

# СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ «ВУЗ – ШКОЛА». ОПЫТ ИВАНОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

**Кустова Т.П.**

*Ивановский государственный университет*

DOI 10.55959/MSU012061-2024-20-53-64

Ивановский государственный университет имеет давние традиции по организации работы со школьниками, интересующимися естественными науками и математикой. Начиная с 1953 года в Ивановском педагогическом институте (ИГПИ, предшественнике университета), ежегодно проводились олимпиады школьников по математике, а в 1959 году при институте открылась первая в СССР юношеская математическая школа (ЮМШ), в которой около 200 школьников углублённо изучали математические дисциплины. В 1964 году в ИГПИ открылся филиал Заочной математической школы при МГУ. В июле 1968 года на базе спортивно-оздоровительного лагеря ИГПИ на Рубском озере впервые была проведена межобластная школа-семинар юных математиков – победителей городских и областных математических олимпиад, которой руководил академик Андрей Николаевич Колмогоров. В течение трёх недель школьники Ивановской и Ярославской областей занимались по 5–6 часов в день, по субботам проводились олимпиады, а в воскресенье – разбор задач. Всё это время академик А.Н. Колмогоров безвыездно находился в лагере.

Традиция проводить на Рубском озере летние занятия со школьниками возродилась в 2007 году, когда в Ивановской области начала действовать программа «Одарённые дети». В этом году 42 ученика 8–10 классов (победители региональных предметных олимпиад) приехали в студенческий лагерь, чтобы вместе с вузовскими педагогами постичь увлекательный мир химии, биологии, физики и математики.

ки [1]. Рубское озеро является «жемчужиной» региона и отличается высоким биоразнообразием, поэтому «академически одарённые дети» (так называли юных слушателей в официальных документах) не только изучали теорию, но и ходили на учебные экскурсии по приозёрным лесам, лугам и болотам. Кроме того, они активно участвовали в спортивных соревнованиях, лихо отплясывали на дискотеках, словом, всем было весело и вместе с тем познавательно. Конкурсный отбор детей на летние смены «одарённой» проводил созданный в 2012 году в Иванове Центр развития детской одарённости, на его базе в течение учебного года преподаватели вузов и лучшие учителя региона проводили (и проводят сейчас) углублённые занятия с детьми практически по всем школьным предметам. Смены на Рубском озере расширяли профиль подготовки детей, добавилась информатика и журналистика, силами ребят выпускалась ежедневная газета «Просто Рубское» с фотоматериалами и новостями лагерной жизни.



*На фото:* в центре акад. А.Н. Колмогоров, вокруг него школьники 9-х и 10-х классов школ г. Иванова и г. Ярославля (1968 год)

С момента образования ИвГУ в 1973 году и по настоящее время на его базе ежегодно проводятся муниципальные и региональные этапы Всероссийской олимпиады школьников по естественным наукам,

математике и гуманитарным наукам, в них принимают участие несколько тысяч обучающихся г. Иванова и Ивановской области. Следует отметить, что задания для муниципального этапа олимпиады разрабатывают преподаватели университета, они же ведут подготовку ребят к региональному этапу в рамках многопрофильной школы. С «олимпийцами»-химиками, как правило, обсуждают не только сложные теоретические вопросы, но и проводят лабораторный практикум, включающий освоение техники титриметрического анализа, базовые синтезы органических соединений, качественные реакции и др. Стало хорошей традицией организовывать семинары для учителей Ивановской области, сопровождающих ребят в дни олимпиады. В этом году прошел XII Региональный научно-методический семинар «Актуальные вопросы преподавания химии в современной школе», который собрал 51 педагога региона. Программа семинара включала выступление приёмной комиссии вуза, научно-популярную лекцию преподавателей о случайных открытиях в химии и о том, как подготовить победителей Всероссийской олимпиады школьников и так называемых «перечневых» олимпиад. Руководителем семинара был проведён мастер-класс по решению задач высокого уровня сложности части 2 ЕГЭ по химии, в том числе и так пугающих современных школьников задач на «атомистику». Безусловно, «олимпийские» дни могут и должны использоваться вузами для профориентации не только школьников, но и их учителей. Опыт проведения таких семинаров показывает, что школьные педагоги в ходе живого общения с вузовскими преподавателями проявляют заинтересованность в магистерских программах вуза и потом с успехом осваивают их.

