



# Профильное образование



## **Морозова Наталья Игоревна**

*Закончила химический факультет МГУ, кандидат химических наук, доцент СУНЦ МГУ. Оновное занятие – преподавание химии школьников 10 – 11 классов, методическая работа, научная работа в области радиохимии и органического катализа.*

## **Химия в СУНЦ МГУ**

В следующем, 2014 году исполняется 25 лет кафедре химии СУНЦ МГУ. Немного не совпали юбилеи, но сейчас кафедра – неотъемлемая часть структуры интерната, и, отмечая 50-летие СУНЦ, мы поздравляем и всех наших химиков: преподавателей, выпускников, учеников... А на этих страницах расскажем читателю об особенностях преподавания химии в этом необычном учебном заведении.

Осенью химики СУНЦ начнут свой 24-й учебный год. За прошедшее время сложилась характерная система преподавания. Чем же она отличается от преподавания в других химических школах? В первую очередь, наличием двух потоков – химико-биологического и физико-математического. Это определяет необходимость по меньшей мере двух программ по химии, принципиально различающихся своими целями, наполнением и временем, выделяемым на их изучение.

Что нужно учащемуся химического или биологического класса? Во-первых, формирование научного мировоззрения и понимания структуры, особенностей, подходов и методов химии как науки. Во-вторых,

развитие творческих и исследовательских способностей в рамках химии. И, конечно же, подготовка к вступительным экзаменам по химии в серьёзные вузы (например, МГУ). В этом и состоят главные цели обучения на химико-биологическом отделении. А у «физматов» они несколько другие. Развитие научного мировоззрения необходимо и для них, но этим они могут заниматься и на профильных предметах, важнее осознать место химии среди естественных наук, её межпредметные связи с другими науками: физикой, биологией, математикой. Кроме того, каждому человеку образование должно обеспечить общекультурный минимум знаний по химии для ориентации в современном мире.

### **Химия для химиков и биологов**

От химиков и биологов требуются глубокие и прочные знания предмета. В их программу включены химические теории, необходимые для построения логической структуры химии, обзор некоторых веществ и реакций, полезных для понимания химии в целом и обеспечения целост-

ности курса. Изучение дополнительного материала позволяет получить более полное и строгое представление о химических свойствах элементов и логически обосновать закономерности, выполняющиеся в химии.

Система обучения – университетская: лекции и семинары. Иллю-

стративный материал к лекциям сконцентрирован в презентациях, которые обычно выкладываются на официальном сайте [internat.msu.ru](http://internat.msu.ru).

На семинарах обсуждаются наиболее сложные вопросы из нового материала, проводятся демонстрационные эксперименты, решаются задачи. На каждом семинаре учащиеся пишут самостоятельную работу, в которую могут входить задачи вступительных экзаменов в МГУ прошлых лет или олимпиадные задачи. В I семестре 11 класса в семинарские занятия включена работа со справочниками, имеющая своей целью научить школьников ориентироваться в источниках информации о свойствах химических элементов и веществ.



*Демонстрационный эксперимент. Опыты показывает Н.И. Морозова*

Основной способ контроля – письменные работы, но нельзя пренебрегать и устным общением преподавателя и ученика. Оно реализуется, например, в рамках коллоквиумов, которые время от времени проводятся на семинарах. Коллоквиум – это фактически беседа на заданную тему, в процессе которой выявляются не только знания учащегося, но и ход его мыслей.



*Во время коллоквиума. На переднем плане – Ю.М. Корнев, сзади виден В.В. Загорский*

В конце каждого семестра проводится экзамен, в 10 классе – устный, а в 11 – письменный, моделирующий условия вступительного экзамена в вуз.

Химия – наука экспериментальная, и для тех, кто планирует заниматься ею серьёзно, пары лабораторных работ в семестр недостаточно. Разработан целый комплекс практикумов – по аналитической, органической и неорганической химии, которые проводятся на химфаке МГУ<sup>1</sup>. Ребята ездят туда на школьном автобусе. Для школьников практикумы – не только поддержка курса химии для более эффективного его усвоения и овладение экспериментальными навыками, необходимыми для дальнейшей работы в лаборатории, но и непосредственный контакт с факультетом, возможность ощутить себя частью университетской общности.

