

Посвящается 300-летию СПбГУ

**ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ИНСТИТУТА ХИМИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА СО ШКОЛЬНИКАМИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Карцова А.А., Ростовский Н.В., Севастьянова Т.Н., Силуков О.И.,
Скрипкин М.Ю.**

Санкт-Петербургский государственный университет

DOI 10.55959/MSU012061-2024-20-32-52

Работа со школьниками – важная и неотъемлемая составная часть деятельности высших учебных заведений. С одной стороны, она позволяет повысить уровень абитуриентов, способствовать профессиональной ориентации, с другой – решает проблему повышения интереса школьников к тем или иным областям современной науки и техники, позволяет им реализовать на более глубоком уровне свой творческий потенциал. Сотрудники института химии СПбГУ активно и целенаправленно участвуют в такой работе. Основными направлениями этой деятельности являются:

- организация и проведение олимпиад школьников по химии;
- руководство и консультативная помощь в выполнении исследовательских работ школьников;
- помощь в подготовке к Всероссийскому химическому турниру школьников;

– проведение научно-практических конференций школьников по химии.

Олимпиады

Олимпиады – одна из самых традиционных форм работы со школьниками, позволяющая выявить наиболее одарённых, нестандартно мыслящих учащихся. В настоящее время в стране проводится немало олимпиад по химии различного уровня. Сотрудники института химии СПбГУ активно принимают участие в подготовке и проведении трёх из них: школьного, муниципального (г. Санкт-Петербург и Ленинградская область) и регионального этапа ВСОШ, Санкт-Петербургской городской олимпиады школьников по химии и олимпиады школьников СПбГУ.

Если в региональном этапе ВСОШ по химии представители СПбГУ участвуют прежде всего в качестве членов жюри и апелляционной комиссии, то на предшествующих этапах они являются и авторами олимпиадных заданий. С 2020 года школьный этап ВСОШ стал проводиться централизованно, и одну из рабочих групп по составлению комплектов заданий возглавила профессор СПбГУ Анна Алексеевна Карцова. К работе над заданиями были привлечены кандидаты химических наук А.А. Ванин, А.А. Глухарев, М.Ю. Скрипкин, Н.В. Ростовский (сейчас – доктор хим. наук), аспирант И.П. Филиппов. Коллективом разрабатываются комплекты заданий, предлагаемые затем определённым регионам Российской Федерации. При этом основным требованием, с одной стороны, является доступность части заданий практически любому участнику, а с другой – наличие в комплекте двух-трёх дифференцирующих задач. При этом, безусловно, задачи должны быть яркими, интересными, познавательными, и, конечно, стимулировать интерес к химии у участников тура.

Муниципальный этап для школьников Санкт-Петербурга и Ленинградской области несёт уже другую направленность. Это отборочный этап к участию в региональном этапе ВСОШ, его цель – выявление знающих, умеющих нестандартно мыслить учеников. Из 5–6 заданий (количество заданий варьируется для разных возрастных па-

раллелей) не более одного, по задумке составителей, может выходить за рамки школьной программы. Тем не менее возможны и оправданы такие задания, которые проверяют базовые знания, но при этом являются нестандартными. Например, в школе при изучении темы «Гидролиз» обсуждают гидролиз ацетата натрия, а на олимпиаде участнику может попасться формиат цезия: школьник должен уметь видеть аналогии в свойствах элементов одной подгруппы периодической системы и в свойствах представителей одного гомологического ряда органических веществ. Или требуется определить состав вещества по массовым долям составляющих его элементов, например: «Массовые доли элементов в некотором соединении составляют: натрия – 9,14 %, водорода – 2,00 %, кислорода – 38,15 %, неизвестного элемента – 50,71 %». При этом важно, чтобы школьник не удивлялся результату: если он не знает какого-то вещества, это не значит, что такого вещества не существует (последнее, увы, доводится порой слышать).

Отличительная особенность муниципального этапа олимпиады в Санкт-Петербурге и Ленинградской области – наличие «практического» задания. Очевидно, что обеспечить организацию полноценного практического тура при большом числе участников затруднительно, поэтому участникам демонстрируют слайд-шоу реального эксперимента, а они должны тем или иным образом интерпретировать его.