Ещё одним важным направлением взаимодействия Ивановского государственного университета со школами является создание консорциума школ-партнёров университета. В настоящее время среди наших партнёров девять школ г. Иванова и пять школ Ивановской области. В числе первых в 1986 году был создан учебно-научно-педагогический комплекс (УНПК) «ИвГУ – лицей № 22». В этом лицее существенно раньше, чем в остальных ивановских школах, воз-

никли профильные классы. Под руководством проф. Т.А. Вороновой учителя лицея в содружестве с преподавателями ИвГУ занимались вопросами дифференциации и индивидуализации обучения [1]. В опытно-экспериментальную работу вовлекались студенты старших курсов, которые на базе лицея проходили педагогическую практику. Лицей удобно расположен, он находится в шаговой доступности от учебных корпусов университета. Фактически лицей стал экспериментальной площадкой ИвГУ для внедрения новых образовательных технологий. В настоящее время преподаватели нашего вуза проводят занятия со школьниками профильных классов в рамках элективных дисциплин. Как правило, эти дисциплины представляют собой «Практикумы по решению задач». К работе привлекаются химики, биологи, математики, физики, филологи, в том числе эксперты ЕГЭ, которые консультируют ребят по сложным разделам своего предмета, проводят тренинги по решению задач, разбирают типичные ошибки школьников на ЕГЭ.

Хочу поделиться личным (12-летним) опытом проведения в лицее практикума по решению задач по органической химии. Этот элективный курс (1 час в неделю) включён в расписание занятий 10 и 11 классов биолого-химического профиля. На первом уроке в 10 классе я обычно проверяю навыки решения типовых расчётных задач из программы 8–9 класса, чтобы понять стартовый уровень готовности ребят к освоению предмета. Как правило, этот уровень бывает невысоким, и затруднения вызывает уже первая расчётная задача. Я заостряю внимание школьников на том, что подавляющее большинство расчётных задач по химии следует решать с использованием количества вещества и предлагаю вспомнить (и запомнить) три «волшебные» формулы для выражения количества вещества через массу, количество частиц и объём (для газов). Сразу вспоминаем, что такое «нормальные условия» и численное значение молярного объёма газов при нормальных условиях (н. у.), число Авогадро. Остаток этого урока и весь следующий урок мы посвящаем решению несложных расчётных задач с применением трёх «волшебных» формул.

В течение третьего и четвёртого уроков в 10 классе мы обсуждаем особенности функциональных групп органических соединений и осваиваем их номенклатуру. На последующих уроках речь идёт о таких важных понятиях в органической химии, как «электрофил» и «нуклеофил», мы говорим об электронных эффектах в молекулах органических соединений (индуктивном и мезомерном). Затем останавливаемся на механизмах органических реакций, которые на уроках химии рассматриваются поверхностно или вообще не изучаются. Механизм реакций радикального замещения рассматриваем на примере алканов, имеющих разветвлённый скелет. Механизм реакций электрофильного присоединения обсуждаем на примере алкенов, обязательно рассматриваем реакции, идущие против правила Марковникова. На примере бензола и его гомологов формируем представления о механизме реакций электрофильного замещения, а также об ориентирующем действии заместителей в ароматическом кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильной, амино- и нитрогруппы, атомов галогенов. Механизм реакций нуклеофильного присоединения рассматриваем на примере спиртов.

Как правило, у школьников вызывают серьёзные затруднения написание окислительно-восстановительных реакций с участием органических соединений. Обычно мы начинаем с общей характеристики окислителей и восстановителей, признаков реакций окисления и восстановления, затем рассматриваем метод полуреакций. При кажущейся сложности – это очень удобный инструмент для корректного написания уравнений реакций. Как правило, ребята осваивают его за один-два урока. В отличие от формальных схем электронного баланса, в которых углерод может иметь странные степени окисления, метод полуреакций позволяет подготовить учеников к вузовскому курсу химии, а в нём, как известно, электронный баланс не используется.

В 11 классе основу элективного курса составляет тренинг по решению заданий части 2 ЕГЭ, особое внимание уделяется задачам на вывод молекулярных формул органических соединений и написанию цепочек органических реакций. Несколько уроков я, как правило, по-

связью природным органическим веществам (аминокислотам, белкам, жирам, углеводам). Эти соединения являются многофункциональными и изучаются в конце 10 класса обзорно, поэтому актуализация знаний в 11 классе бывает очень полезна. Показателем успешности освоения элективного курса по органической химии является, на мой взгляд, средний балл ЕГЭ по химии, который у моих выпускников редко опускается ниже 75 баллов.

