе той же школы. Работа в летнее время оплачивается отдельно, примерно по той же ставке (около \$30 за каждый аудиторный час) [4].

Эти цифры различаются по штатам. Например, в Калифорнии медианная зарплата учителя химии составляла в 2020 году \$72020, при том, что средняя годовая зарплата среди всех лиц наёмного труда в штате была \$62356, а для лиц, имеющих степень бакалавра (то есть окончивших четырёхлетний колледж) – \$54566. Таким образом, учителя химии средней школы относятся к работникам с заработной платой выше средней как в целом, так и в категории лиц с дипломом бакалавра. Ситуация в Калифорнии в этом плане близка к средней по стране: Калифорния находится на 20-м месте по размерам зарплаты учителей среди всех 50 штатов, правда, при этом надо иметь в виду сравнительно высокую стоимость жизни в этом штате.

Все цифры, приведённые выше, касаются заработной платы, но не доходов вообще. Для сравнения: в 2018 году средний доход на душу населения (т. е. в расчёте на одного человека, включая детей, иждивенцев, и т. д.) составил \$54566, а доход на одного работающего – \$108245. Отсюда видно, что учительство, хотя и обеспечивает сравнительно приличный материальный достаток, но никак не относится к «доходным» отраслям деятельности. Бизнес, в среднем, даёт или, по крайней мере, обещает куда больше.

Следующие несколько цифр дают представление о структуре доходов и расходов населения США. В 2019 году средний годовой доход одной семьи (4 человека) составил \$82352. Средние расходы на такую же семью составляют \$63036, т. е. средний американец тратит на текущие расходы примерно 76 % своего дохода.

За год семья тратит:

\$8961 на еду;

\$20679 на оплату жилья (аренда, ипотека, и т. п.);

\$1833 на одежду;
\$10742 на транспорт (включая горючее, покупку и содержание автомобиля);
\$5193 на медицину и здоровье;
\$3050 на развлечения;
\$1443 на образование;
\$7165 на страхование и пенсионные отчисления¹.

Конечно, стоимость жизни сильно различается в разных местах, но это относится в основном к жилью: дом примерно одного и того же качества стоит в 5–6 раз дороже в центре Силиконовой долины, чем, например, в Техасе или Флориде. Цены даже на самые скромные квартиры в Манхэттене заоблачные. Что касается остальных статей расходов, то цены повсюду более или менее одинаковы. Этому немало способствует распространение торговли онлайн.

Размеры зарплаты учителя в каждом штате определяются по-своему, и результат может быть весьма различным. Например, в школах штата Небраска, размеры учительской зарплаты определяет каждый школьный дистрикт независимо, тогда как в не столь уж отдалённой от Небраски Оклахоме шкала зарплат определяется на уровне штата. В результате зарплаты учителей предметников в Небраске существенно выше, чем в Оклахоме, и этот штат испытывает постоянные трудности с поиском учителей необходимой квалификации.

Женщины значительно преобладают среди школьных учителей. Это в полной мере относится к начальной школе, но и среди учителей старшей ступени женщины составляют около 60 %. Среди очевидных причин – сравнительно длительный отпуск и устойчивая позиция, несмотря на относительно ограниченные возможности карьерного роста [5].

Надо иметь в виду, что учителя государственных (public) школ объединены в очень влиятельные профсоюзы, эффективно защищающие их интересы. Уволить учителя из публичной (т. е. полностью

¹ U.S. Bureau of Labor Statistics. "Consumer Expenditures – 2019," Page 5. Accessed Jan. 10, 2021.

финансируемой штатом) школы почти невозможно. Надо сказать, что учительский профсоюз во многих случаях отнюдь не способствует качеству обучения, да и задачу свою усматривает не в этом. В частных, чартерных и других «независимых» школах больше гибкости в управлении, разброс в зарплате учителя тоже больше, влияние профсоюзов слабее. Однако и эти школы, обучение в которых может быть отнюдь не бесплатным, получив лицензию на образовательную деятельность, скажем, в качестве средней школы, с правом выдачи признаваемых штатом (а по факту – и в других штатах) аттестатов о среднем образовании, получают финансирование из бюджета штата в соответствии с численностью учащихся.

Учителя химии (а также физики, математики и биологии) – в дефиците. Отчасти дело в том, что значительная доля специалистов по точным и естественным наукам – это иммигранты первого-второго поколения. Они, как правило, работать в школу не идут. В то же время, коренные американцы предпочитают другие профессии, менее трудозатратные в обучении и более перспективные в плане материального достатка. К тому же иммигранты первого поколения во многих случаях лишены доступа к займам, необходимым для оплаты обучения, скажем, в адвокатских и медицинских школах, тогда как высшее образование по точным и естественным наукам доступно всем. Можно ещё отметить, что среди учителей химии, равно как и в целом среди лиц с высшим образованием в области естественных и точных наук, исчезающе мала доля афроамериканцев. Среди сотен моих студентов за четверть века работы в вузах США чёрных лиц было буквально единицы, да и то в ряде случаев оказывалось, что это свежие иммигранты из Кении, Эфиопии, Сомали и т. д. То же самое можно сказать и о преподавателях химии в высшей школе: в тех восьми вузах, где мне случилось работать, среди моих коллег, кажется, не было ни одного афроамериканца, несмотря на явные преимущества при устройстве на работу в эти учреждения в силу «affirmative action» и официально провозглашаемый курс на «diversity».

Требования к квалификации и пути к учительству

Можно выделить минимальные, типичные и более высокие требования к квалификации учителя химии.