Санкт-Петербургская (ранее – Ленинградская) городская олимпиада школьников по химии – одна из старейших в стране. По имеющимся сведениям, первые олимпиады проводились ещё до войны. Огромный вклад в развитие этой олимпиады внесли представители Санкт-Петербургского (Ленинградского) государственного университета: А.В. Суворов, Д.В. Корольков, А.С. Днепровский, А.А. Потехин и другие. Составленные ими задания отличаются оригинальностью, относительно небольшими, но ёмкими формулировками. Например: «Расшифруйте представленную ниже схему синтеза мускалура – полового аттрактанта самки домашней мухи»; «Предложите не менее 20 веществ, которые можно синтезировать в одну или несколько стадий, используя в качестве исходных английскую соль, каменную соль

и поташ. Приведите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их осуществления»; «Предложите способ синтеза дейтерозамещённых метана, этана и бензола с различным количеством атомов дейтерия из продуктов крупнотоннажного химического синтеза».

Наличие практического тура делает Санкт-Петербургскую олимпиаду школьников по химии всё более привлекательной для участников. В 2023/2024 учебном году олимпиада имеет первый уровень, отборочный тур проводился на 26 региональных площадках от Калининграда (на западе) до Ангарска (на востоке), от Полярного (на севере) до Краснодарского края и Барнаула (на юге). В этом году впервые в олимпиаде приняли участие и учащиеся школ Донецкой народной республики. Представители института химии СПбГУ (преподаватели, студенты, аспиранты, многие из которых сами в недалеком прошлом были победителями и призёрами Санкт-Петербургской олимпиады школьников по химии) входят в состав оргкомитета и жюри. Проведение отдельных туров и закрытия олимпиады на базе Института химии запоминается участникам яркими лекциями приглашенных преподавателей и прекрасным эксперимент-шоу, традиционно устраиваемым И.М. Гусевым – в прошлом призёром этой олимпиады. Примерно 50 % победителей и призёров Санкт-Петербургской олимпиады школьников по химии стали впоследствии студентами Санкт-Петербургского государственного университета. Практически каждый год те, кто в школьные годы были победителями и призёрами этих олимпиад, защищают кандидатские диссертации. Есть и доктора химических наук с почётным «олимпиадным прошлым».

С 1996 года Санкт-Петербургский государственный университет организует и проводит собственную олимпиаду школьников по химии. С 2008/2009 учебного года она входит в Перечень олимпиад школьников, утверждённых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации. Эта олимпиада с каждым годом привлекает всё большее число участников. В настоящее время в отборочном туре Олимпиады ежегодно участвуют несколько тысяч школьников практически из всех регионов Российской Федерации, а также из

некоторых зарубежных государств. Повышению массовости, безусловно, способствовал переход в 2016/2017 учебном году исключительно на дистанционную форму проведения отборочного этапа, в настоящее время в дистанционной форме проводится и заключительный этап. Конечно, реализация дистанционного формата требует строгого контроля за самостоятельностью выполнения заданий: осуществляется прокторинг работы участников; выполненные задания тщательно проверяются на идентичность формулировок. Одной из проблем, стоящих перед организаторами, является невозможность проведения организации практического тура при данном формате. Решением данной проблемы могла бы стать подготовка специального слайд-шоу.

Особенностью этой олимпиады является необходимость создания нескольких равноценных (!) вариантов каждой задачи. Это обусловлено тем, что дистанционное проведение олимпиады делает более вероятным некоторое общение участников, а также связано с возникающей иногда необходимостью проведения туров в разные дни (Санкт-Петербургская городская олимпиада школьников во всех регионах проходит в один и тот же день со сдвигом по времени начала не более одного часа), а отборочный тур олимпиады школьников СПбГУ и вовсе проходит в течение почти двух месяцев. Данная особенность накладывает свой отпечаток на тип предлагаемых задач: они должны легко клонироваться. Соответственно, особо востребованными становятся задания на синтез какого-то целевого соединения из ограниченного набора реагентов («Предложите способ синтеза нитрата титана(IV) из простых веществ»), физико-химические задачи на применение конкретных знаний (необходимые формулы даются в условии задачи), достаточно тривиальные, но объёмные цепочки превращений органических веществ.