В основе программы по химии для биологического класса лежит программа для химического класса. Однако в 10 классе существуют отличия, связанные со специфической актуальностью органической химии для учащихся биологической направленности. Особенный акцент делается на изучение природных источников органических веществ и их пе-

<sup>1</sup>За что, пользуясь случаем, мы выражаем искреннюю благодарность руководству химического факультета МГУ и кафедрам аналитической, органической и неорганической химии.



реработки, биологически активных веществ, химии процессов, протекающих в природе и живых организмах, экологических проблем и путей их решения. При одинаковом содержании программы для химического и биологического классов глубина изучения отдельных областей химии варьируется за счёт разного количества часов.



*В органическом практикуме*



*В неорганическом практикуме*

В связи с особой важностью органической химии для этого класса предусмотрен практикум по органической химии. В его рамках происходит обучение правилам техники безопасности при работе с химическими веществами и лабораторным оборудованием, простейшим экспериментальным навыкам, а также повторение и закрепление материала, изученного на лекциях и семинарах. К сожалению, практикума по качественному и количественному анализу, а также практикума по неорганической химии у биологов нет: ведь учебное время не резиновое, а нужно выполнить ещё практикум по биологии... Однако эта ситуация во II семестре 11 класса компенсируется лабораторными работами, выполняемыми на семинарах каждые две недели.



*На лабораторной работе в биологическом классе*

### **Химия для математиков, физиков, информатов**

Казалось бы, что такого особенного может быть в химии для непрофильных классов? Тем не менее, следует учесть их специфику: это не будущие балерины и певцы, это молодые люди, собирающиеся связать свою жизнь с наукой и техни-

кой. Базовый уровень для них явно недостаточен. Ведь кто-то из них будет писать программы для химических приборов и производств, кто-то – сотрудничать с химиками на стыке наук... Программу по химии для физико-математических классов



разработал основатель кафедры химии Ю.М. Корнев (читайте о нём в разделе «Сквозь время»). В программу введён довольно объёмный физико-химический материал, обеспечивающий понимание места химии среди естественных наук и её связи с физикой и полезный в дальнейшем при изучении физики и наук о материалах. Физико-химические закономерности, как правило, имеют математическое выражение, и овладение ими может рассматриваться как практика применения математического аппарата для решения конкретных задач естественных наук. Кроме того, в программе присутствуют темы, связанные с экологической проблематикой и применением химии и химических веществ в человеческом обществе. Делается это для того, чтобы воспитать грамотный и критический подход выпускников к псевдохимической информации в СМИ и способность ориентироваться в области экологии и производства.

Курс предполагает одну лекцию и один семинар в неделю. На семинарах в физмат-классах обсуждаются наиболее сложные разделы курса, для наглядности используются демонстрационные эксперименты и компьютерные презентации. На каждом семинаре учащиеся пишут 5–15-минутные самостоятельные работы (имеется постоянно совершенствуемый комплект самостоятельных работ по всем темам, содержащий тестовые задания типа ЕГЭ, расчётные задачи и теоретиче-

ские вопросы). В I семестре 11 класса проводятся 4 устных блицопроса по пройденным физико-химическим темам. Во II семестре 11 класса разработана система сетевых контрольных работ («интернет-контрольные»)<sup>1</sup>, которая позволяет школьникам, активно участвующим в олимпиадах по математике, физике, информатике, конференциях и других мероприятиях, компенсировать своё отсутствие на семинарах по химии.

Каждую четверть в рамках семинаров должно проводиться по одной лабораторной работе. К сожалению, не всегда получается. Причины разные: большие классы, нехватка времени, потеря занятий из-за диспансеризаций, карантин, массовых олимпиад и других мероприятий... Но когда получается, ребята остаются очень довольны. Ведь химия, в отличие от математики, – это не формулы на доске, а пробирки в руках.