В 2019 году лицей № 22 в партнёрстве с ИвГУ выступил с новой инициативой: проводить ежегодные региональные естественнонаучные турниры «Пульсар». В марте 2023 года состоялся пятый турнир, в котором приняли участие команды из шести школ г. Иванова и четырёх школ Ивановской области (из Кинешмы, Шуи, Палеха и Фурманова). В состав каждой команды обычно входят пять участников, каждый из которых специализируется на каком-то одном предмете естественнонаучного профиля. Уникальные авторские задания для «космических станций» турнира разрабатывают преподаватели ИвГУ. Каждому школьнику из команды – победителя турнира вручается сертификат, позволяющий получить дополнительные баллы при поступлении в ИвГУ.

Помимо лицея № 22 г. Иванова хотелось бы выделить ещё одну школу областного центра – среднюю школу № 56. На базе этой школы по инициативе её директора Е.В. Ситновой была реализована ещё одна форма работы со школьниками – «Университетские чтения», в рамках которых проводились научно-популярные лекции по химии, математике, физике и целому ряду гуманитарных дисциплин: истории, филологии, психологии и др. Как правило, лекции велись в режиме диалога со школьниками, что позволяло не только увлечь ребят предметом, но и мотивировать их к поступлению в ИвГУ.

Среди новых форм работы университета со школьниками стоит упомянуть квест «Этажи знаний», который, начиная с 2019 года, проводится два-три раза в год в учебном корпусе № 6. В этом новом корпусе ИвГУ восемь этажей, на каждом из них размещаются «станции», на которых команды ребят из школ города и области решают ситуа-

ционные задачи по разным предметам, выполняют несложные химические и физические эксперименты, соревнуются в меткости стрельбы из пневматической винтовки и дартс. Каждому из участников команды-победительницы вручается сертификат, позволяющий получить дополнительные баллы при поступлении в ИвГУ.

В 2020 году стартовал ещё один важный для будущих абитуриентов проект «Университетский лицей», который реализуется и в настоящее время. Преподаватели института математики, информационных технологий и естественных наук ИвГУ проводят бесплатные занятия по подготовке к ЕГЭ по химии, биологии, математике, физике и информатике. Занятия проходят по субботам в течение полутора часов по каждому предмету с октября по апрель. В «ковидные» времена это были видеоконференции, которые записывались и размещались на сайте университета в специальном разделе «Гид абитуриента», в текущем учебном году это «живые» занятия с преподавателями с трансляцией в режиме реального времени на официальной странице приёмной комиссии ИвГУ ВКонтакте. Трансляции важны для ребят из отдаленных районов Ивановской области, которым неудобно или дорого приезжать в областной центр. «Университетский лицей» выполняет важную социальную задачу: он обеспечивает бесплатными репетиторами детей из семей с невысоким достатком (а таких семей в Ивановской области довольно много), помогает им подготовиться к ЕГЭ с преподавателями-экспертами.

Для записи в лицей необходима регистрация на сайте вуза, на старте занятий в октябре обычно бывает 100–150 ребят, из которых полностью осваивают программу лицея, успешно проходят итоговое тестирование в апреле и получают дополнительные баллы при поступлении в ИвГУ около 30 % участников. Университету важно найти будущих студентов, мотивированных к изучению естественных наук. Ни для кого не секрет, что в последние 5–10 лет вузовский конкурс на направления подготовки «Физика», «Математика», «Химия», «Биология» заметно снизился во многом потому, что школы испытывают дефицит достойных педагогов по этим предметам.

Мне как руководителю хочется рассказать ещё об одном проекте ИвГУ – профильной школе «Химия для любознательных». Профильная школа была организована в университете совместно с Центром развития детской одарённости г. Иванова в сентябре 2009 года. Программа профильной школы реализуется в течение четырёх лет обучения школьников 8–11 классов во время школьных каникул и включает ежегодно три сессии: осеннюю, зимнюю и весеннюю, каждая сессия проходит в течение трёх-четырёх полных учебных дней с 9:00 до 16:00 с перерывом на обед (с 12:00 до 13:00).

В течение первого года обучения учащиеся 8 классов знакомятся с основными понятиями и законами химии, овладевают навыками лабораторной работы и методикой решения типовых задач. В течение второго года обучения (9 классы) происходит углублённое изучение одного из разделов химической науки – неорганической химии, затем учащиеся изучают органическую химию (третий год обучения – 10 классы). На четвёртом году обучения (11 классы) рассматриваются вопросы общей химии, а основной упор делается на актуализацию приобретённых знаний по химии и профильную подготовку перед государственной итоговой аттестацией выпускников. Занятия в профильной школе проводят ведущие преподаватели – кандидаты и доктора химических наук, доценты и профессора. Все эти преподаватели имеют свои научные группы, в состав которых входят студенты – бакалавры, специалисты и магистры, а также аспиранты и докторанты.