Наряду с организацией и проведением олимпиад, преподаватели, студенты, аспиранты Института химии СПбГУ принимают участие и в подготовке школьников к олимпиадам. Безусловно, в Санкт-Петербурге есть школы и классы с углублённым изучением химии, работает и ряд кружков. Однако с целью вовлечения как можно боль-

шего числа школьников в подготовку к олимпиадам желательна и организация краткосрочных интенсивов. После включения Центра олимпиад Санкт-Петербурга в структуру Академии талантов Санкт-Петербурга был дан новый толчок к сотрудничеству с Санкт-Петербургским государственным университетом. В настоящее время ежеквартально проводятся недельные сборы (40 часов) для школьников, показавших наиболее высокие результаты на том или ином этапе Всероссийской олимпиады школьников по химии. Небольшая (до 12 человек) наполняемость групп позволяет существенно интенсифицировать работу, близкий и высокий уровень подготовки упрощает работу преподавателей. В ходе работы формируется творческое содружество увлечённых людей, активно участвующих в обсуждении поставленных проблем и способствующих улучшению этого процесса. Стоит отметить, что 70 % участников интенсива этого года стали в итоге победителями и призёрами регионального этапа ВСОШ.

Творческое содружество школа – вуз на примере Института химии СПбГУ и университетской школы – Академической гимназии СПбГУ. Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии

Незаменимым подспорьем в организации продуктивной деятельности профильной школы является содружество школа – вуз. В выигрыше оба участника этой творческой «связки»: школьники, приобретая навыки самостоятельной исследовательской работы, открывают двери в будущую профессию, а факультет получает мотивированных и увлечённых абитуриентов. Такой давний и оправдавший себя союз существует между Академической гимназией СПбГУ и химическим факультетом: организация недель науки, химических эрудационных, лекций по основным достижениям современной химии и, конечно, руководство первыми научно-исследовательскими работами учащихся 10–11 классов. Для многих учащихся университетской школы такой подход оказался решающим в выборе будущей профессии: первая научная дискуссия, обсуждение собственных эксперимен-

тальных данных на равных с научным руководителем, возможность выступить со своим сообщением в аудитории единомышленников и быть услышанным. Одной из таких аудиторий является ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция исследовательских работ школьников по химии (в 2024 году уже 48-я!) на базе химического факультета СПбГУ, которая проходит на химическом факультете СПбГУ в весенние школьные каникулы (последняя неделя марта). Бессменным учредителем такой конференции является Санкт-Петербургский государственный университет. Соорганизаторы этого научного форума – РХО им. Д.И. Менделеева и с 2022 года Томский политехнический университет. В состав жюри наряду с преподавателями Института химии СПбГУ и Томского политехнического университета вошли студенты и аспиранты химического факультета – призёры прошлых конференций. Главные участники конференции – старшеклассники. Тем не менее каждый год среди докладчиков и даже призёров оказываются и совсем юные естествоиспытатели, уже «вкусившие» очарование химической науки. Два года назад Грацль Андрей (2 класс, г. Санкт-Петербург) стартовал на Всероссийской конференции с сообщением «Удаление следов ручки на одежде».

Работа конференции со всеми необходимыми этапами (открытие, секционные и пленарные доклады, педагогическая мастерская, закрытие и объявление победителей) не прекращалась даже в период пандемии. Несмотря на онлайн-формат все участники были услышаны.

Конференция всегда посвящена какому-то знаменательному событию. Так, XLVI Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии была посвящена 150-летию со дня рождения Михаила Семёновича Цвета (1872–1919), с именем которого связано открытие в начале XX века хроматографии, и проходила под девизом: *«Метод держит в руках судьбу исследования»*. Конференция 29–31 марта 2024 года была посвящена 190-летию со дня рождения Д.И. Менделеева. На конференции работали секции «Органический синтез», «Неорганический синтез», «Экологические проблемы химии»,

«Процессы и явления», «Аналитическая химия и физико-химические методы исследования», «Пищевая химия и анализ качества продуктов питания», «Фармацевтическая химия и медицина», «Изобретательские задачи», «История химической науки и химическое образование». С 2022 года впервые включена секция «Химическая технология. Вещества и материалы», инициированная Томским политехническим университетом. География участников весьма представительна (Рига, Макеевка, Санкт-Петербург, Москва, Ленинградская область, Тверь, Саратов, Томск, Троицк, Воронеж, Краснодар, Киров, Орел, Кемерово, Белгород, Самара, Уфа, Ульяновск, Новосибирск, Томск, Могилев и другие города). Заявленные доклады (а их обычно около 100) – индивидуальные и коллективные, устные и стендовые – охватывают широкий диапазон тем. В рамках конференции также работают мастер-класс, День открытых дверей, Педагогическая мастерская, на которой обсуждаются вопросы:

- Как выполнение исследовательского проекта может способствовать выбору будущей профессии?
- Как мотивировать интерес к химической науке и по возможности «увидеть» всех (не только олимпиадников)?
- Важность выбора темы проекта, научно-исследовательской работы. Может ли реферативная работа быть представленной в качестве проекта? Если – да, то при соблюдении каких требований?
- Где и как возможно (целесообразно?) проводить экспериментальные исследования?
- Презентация результатов как завершающий этап работы над проектом. Как подготовить доклад на конференцию?

В программу конференции обычно включены и научные доклады учёных в соответствии с тематикой конференции. Так, на XLVI конференции были заслушаны доклады «Перспективы развития биотехнологий в XXI веке» (к. х. н., доцент Томского политехнического университета Евгений Владимирович Плотников) и «Как исследуют веще-

40 А.А. Карцова, Н.В. Ростовский, Т.Н. Севастьянова, О.И. Силуков, М.Ю. Скрипкин
ство. Хроматография» (д. х. н., проф. Института химии СПбГУ Анна Алексеевна Карцова).

На закрытии конференции участники поделились своими впечатлениями: «Это было для меня впервые, но очень хочу продолжения!»; «Ещё больше укрепилась в выборе профессии»; «Мне задавали такие интересные и сложные вопросы. И я поняла, что значит готовиться настоящему» и т. д.

Праздник для детей «Путешествие в увлекательный мир химии». Школьники и... дошкольники в Институте химии СПбГУ

Уже стало доброй традицией: в конце марта, в школьные каникулы встречать на химическом факультете СПбГУ школьников и дошкольников (от четырёх до 14 лет) на Празднике химического эксперимента «Путешествие в увлекательный мир химии».

Решение о том, быть или не быть этому празднику, возникло почти стихийно: всё-таки *быть!* И в марте 2024 года уже в 22-й раз прошёл этот удивительный День. Все необходимые ритуалы волшебного действия соблюдены: под завораживающую музыку танцем со свечами студенты и учащиеся Академической гимназии СПбГУ открывают этот праздник. Появляются сказочные герои. Это и барон Мюнхгаузен, и Винни-Пух, Красная Шапочка, Буратино, Мальвина и многие-многие другие. На каждом очередном празднике сказочные герои меняются, но по-прежнему знакомы и очень близки всей аудитории. Под шквал аплодисментов появляется Магистр – профессор кафедры неорганической химии и его бессменный помощник-ассистент. Все с нетерпением ждут главного чуда – химических опытов. Оно происходит на глазах у ликующей аудитории и при её непосредственном участии: пульсирующая реакция (химические часы), изменение окраски растворов в зависимости от того, как юные экспериментаторы перемешивали этот раствор – по часовой или против часовой стрелки, «Вулкан», «Змея», знаменитая грохочущая «банка», появление которой вызывает неизменный восторг и овации, и т. д. Показ опытов сопровождается вопросами и рассказами о великих хи-

миках и их открытиях, изобретении спичек и чернил. Эрудиты получают достойное вознаграждение – книги. Переполненные впечатлениями, с подарками, юные участники праздника уходят с надеждой на обязательное продолжение.

Творческое содружество Института химии СПбГУ и центра «Интеллект»

Серьёзное уменьшение количества часов на изучение химии и достаточно позднее по сравнению с другими естественными науками включение этого предмета в систему школьного образования не всегда позволяют учителю только на уроках обеспечить возможность реализации и активации «химического мышления» учащихся, сформировать навык решения нестандартных задач, развить мотивацию к занятиям этим предметом. Поэтому роль дополнительного образования школьников закономерно возрастает, а формы его реализации становятся более многообразными. В Ленинградской области таким центром внешкольного химического (и не только химического) образования стало созданное в 2003 году комитетом общего и профессионального образования Ленинградской области государственное бюджетное учреждение дополнительного образования Ленинградский областной центр развития творчества одарённых детей и юношества «Интеллект». Центр «Интеллект» сумел реализовать уникальную эффективную комплексную систему внешкольного образования одарённых детей.