Наличие степени бакалавра (4 года колледжа) со специализацией по химии или близкой дисциплине считается минимально обязательным (но не всегда достаточным) для преподавания химии в публичной средней школе. Учителя химии рекрутируются многими путями, далеко не только из выпускников колледжа, прошедших программу обучения, специально предназначенную для этой цели.

Начнем, однако, с самых прямых и очевидных траекторий, когда молодой человек, выпускник средней школы, решает связать свою жизнь с учительством или ещё до поступления в колледж, или на сравнительно ранних стадиях своей университетской жизни.

В эпиграфе к этим заметкам приведены слова Менделеева о важности правильной подготовки учителей. Напомним, что сам Менделеев учился в 1850–1855 гг. в Главном педагогическом институте в Петербурге, вскоре влившемся в Петербургский университет, а затем долгие годы преподавал в том же здании, а свою периодическую таблицу создал первоначально именно в педагогических целях, стремясь рационально организовать обширный уже к тому времени фактический материал. Однако системы высших учебных заведений, которые бы готовили учителей-предметников для старшей школы, в Российской империи не было, и недолго существовавший (1828–1859 гг.) Главный педагогический институт в Петербурге был скорее исключением, чем правилом. Известная нам сеть российских педагогических институтов с унифицированными учебными планами, программами, и т. д. сложилась уже в советское время.

Сразу же отметим, что в США нет никаких педагогических институтов в российском понимании, не существует кафедр «методики химии» (или любого другого предмета), нет таких специальностей при защите диссертаций и т. д. Это вовсе не значит, что в стране не ведутся исследования педагогической направленности, однако в том, что касается химии, физики, математики, биологии, такие исследования

сосредоточены на соответствующих профильных кафедрах колледжей и университетов при поддержке грантами от министерства просвещения, многочисленных частных фондов и независимых организаций. Американское химическое общество издаёт широко известный *Journal of Chemical Education* с очень высокими требованиями к публикуемым материалам. АХО финансирует множество проектов, направленных на совершенствование школьного химического образования, организует национальные экзамены по курсу «Advanced Placement Chemistry» (курс университетского уровня, предлагаемый во многих средних школах), спонсирует национальную химическую олимпиаду, участвует в международных программах по химическому образованию.

В 90-е годы в рамках одной из таких программ под моей редакцией была издана русская версия учебника «Химия и Общество» [6] и соответствующее пособие для учителей [7]. Отметим, что в США с тех пор вышло не меньше шести изданий этого популярного учебника.

С 2014 года в стране также действует Американская ассоциация учителей химии (*American Association of Chemistry Teachers*). Под эгидой этой организации, тесно сотрудничающей с отделом образования АХО, осуществляются многие проекты, направленные на практическую помощь учителю химии старших классов, а также средней и младшей ступеней школы, издаётся методический онлайн журнал «*Chem Matters Magazine*». Между прочим, журнал издаётся на двух языках – английском и испанском. Это обусловлено тем, что в местах компактного проживания латиноамериканцев, хотя английский язык и обязателен к обучению, преподавание неязыковых предметов может быть и на испанском – это решает выборный попечительский совет школьного дистрикта. В журнале можно найти, например, планы уроков по отдельным темам, описания демонстраций, лабораторных экспериментов, задачи по каждому разделу и т. д. Ассоциация учителей химии проводит регулярные вебинары по многим разделам курса химии, в последнее время много материалов публикуется в помощь занятиям онлайн. Это весьма актуально, поскольку большинство школьных

кампусов оказались закрыты на время эпидемии коронавируса, и занятия проводятся заочно, хотя и интерактивно (через Zoom).

Есть также довольно популярная среди учителей Национальная ассоциация учителей естествознания (National Science Teacher Association), у которой имеется общедоступный вебсайт (<https://www.nsta.org/science-teacher>) с различными материалами в помощь учителю. В просмотренном мною выпуске The Science Teacher за сентябрь–октябрь 2020 года единственный материал, до некоторой степени связанный с химией, был о кампании по определению качества воды.

Тем не менее, по словам знакомых мне учителей, то, что можно было бы назвать «обменом опытом», осуществляется в основном в социальных сетях, например на платформе Facebook. Группа New Generation Science Standards – Chemistry Teachers публикует на своем сайте (<https://www.facebook.com/groups/1088532074575505>) действительно полезные учебные материалы или даёт на них ссылки.

Насколько мне известно, в США нет таких высших учебных заведений (или факультетов), которые бы массово готовили исключительно или хотя бы преимущественно учителей химии или какого-либо другого предмета старшей школы. По сути дела, подготовка к такой работе здесь штучная, осуществляется по индивидуальному учебному плану на одной из профильных кафедр (химии, физики, биологии, математики).

Имеющиеся в составе некоторых университетов на правах факультета «учительские колледжи» (Teacher College) предметников для старших классов средней школы не готовят. Они в основном сосредоточены на подготовке работников дошкольного и начального школьного обучения, школьных психологов, специалистов для работы с проблемными детьми (special education), консультантов (student advisors) и т. п., но не дают образования, необходимого для преподавания естественных и физико-математических предметов на уровне старшей ступени средней школы и, тем более, классов Advanced Placement.