*Класс информатов на лабораторной работе*

### После уроков

Наряду с обязательными часами по расписанию, важную роль в учебном процессе играют разнообразные занятия по выбору в после-

обеденное время (факультативы, спецкурсы). Они удовлетворяют как потребности продвинутых школьников в овладении дополнительными

<sup>1</sup> <http://do.chem.msu.ru/rus/School77>



знаниями и умениями (например, «Олимпиадная химия», «Кинетика и термодинамика быстрых экзотермических процессов» и др.), так и потребности школьников невысокого уровня в более тщательной проработке материала (например, «Подготовка к ЕГЭ по химии», «Органический ликбез» и др.). На факультативы ходят и заинтересованные учащиеся физико-математических классов.



*В.В. Загорский ведёт спецкурс «Термодинамика и кинетика быстрых экзотермических процессов»*

Во внеурочное время организуются проектные/творческие/исследовательские работы по химии как под руководством преподавателей СУНЦ, так и сотрудников и аспирантов факультетов МГУ и некоторых институтов. Для каждого учащегося биологического класса такая работа обязательна, она входит в учебный план, в химклассе подобные работы выполняются по желанию или в рамках практикумов. Исследование включает выбор темы, сбор информации по теме, экспериментальную работу, анализ полученных результатов и их представление в виде доклада на школьной мини-конференции с компьютерной презентацией. Наиболее удачные работы далее выходят на российские и международные кон-

ференции (Колмогоровские чтения, Международный молодёжный научный форум «Ломоносов», Фестиваль науки, Чтения Вернадского, Балтийский научно-инженерный конкурс, Учёные будущего, ICYS, MILSET Expo-Sciences Europe и др.). В результате такой деятельности учащийся приобретает навыки научной работы, развивает свои творческие способности и логическое мышление, учится представлять и обсуждать полученные им результаты.



*Ученик биологического класса Никита Колесников представляет результаты своей исследовательской работы на международной выставке MILSET Expo-Sciences Europe 2012*

Порой и «физматики» приходят похимичить, особенной популярностью пользуется выращивание кристаллов. Их деятельность редко дорастает до полноценного исследования, однако это не значит – никогда. Так, мы уже писали в нашем журнале о твёрдофазной колебательной реакции, которую совместно разработали и рассчитали ученики химического и физико-математического классов<sup>1</sup>.

Ежегодно проводится несколько экскурсий на профильные факультеты, в научно-исследовательские институты и лаборатории.

<sup>1</sup>«Потенциал. Химия. Биология. Медицина». – 2011. – № 4. – С. 77 – 78.



*Профессор Б.И. Лазорьяк проводит экскурсию учащихся СУНЦ в ИНУМИТ (Институт новых углеродных материалов и технологий)*

### Зримые итоги

Что же в итоге? В настоящее время показателем успешности обучения служат результаты олимпиад. Наши ученики массово и с неизменным успехом участвуют в университетских олимпиадах, таких как «Покори Воробьёвы горы», «Ломоносов», «Нанотехнологии – прорыв в будущее». Всероссийская олимпиада – это престиж школы, и каждый год кто-то из химиков СУНЦ берёт на заключительном этапе призовые места. Особенно показательны успехи последних лет, связанные с активной олимпиадной работой (проведение спецкурса и летних олимпиадных школ по химии). Если в 2010 г. лишь один ученик химкласса был призёром заключительного этапа Всероссийской олимпиады, то в 2011 – три, в 2012 – семь. В 2010 г. учащиеся заработали три диплома «Наноолимпиады», в 2011 – восемь, в 2012 – двенадцать, а в нынешнем, 2013, – шестнадцать. Растут победы и в химических турнирах – этот вид соревнований хорошо формирует

умение работать в команде, развитие творческих способностей, навык корректной научной дискуссии.

Но олимпиады – это лишь показатель, а как выполняется одна из целей обучения – поступление в выбранный вуз? Можно смело сказать: на 100 %. Из выпускников химического класса 83 % поступило в МГУ, в основном на химический факультет и факультет наук о материалах, остальные – в химические, медицинские, физические институты и т. д. Среди выпускников уже более двадцати кандидатов наук, и их число растёт. Преподаватели исправно получают приглашения на защиты и банкеты. Появился и первый доктор наук. Конечно, не все наши выпускники посвятили себя науке. Есть среди них учителя, журналисты, люди искусства и бизнеса. И всё же многие остаются в МГУ, продолжают заниматься любимым делом – химией – и достигают успехов. Читайте далее воспоминания выпускников химкласса!