В этих исследовательских группах активно работают и талантливые школьники. Исследовательская работа проводится в области приоритетных направлений современной химии: катализ на металлополимерных и наноструктурированных катализаторах; квантово-химическое моделирование структуры органических и неорганических молекул и механизмов реакций; реакционная способность биологически активных аминосоединений в реакциях ацильного переноса и др. За 2009–2020 годы обучение в профильной школе прошли более двух тысяч ивановских школьников, свыше 80 % её выпускников стали студентами химических направлений подготовки вузов РФ.



*На фото:* вручение сертификатов участникам зимней сессии профильной школы «Химия для любознательных», в центре – руководитель профильной школы проф. Т.П. Кустова (10–11 классы, 2016 год)



*На фото:* участники профильной школы «Химия для любознательных» в лаборатории органической химии ИвГУ выполняют цветные реакции на аминокислоты

Отдельного обсуждения требует мотивация преподавателей вузов к работе с детьми и оплата труда педагогов и учебно-вспомогательного персонала. В нашем университете используются несколько инструментов: некоторые проекты (Всероссийская олимпиада школьников, многопрофильная школа для подготовки участников олимпиады, профильная школа «Химия для любознательных») финансируют на основе заключенных договоров наши партнёры – Департамент образования и науки Ивановской области, Центр развития детской одарённости и другие организации. Профорientационные мероприятия ИвГУ («Этажи знаний», «Пульсар») входят в показатели эффективного контракта преподавателя и материально стимулируются в конце календарного года. Занятия в «Университетском лицее» проводятся на условиях почасовой оплаты труда преподавателя. Элективные курсы в школах-партнёрах финансирует директор на условиях срочного трудового договора с преподавателем вуза, причём условия оплаты зависят от квалификационной категории педагога. Например, автору этих строк (профессору и доктору наук) пришлось пройти непростую процедуру аттестации на высшую квалификационную категорию, так как автоматически она не присваивается.

Но работа с детьми – это всё же не «про деньги». Основными мотивирующими факторами являются любовь к общению с молодёжью, забота о поддержании высокого интеллектуального уровня жителей области и, безусловно, желание привлечь талантливую молодёжь в региональные вузы.

Резюмируя изложенное, хочу отметить, что приоритетной целью университета во взаимодействии со школами является создание на базе ИвГУ *системы непрерывной дополнительной профильной подготовки обучающихся* г. Иванова и Ивановской области, направленной на развитие ключевых и предметных компетенций, познавательных интересов, творческих способностей школьников 5–11 классов. Достижение этой цели предполагает решение целого ряда задач:

во-первых, это обеспечение реализации в Ивановской области национальной образовательной инициативы «Наша новая школа»;

во-вторых, это стимулирование ранней мотивации школьников г. Иванова и Ивановской области к изучению естественных наук, приобщение обучающихся к достижениям современной мировой научной культуры, развитие их творческого мышления и формирование современной научной картины мира;

в-третьих, это обеспечение преемственности между общим и профессиональным образованием путём эффективной подготовки школьников старших классов и выпускников школ к освоению программ высшего образования;

в-четвёртых, это привлечение ведущих учёных в области естественных наук (преподавателей ИвГУ – кадров высшей квалификации) к углублённой подготовке школьников по предметам естественнонаучного цикла на основе компетентностно-ориентированного образовательного процесса с применением современных образовательных технологий (ИКТ, технологий уровневого образования, активных методов: конкурсы, интеллектуальные соревнования, дискуссии, экскурсии);

в-пятых, это организация исследовательской работы школьников на базе ИвГУ в области приоритетных направлений современной науки (нанотехнология, биохимия, молекулярная биология, исследование структуры и реакционной способности органических и неорганических соединений и др.).

С решением этих задач на протяжении более чем полвека успешно справляется коллектив Ивановского государственного университета.

Целый ряд образовательных проектов ИвГУ поддержан средствами регионального бюджета. Так, в 2011 и 2013 годах профильной школе «Химия для любознательных» была оказана существенная финансовая поддержка Фондом инновационных научно-образовательных программ «Современное естествознание». Проект по совместной научно-исследовательской работе школьников и студентов стал победителем конкурса в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной

России». За проект «От школьной парты до премии Президента» на IV Международном Конгрессе-выставке «Global Education – Образование без границ» ИВГУ получил золотой диплом лауреата.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Балдин К.Е.* Ивановский государственный университет: очерки истории (1918–2023 годы). – Иваново: Иван. гос. ун-т, 2023.