Напомним, что в США школа делится не на три, как в России (начальная, основная и средняя школа), а на гораздо больше ступеней. Система эта называется K-12 и означает «от детского сада (kindergarten) до 12-го класса». Имеются большие школьные кампусы, вмещающие все эти ступени, но есть и отдельные школы каждой ступени: дошкольное воспитание – от 3 до 6 лет, начальная школа – до 11 лет, средняя ступень (middle high) – от 12 до 14 лет, собственно старшая школа (high school) – от 15 до 19 лет, т. е. с 9-го по 12-й класс. Химия как самостоятельный учебный предмет предлагается только на этом последнем этапе, хотя в курсах естествознания для младших классов химия представлена довольно широко. Как было отмечено в предыдущей публикации этого цикла [1], химия как отдельная учебная дисциплина предлагается далеко не во всех школах.

Когда претендент на работу учителем химии подаёт свои документы в некий аналог «отдела кадров» школьного дистрикта, эти документы должны включать диплом бакалавра с транскриптом, подтверждающим успешное прохождение некоторого минимума химических дисциплин. Этот транскрипт может также включать набор общепедagogических курсов или, если таковых в нём не было, свидетельство об успешной сдаче экзамена (в разных штатах он называется по-разному), подтверждающего минимально необходимую квалификацию для преподавания в школе. Кроме того, администрация школы организует детальное интервью, рассматривает рекомендательные письма, а также документы, подтверждающие прохождение в той или иной форме студенческой учительской практики.

Очерк учебных планов, нацеленных на получение квалификации и сертификацию выпускника колледжа (университета) как учителя химии, я начну с лучше мне знакомого Ithaca College, Штат Нью-Йорк. Это частное, довольно дорогое высшее учебное заведение, имеющее сильную, сертифицированную АХО программу по химии, хорошо оснащённые современной аппаратурой лаборатории и известное, в частности, тем, что его выпускников охотно принимают в химические аспирантуры престижных «исследовательских университетов». На

кафедре химии ведутся исследовательские работы, в том числе в сотрудничестве с кафедрами химии расположенного тут же Корнельского университета и с другими исследовательскими университетами. Педагогическое направление не является для него основным, но возможность такой специализация студентам предоставляется.

Итак, посмотрим, что именно изучает и как готовится к профессии учителя химии типичный студент Ithaca College, избравший для себя эту стезю. Для этого обратимся к перечню дисциплин учебного плана, обязательных и факультативных, для получения соответствующего диплома (транскрипта со всеми оценками за 4 года обучения в колледже), который затем обеспечивает автоматическую сертификацию в качестве учителя химии по крайней мере в Штате Нью-Йорк, а после выполнения некоторых несложных формальностей также и в других штатах.

Наиболее прямой и основательный путь состоит в том, чтобы закончить колледж с дипломом Bachelor of Science (BS) по основной специальности («Major») «Химия» и Minor in Education.

Каждый студент, по существу, сам формирует свой индивидуальный учебный план с помощью специальных советников (academic advisor), и это не так просто, как может показаться, ввиду широкого выбора дисциплин, семинаров, и множества возможных комбинаций обязательных и факультативных предметов. Перечислим дисциплины, которые предлагаются студентам-химикам.

Осенний семестр первого курса

– Основы химии (лекции, семинары и практикум), 4 кредита. Один кредит соответствует примерно одному аудиторному часу в неделю или двум часам лабораторных работ.

– Студенческий семинар по химии и смежным дисциплинам: раз в неделю один из профессоров рассказывает студентам, какой именно наукой он занимается, и старается тем самым привлечь студентов для участия в своих исследованиях на старших курсах (один кредит). По курсу ставится зачёт (без оценки) на основании присутствия и активности на семинаре.

– Высшая математика (дифференциальное исчисление, 4 кредита).

– Семинар Итака Колледж, например по машинному обучению (как разделу методов искусственного интеллекта, применяющего средства математической статистики). Участие в семинаре обязательное, оценка ставится в виде зачёта (4 кредита).

– Гуманитарный курс по выбору из числа входящих в так называемый Integrative Core Curriculum (ICC, 3 кредита). Например, это может быть семинар по Academic Writing, т. е. упражнения по написанию научных текстов на основе логического осмысления и статистической обработки некоторой совокупности экспериментальных данных, анализа литературы, как правило, не связанных непосредственно с областью специализации (скажем, социологических или экологических).

В общей сложности получается 16 кредитов за семестр – это типичная академическая нагрузка студента колледжа во все 4 года обучения.

Весенний семестр первого курса

– Органическая химия I (3 кредита).

– Экспериментальная химия I (2 кредита). Этот не совсем стандартный курс обсуждался в предыдущей публикации [2].

– Высшая математика (интегральное исчисление, 4 кредита).

– Два факультативных курса гуманитарной направленности по выбору из предлагаемого набора курсов. Это также может быть изучение второго языка, чаще всего испанского как наиболее востребованного (всего 6 кредитов).

Осенний семестр второго курса

– Органическая химия II (3 кредита).

– Экспериментальная химия II (2 кредита).

– Основы физики (4 кредита).

– Два семинарских курса гуманитарной направленности по выбору (6 кредитов)

На этой и более поздних стадиях обучения, если студент предпочитает специализироваться как учитель химии, хотя бы один из курсов

по выбору в каждом семестре будет рекомендован из числа педагогических дисциплин (всего предлагается около 30 курсов), например: «Психология детского возраста», «Введение в теорию и практику педагогического процесса», «Полевые занятия в средней школе», «Культурное и языковое разнообразие в средней школе», «Педагогика и практика для учителей естественных наук», семинар по избранным разделам современного образовательного процесса, семинар и практика по применению информационных технологий в образовании. Обязательным для всех студентов педагогического направления является курс «Социальные и культурные основы образовательного процесса» (3 кредита).

Весенний семестр второго курса

- Количественный анализ (3 кредита).
- Экспериментальная химия III (3 кредита).
- Основы физики II (4 кредита).
- Два курса по выбору гуманитарной и педагогической направленности, предоставляемых гуманитарными кафедрами, а также педагогической кафедрой (6 кредитов). Педагогическая кафедра курирует подготовку учителей по всем специальностям, в том числе организует педагогическую практику студентов в местных школах.

Осенний семестр третьего курса

- Физическая химия I (Термодинамика и кинетика, 3 кредита).
- Продвинутое химическое исследование в лаборатории (3 кредита).
- Гуманитарные и педагогические курсы по выбору (до 6 кредитов).

Весенний семестр третьего курса

- Физическая химия II (квантовая химия и спектроскопия, 3 кредита).
- Экспериментальная химия IV (4 кредита).
- Продвинутое химическое исследование по двум специальным дисциплинам (по выбору из числа предлагаемых кафедрой химии: $1,5 \times 2 = 3$ кредита).

– Общепедагогические курсы по выбору (3–6 кредитов).

Осенний семестр четвёртого курса

– Экспериментальное исследование по индивидуальному проекту под руководством одного из профессоров (3 кредита),

– Химический спецсеминар (зачёт, 1 кредит).

– Биохимия: структура и функция белков (3 кредита).

– Химический спецкурс по выбору, например «Химия комплексных и элементоорганических соединений» (3 кредита).

– Гуманитарные и педагогические дисциплины по выбору, педагогическая практика в школе (так называемый «профессиональный семестр» – один полный семестр работы в школе, сначала в качестве наблюдателя, а затем учителя под руководством и наставничеством учителя, ответственного за этот класс).

Весенний семестр четвёртого курса

– Выполнение, написание и защита дипломной работы, как правило, с экспериментом. Для будущих учителей это может быть также работа педагогической направленности, например разработка демонстрационных экспериментов (3 кредита).

– Химический или биохимический курс по выбору (3 кредита).

– Курсы по выбору (9 кредитов).

Студент, получивший в результате диплом бакалавра по специализации «учитель химии», или «учитель химии и биологии», или «учитель химии и математики», или диплом химика с дополнительной педагогической специализацией, одновременно получает и учительский сертификат Штата Нью Йорк, признаваемый и в других штатах.

Ещё раз отметим, что программа подготовки учителя-предметника старших классов в Итака Колледж, как бы хороша она ни была, это очень штучная программа, её осваивают всего несколько выпускников ежегодно.

Рассмотрим теперь ситуацию с подготовкой учителей химии на тихоокеанском побережье, в Калифорнии. Во многих школах Калифорнии предметы естественно-математического цикла преподают учителя, не прошедшие подготовку, которая считается достаточной для

этой работы. Эти учителя получили учительский сертификат по ускоренным процедурам, на основании некоторых стандартных тестов. Лет 20 назад, больше из любопытства, чем по необходимости, автор сдал (без затруднений) в Калифорнии такой экзамен на предмет сертификации как учитель химии. Экзамен называется CBEST (California Educator Credentialing Examinations). Мероприятие это не бесплатное, но и не разорительное. Уже тогда экзамен выполнялся целиком на компьютере. CBEST – это экзамен на общий культурный уровень претендента, он включает вопросы по математике, чтению и письму. Тест очень простой, требует знаний не больше, чем в пределах средней школы. Проверяются, в основном, навыки осмысленного чтения. Кроме того, требуется написание очень короткого эссе на заданную педагогическую тему. Например, необходимо кратко описать (в пределах 600 печатных знаков), как можно успешно разрешить какую-либо затруднительную ситуацию в преподавании учебного предмета. Полагаю, что этим эссе в основном проверяется общая грамотность, поскольку почти все вопросы (их 110, а длительность тестирования до четырёх часов) предполагают ответ по выбору, и только 5 вопросов требуют связного развёрнутого ответа. Вторая часть экзамена, так называемый CSET (California Subject Examinations for Teachers), проверяет знания одного или нескольких предметов одного цикла из программы средней школы, например физики, химии и/или биологии, который экзаменуемый намеревается преподавать, например химию. CSET по химии содержит 50 вопросов с ответами по выбору и 3 вопроса, которые требуют развёрнутого ответа; длительность тестирования 120 минут. Лица, успешно сдавшие эти тесты, допускаются к преподаванию при наличии документа об окончании колледжа по химической или близкой к ней специальности (близость к химии, впрочем, определяется довольно либерально – это может быть и эколог, и инженер, и т. д.). Предполагается, что в дальнейшем, без отрыва от работы, учитель будет повышать свою квалификацию, добывая некоторые курсы педагогической направленности, чаще всего онлайн, или посещая занятия аспирантского уровня по этой тематике в ближайшем колледже. В итоге можно

получить степень Master of Science (MS) по химии или Master of Art (MA) по педагогике, что, в принципе, приводит к некоторому повышению зарплаты.

Однако стандартный путь к учительству пролегает через получение диплома бакалавра по специальному учебному плану в университете или колледже, имеющем подходящую программу педагогической направленности. Ситуация с этим очень различна в разных регионах и штатах.

В частности, система Университета штата Калифорния (CalState) выпускает больше учителей, чем любое другое учебное заведение США. В пяти из её 23 кампусов степень бакалавра одновременно с учительской сертификацией получают примерно 6000 выпускников ежегодно, из них, однако, только 750 учителей точных и естественных наук, поэтому штат постоянно испытывает недостаток этих кадров. По некоторым оценкам, Калифорнии требуется ещё примерно 33 тысячи учителей по этим предметам [8].

Одна из самых больших программ подготовки учителей химии в качестве основной специальности, часто с дополнительной специализацией по математике, или, наоборот, учителей математики с дополнительной специализацией по химии, имеется в пригороде Лос Анжелеса: это CalState–Northridge. Некоторое представление о масштабах этого учреждения дают такие цифры (по состоянию на 2020 год): кампус занимает 144 гектара, общее число студентов составляет 35 тыс., аспирантов – 4 тыс., преподавателей – 2 тыс., общий годовой бюджет – \$490 миллионов. Поскольку это «штатный» университет, вся финансовая информация, включая бюджет по статьям, зарплату каждого сотрудника и т. д., имеется в публичном доступе. Частные колледжи, такие как Ithaca College, свою информацию не разглашают.

Было бы любопытно сравнить эти цифры с каким-нибудь российским вузом. Скажем, МГУ – тоже примерно 40 тыс. студентов. На сайте https://www.msu.ru/press/jubileepress/skolko_stoit_mgu утверждается, что годовой бюджет МГУ составляет около \$190 миллионов – в общем, цифры сопоставимые. Но это МГУ! Для Санкт-Петербургского

университета мне удалось найти некоторые данные за 2019 год: общий бюджет всего около \$270 тыс. (<https://spbu.ru/sveden/budget>). Что уж говорить о пединститутах.

В Нортридже сильная кафедра химии, профессора являются активными исследователями, много публикуются и вовлекают студентов в свои исследования. Кроме того, налажено сотрудничество с федеральными исследовательскими лабораториями, например с расположенной поблизости Jet Propulsion Lab, научное руководство которой осуществляет Калифорнийский Технологический Институт.

В общем и целом, учебный план формально похож на то, к чему мы привыкли в России. Надо только иметь в виду исключительно высокий уровень технического оснащения лабораторий, практически неограниченный доступ ко всем источникам научной информации (на бумажном носителе и онлайн), гигантскую поддержку грантами и т. д. Всё это, конечно, находится в разительном контрасте с российскими пединститутами, материальная база которых значительно ниже, чем в ведущих российских университетах.

Итак, учебный план CalState–Northridge. На двух младших курсах изучаются стандартные химические дисциплины: общая химия – лекции плюс лабораторный практикум (2 семестра), матанализ (3 семестра), дифференциальные уравнения (1 семестр), физика (2 семестра с лабораторным практикумом). На старших курсах: количественный анализ (2 семестра, лекции и лабораторный практикум), органическая химия (2 семестра с лабораторным практикумом), физическая химия (2 семестра с лабораторным практикумом), основы биохимии (1 семестр). Кроме этих общих дисциплин на старших курсах обязательными для химиков являются неорганическая химия (1 семестр с лабораторным практикумом, примерно на уровне известного учебника Коттона), отдельный лабораторный курс по синтезу (1 семестр). Выпускники-химики также должны в той или форме участвовать в исследовательской работе одной из лабораторий кафедры химии и представить сообщение на семинаре по итогам этой деятельности. Здесь, как и во

многих других четырёхлетних программах, оформления дипломной работы по итогам собственного исследования не требуется.

Имеются также варианты учебного плана с концентрацией в биохимии/молекулярной биологии и экологии.

Из специальных предметов, обязательных для будущих учителей – учебная практика в школе (с лабораторным компонентом, под руководством и наблюдением преподавателя университета и учителя). Кроме того, требуется пройти курсы по психологии подросткового возраста, методам обучения, методам оценки знаний учащихся, позитивной мотивации, общению с родителями, особенностям работы в классах с неоднородным этнокультурным составом учащихся, преодолению агрессивного поведения подростков, разрешению конфликтных ситуаций и т. д. Единого стандарта тут не существует не только в национальном масштабе, но и внутри отдельных штатов. Каждый университет или колледж предлагает множество вариантов своего учебного плана. Наконец, каждый студент должен набрать некоторый минимум (по числу часов) элективных предметов гуманитарного цикла. Это может быть класс истории искусства, или второго языка (чаще всего испанского), или музыки – никаких ограничений в этой части нет, кроме как набрать достаточное количество часов вне основной специализации.

Итак, подавляющее большинство учителей химии в старшей школе имеют степень бакалавра (BS – Bachelor of Science, или BA – Bachelor of Arts). Степень BA может основываться на меньшем количестве часов по математическим дисциплинам, и большем – на предметах гуманитарного цикла. Сколь угодно заметных различий между двумя этими дипломами при трудоустройстве в качестве учителя, по видимому, не существует.

Как уже было отмечено ранее, следующим формальным шагом в повышении квалификации может стать получение степени MS или MA без отрыва от работы через прохождение курсов аспирантского уровня. Однако немногие учителя идут по этому пути. Мне встречалось много учителей со степенью MS и даже докторатом, но, как правило,

это не было результатом стандартной учительской карьеры: эти учителя пришли в школу, имея за плечами опыт лабораторных исследований, практической работы в промышленности, бизнесе, и свои более высокие степени они получили на этой стадии своей карьеры.

Соединенные штаты – огромная и очень неоднородная страна по расовому, этническому, культурно-историческому составу населения. Соответственно, и школы, однотипные по формальным признакам, очень различаются по качеству обучения, а следовательно, и по уровню преподавательского состава. Этот факт никем не оспаривается. При поисках жилья один из главных критериев, совершенно официально предоставляемых агентствами недвижимости – это качество, репутация местных школ. Надо иметь в виду, что в государственные (т. е. штатные) школы принимаются только дети, проживающие в ближайшей окрестности. Этот принцип выдерживается довольно строго, несмотря на то что большинство учащихся прибывают в школу на личных машинах (с 16 лет подавляющее большинство подростков – самостоятельно за рулем), так что, казалось бы, не всё ли равно – милей больше или меньше. Однако младшие школьники часто пользуются школьным автобусом, подбирающим их возле дома, но только в пределах данного школьного дистрикта. Считается удачей найти жильё на пешем или велосипедном расстоянии от хорошей школы.

В мелких провинциальных городках «одноэтажной Америки» школа – это часто центр культурной и общественной жизни. Попечительский совет школьного дистрикта – влиятельный выборный орган, причём кандидаты ведут основательную избирательную кампанию, на этих выборах (проводятся одновременно с выборами других уровней, включая президентские) голосуют все жители данной местности, а не только, например, родители. Нередко здание школы является местной архитектурной достопримечательностью.

Надо сказать, что качество школьного образования довольно сильно варьирует от штата к штату и внутри больших штатов. Причём нет прямой корреляции между, скажем, экономической мощью региона и качеством школьного образования. Так, школы в сельской Миннесоте

хорошие, а в Юте уровень школьного образования гораздо ниже. Школы в центре больших городов (inner-city schools) часто не очень хороши, что отражает общую демографическую ситуацию: средний класс предпочитает жизнь в пригородах.

В стране имеется небольшое число средних школ для «супер-ачиверов», т. е. одарённых подростков. Такие школы есть и в системе публичных школ, в том числе школ-интернатов (их немного – около 20 на всю страну), обычно при университетах. Есть и многочисленные частные, довольно дорогие Magnet Schools. С одной стороны, в педагогических исследованиях уделяется значительное внимание особенностям работы с одарёнными детьми, с другой стороны, в нынешней токсичной общественно-политической обстановке просматривается разрушительная тенденция к умалению ценности и даже ликвидации школ, которые можно отнести к «элитарным». Это в особенности относится к штатам с традиционно либеральной ориентацией, например Калифорнии. Раздаются требования прекратить зачисление в эти школы на основании вступительных тестов (в частности потому, что это почти автоматически приводит к расовому дисбалансу: в таких школах очень мало афроамериканцев и очень много азиатов), а вместо этого зачислять всех желающих по принципу лотереи. Пока трудно сказать, в каком направлении будут развиваться события в этом плане, и возобладает ли здравый смысл над нынешней политической конъюнктурой.

Я упоминаю эти школы потому, что кадры учителей в них, равно как и во всех частных и чартерных школах, формируются в значительной степени вне правил, установленных штатом. Напомним, что никаких федеральных (т. е. на общенациональном уровне) стандартов в Америке нет. Учителя-предметники старших классов в таких школах часто рекрутируются из числа специалистов с более высоким уровнем образования, например со степенью Master of Science (MS) или докторатом. Так, в Indiana Academy of Science & Math – школе для одаренных подростков при Ball State University в штате Индиана, где автор преподавал в 90-е годы по совместительству с работой на кафедре химии, все три химика, а также один из двух биологов и математик были Ph.D,

большинство остальных преподавателей имели по крайней мере степень Masters of Science или Masters of Arts (среди гуманитариев). В последующие годы здесь работали химики хотя и без доктората, но с опытом исследовательской работы в промышленной химии. Advanced Placement Chemistry класс в Indiana Academy нисколько не уступал стандартному университетскому курсу общей химии, а его лабораторная компонента была, пожалуй, на более высоком уровне, чем во многих колледжах, с которыми мне случилось иметь дело. Преподаватели этой школы рекрутировались самыми разными путями, не ограниченными никакими спущенными сверху правилами, примерно так, как это происходит на университетских кафедрах, и надо сказать, среди моих коллег были большие энтузиасты своего дела и в целом очень неординарные люди. Между прочим, заведующий кафедрой естествознания в эти годы там был химик, который работал с американской командой на международной химической олимпиаде.

Оценка квалификации учителя химии

Пожалуй, надо сказать несколько слов о том, как оценивается работа учителя. В некоторых школах проводится анонимное анкетирование учащихся. Его результаты остаются конфиденциальной информацией, призваны помочь учителю скорректировать свою работу, но не могут быть использованы при оценке квалификации (в отличие от колледжа, где оценка студентами влияет, например, на получение постоянной позиции или повышение статуса преподавателя). Важнее регулярное наблюдение уроков и практикума коллегами. Наблюдатель пишет отзыв, как правило, хотя бы с некоторыми критическими замечаниями и рекомендациями. Учитель знакомится с отзывом, обычно тот и другой встречаются и обсуждают урок. На замечания может быть дан письменный ответ. Документация хранится в личном деле. Время от времени урок могут наблюдать школьные администраторы. В некоторых штатах, например в Нью-Йорке, родителям также иногда разрешают посещение урока.

Заметим, что любое посещение урока кем бы то ни было со стороны всегда предварительно обговаривается – никаких неожиданных

визитов не допускается. На уроки начинающих учителей наблюдатель приходит дважды в год, более опытных – не чаще одного раза в год. В последнее время имеется тенденция записывать урок на видео и представлять этот материал для отчёта. В то же время видеозапись урока может вестись только с разрешения учителя. Школьников (и студентов колледжей) специально предостерегают против подпольных аудио- и видеозаписей, которые считаются незаконными. Хотя в публичной школе исключительно трудно уволить учителя – члена профсоюза, профессиональный отзыв может учитываться, например при решении вопроса о повышении зарплаты. Однако и применительно к уровню зарплаты в публичной школе стаж («seniority») важнее реальной квалификации.

Вот как меняется в зависимости от стажа заработная плата учителя в одном из школьных дистриктов Калифорнии (Лонг Бич, Южная Калифорния):

Годовая зарплата учителей в Калифорнии		
Стаж (лет)	Бакалавр	Магистр
3	\$49815	\$50662
6	\$52094	\$57386
9	\$58818	\$64110
12	\$66118	\$70833

Учителя могут выйти на пенсию с сохранением большей части бенефитов по достижении возраста не менее 50 лет при стаже 30 лет, а начиная с 55 лет – при стаже не менее 5 лет.

Учителя отчисляют 8 % своей зарплаты в пенсионный фонд, остальное – от школьного дистрикта и из бюджета штата. Размеры пожизненной пенсии исчисляются исходя из возраста выхода на пенсию, стажа и максимальной зарплаты в любой из последних 5 лет работы. Медианный возраст выхода на пенсию учителя в Калифорнии составляет 62 года, медианная пенсия – \$4000 в месяц. После выхода на пенсию можно продолжать работать учителем (или кем угодно ещё), но не в том же дистрикте. Это относится и к преподавателям коммунальных колледжей.

В частных школах могут быть другие правила, однако поскольку системы публичных и частных школ сосуществуют и образуют общий рынок труда, уровень обеспеченности учителей в обеих системах примерно одинаковый.

Вероятно, представляет интерес ситуация с медицинской страховкой учителей. Имеется три доступных для учителей страховых плана, которые несколько отличаются набором услуг, возможностями выбора врача и т. д. Все три плана покрывают полностью или частично следующие услуги:

- пребывание в больнице;
- скорая/неотложная помощь с доставкой;
- визиты к врачу;
- диагностика;
- лекарства по рецепту;
- медицинская помощь на дому;
- услуги медсестры;
- слуховой аппарат (частично);
- услуги оптометриста (частично);
- услуги дантиста (частично).

Годовая стоимость медицинской страховки (по состоянию на 2018 год) составляет примерно \$15100, из которых работник платит из кармана около \$5300, т. е. примерно 35 %, остальное – от дистрикта и штата. После выхода на пенсию медицинская страховка сохраняется, но пропорции несколько изменяются. По достижении возраста 65 лет учителя в отставке платят за страховку в среднем \$5400, при этом полная стоимость страховки составляет \$10000. Надо иметь в виду, что по достижении 65 лет почти всё население США (все, кто имел Social Security и платил подоходный налог) одновременно с пенсией по старости получают доступ к федеральной системе медицинской страховки Medicare. В этом случае Medicare рассматривается как основная страховка, а страховка от бывшего работодателя (школьный дистрикт) – как вторичная. В целом, принятая в президентство Барака Обамы система

медицинского страхования очень сложна (текст закона занимает около тысячи страниц).

Уровень бедности оценивается годовым доходом семьи \$25100. В соответствии с *Obama Care*, при годовом доходе 250 % от уровня бедности (\$62750, это примерно зарплата учителя), установлен верхний предел расходов («из кармана») на медицинскую страховку в размере 8,4 % от дохода, т. е. около \$5250. Учителя в этом смысле находятся примерно в том же положении, что и другие категории работников наёмного труда, но с тем преимуществом (по сравнению, например, с частным сектором), что работа эта постоянная, не подверженная прерывностям частного бизнеса.

Частные, чартерные и другие учебные заведения вне системы публичных школ, но сертифицированные для выдачи аттестата о среднем образовании, получают базовое финансирование из бюджета штата на общих основаниях, т. е. пропорционально числу учащихся, и опираются на другие источники финансирования (обучение может быть платным). Однако профсоюзы в таких школах, как правило, нет, и кадровые и карьерные вопросы решаются по-другому.

Имеются различные формы поощрения учителей. Например, в некоторых школьных дистриктах присваивают звание «учителя года». Как правило, это не связано напрямую ни с каким материальным вознаграждением, но может учитываться при определении уровня зарплаты. Совет руководителей школьного образования штатов (*Council of Chief State School Officers, CCSO*) – независимая организация (*non-profit*), которая ежегодно присуждает звание национального учителя года одному представителю этой профессии, (победитель в ряде случаев был принят Президентом США). Однако это не очень влиятельная программа, она не предусматривает разделения по специализации (на равных участвуют учителя всей K-12 системы, без разделения по ступеням школы и предметам), и учителя, с которыми у меня была возможность обсудить этот вопрос, практически ничего не знали об этой программе.

Сколько-нибудь массовой внеклассной работы по химии в американских школах нет, хотя АХО спонсирует программу химических клубов в школе².

Уровень грантовой поддержки этой работы со стороны АХО зависит от материального достатка учащихся. Так называемые школы Title I, в которых не менее 40 % учащихся относятся к категории малообеспеченных семей, имеют некоторые преимущества. АХО предоставляет методики несложных экспериментов, организованных вокруг какой-либо темы, а также платформу для коммуникаций между клубами. В конце октября проводится «неделя химии». Организуется также национальная химическая олимпиада школьников, которая сводится к решению задач (без эксперимента), предоставленных отделом образования АХО в один определённый день и часто по всей стране. В первом туре принимают участие около 16000 школьников. Из них примерно одной тысяче затем предлагают задания второго тура. С двадцатью победителями второго тура проводится двухнедельный сбор с интенсивной лабораторной практикой в одном из университетских кампусов на базе кафедры химии. Многие годы это мероприятие традиционно проводилось в кампусе Академии Военно-Воздушных Сил США в штате Колорадо, однако в 2020 и 2021 гг. ввиду эпидемиологической обстановки эта программа была перенесена в онлайн формат, без эксперимента. По итогам этого сбора формируется национальная команда США (4 человека) для участия в международной олимпиаде. Один из моих коллег в Индиане в течение ряда лет был руководителем американской национальной команды, а мои студенты весьма успешно выступали на уровне второго тура. При ежегодной оценке работы учителя эти достижения как-то отмечались, однако такое признание никак не влияло на уровень заработной платы. Вообще же, лишь немногие учителя-энтузиасты готовы тратить на эту работу своё время вне формального расписания уроков, тем более, что нет ни правил, ни традиций материального поощрения такой деятельности.

² ACSChemClub, <https://www.acs.org/content/acs/en/education/students/high-school/chemistryclubs/>

Об административном давлении

Конечно, американские учителя, так же как и их российские коллеги, не любят бюрократического вмешательства в свою работу. Однако в целом административное давление на учителя в американской школе несравненно слабее, чем в российской. В основном оно касается проблемных учащихся. Требуется представлять отчёты о состоянии обучения школьников с той или иной инвалидностью, т. е. тех, кому требуется «special education», причём необходимость такого особого подхода определяется, по моим впечатлениям, очень либерально: учащийся/родители могут обратиться к психотерапевту с жалобой, например на «синдром дефицита внимания и гиперактивности», ADD/ADHD, получить соответствующую справку, и тогда от учителя потребуют создания специальных условий для данного учащегося, например: увеличить время, отводимое на контрольные работы, систематически представлять отчёты о том, какие именно специальные условия созданы для данного ученика, каков его текущий учебный статус. Родители, случается, пытаются вмешиваться в учебный процесс, и такие ситуации приходится разруливать, как правило, при участии школьной администрации. Учитель, конечно, должен представить (обычно, вывесить в интернете) свои расписание и учебный план на семестр, тем же способом до учащихся доводятся задания по каждой теме, инструкции к лабораторным работам и т. д. Но в целом бумаготворчество сведено к минимуму.

В больших школах (порядка тысячи учащихся) может быть не один, а несколько учителей химии. В этом случае один из них назначается старшим, в известной мере им определяется учебная программа. Однако в большинстве школ всего один учитель химии и он практически совершенно свободен в выборе программы, учебника (их очень много, есть из чего выбрать) и даже объёма материала. Только в преподавании Advanced Placement Chemistry и проведении соответствующего итогового национального экзамена (на добровольной основе для учащихся) требования к курсу определены сравнительно строго.

В последнее время наметилась тенденция обходиться вообще без учебника: весь материал размещается на сайте курса. В этом деле есть свои издержки: далеко не все учителя обладают квалификацией, достаточной для самостоятельного создания учебных материалов. В результате на этих доморощенных веб-сайтах множество ошибок, лишний раз подтверждающих, что для преподавания чего бы то ни было надо владеть гораздо большей информацией, чем та, которая непосредственно даётся учащимся. В то же время никакого контроля со стороны более опытных профессионалов не предусмотрено.

Надо ещё иметь в виду, что в американской школе нет такой постоянной группы учащихся, как класс, соответственно, нет и классных руководителей, поскольку каждый ученик работает по своему собственному расписанию. Расписание помогает составить консультант (*academic adviser*, это отдельный штат работников), который обеспечивает поддержку за пределами урока, включая прохождение экзаменов (типа российского ЕГЭ, но гораздо менее напряжённых), подготовку документов в колледж, контакты с родителями по общешкольным вопросам и т. п. Заметим также, что управление образованием считается профессией, отличной от собственно учительства. Многие администраторы рекрутируются из учителей, однако работая на административной должности (примерно соответствующей нашим завучам), преподавать они прекращают. Директора школ (*super intendent*) тоже никаких уроков не ведут.

Завершая этот краткий очерк об американских учителях химии, скажу, что профессию эту здесь, как и везде, выбирают по призванию, меркантильные соображения играют тут довольно второстепенную роль. Однако профессия учителя уважаема, обеспечивает приличный уровень жизни, и к своему делу учитель, как правило, относится серьёзно и ответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гольдфельд М.Г. Заметки о том, как учат химии в Америке Часть 1. Средняя школа. Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. 2020. № 1. С. 70–82.

2. Гольдфельд М.Г. Заметки о том, как учат химии в Америке Часть 2. Колледжи. Там же, 2020. № 2. С. 118–128.
3. Wang L. Chem&Eng. News, 92 (35) 2014 p. 63.
4. https://www.payscale.com/research/US/Job=Chemistry_High_School_Teacher/Salary
5. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EAG_PERS_SHARE_AGE
6. Химия и общество, пер. с англ. под ред. М. Г. Гольдфельда. – М: Мир, 1995.
7. Химия и общество. Пособие для учителей. Американское химическое общество. М: Мир, 1995. Chemistry in the Community, Amer. Chem. Soc., Kendall/HuntPubl., 1988).
8. <https://www2.calstate.edu/impact-of-the-csu/teacher-education/Pages/teacher-educator-degrees-credentials.aspx>