Педагогическим коллективом Центра во главе с директором Р.В. Самсоновым и заведующей учебной частью С.И. Теммоевой были созданы прекрасные бытовые условия для проживания учащихся во время сессии и первоклассные современные условия для работы преподавателей; разработаны подходы к формированию коллективов из обучающихся ребят. Основу преподавательского состава сессий по химии составили и составляют по сей день сотрудники Института химии СПбГУ: д. х. н. А.А. Карцова, к. х. н. М.Ю. Скрипкин, к. х. н. Т.Н. Севастьянова и др. Среди преподавателей следует особо

отметить учителя школы № 8 г. Тихвина Народного учителя РФ Виктора Яковлевича Башмакова, который на протяжении многих лет был основным преподавателем на сессиях.

Продуктивности работы Центра в значительной степени способствует и прекрасное оснащение: библиотека, компьютерные классы, необходимая аппаратура для проведения лекций, творческих эрудиционных, мастер-классов, видеоконференций и телемостов. Разработанный комплекс программ по химии был рассчитан на 9–11 классы (набор 24 человека) и включал восемь недельных образовательных сессий. В программу обучения входили лекции, семинарские занятия, лабораторные работы по темам «Водородный показатель. Гидролиз», «Качественные реакции ионов», «Окислительно-восстановительные реакции», «Синтез химических веществ», для выполнения лабораторных работ использовалась база института химии СПбГУ. Во время каждой сессии проводились видеоконференции, к которым могли подключиться школьные/районные медиацентры. Вот темы некоторых видеоконференций:

- «Неслучайные случайные открытия» (проф., д. х. н. А.А. Карцова);
- «Цвет, запах, структура» (проф., д. х. н. А.А. Карцова);
- «Неорганические вещества в медицине: противоопухолевые препараты» (доц., к. х. н. М.Ю. Скрипкин);
- «Современные аспекты учения о периодичности» (проф., к. х. н. А.Ю. Тимошкин);
- «Учение о закономерностях протекания реакций в химических технологиях» (доц., к. х. н. Т.Н. Севастьянова);
- «Химия и автомобиль» (доц., к. х. н. Т.Н. Севастьянова);
- «Методика решения и представления задач на химических турнирах» (доц., к. х. н. О.И. Силуков),
- «Теория цветности органических соединений» (доц., д. х. н. Н.В. Ростовский).

Заключительное занятие каждой сессии отводится под ЭРУДИЦИОН – предметное соревнование команд школьников, в ходе кото-

рого участники соревнуются в решении нестандартных задач по химии, выходящих за рамки школьного курса и не имеющих детерминированного правильного ответа. В ходе эрудиционных школьники получают навык работы в команде, учатся проведению литературного поиска, оттачивают умение представлять и защищать свои решения. Сотрудники Института химии при этом выступают в роли консультантов на этапе подготовки команд к турниру, а также в роли ведущих и членов жюри непосредственно в день проведения мероприятия. Опыт, полученный в ходе участия в эрудиционных, участники сессий далее успешно использовали для выступления на отборочном этапе Всероссийского Химического Турнира Школьников (ВХТШ), региональный этап которого в Ленобласти, начиная с 2018 года, традиционно проводится на базе центра «Интеллект». В организации и проведении турнира также принимают непосредственное участие сотрудники Института химии СПбГУ. ВХТШ, исходно начавшийся как инициатива студентов Института Химии СПбГУ ещё в 2000 году, традиционно активно поддерживается сотрудниками Института даже после смены официальной площадки проведения финального этапа и базы оргкомитета турнира с СПбГУ на НГУ в 2018 году. Поэтому не удивительно, что в подготовке команд для регионального и финального этапа ВХТШ в Новосибирске сотрудники СПбГУ принимают активное участие.

По итогам регионального этапа лучшая команда (которой почти всегда становилась одна из команд представителей центра «Интеллект» – исключением становились годы, когда отборочный этап ВХТШ проходил совместно для области и города) получала возможность стать участником заключительного этапа, проходящего в Новосибирском Академгородке. Для успешной подготовки к этапам ВХТШ в центре «Интеллект» сотрудники Института химии проводят специальные двух-трёхдневные сессии, в ходе которых участники команды при поддержке куратора проводят практические эксперименты в рамках решения задач турнира, а также совершенствуют свои навыки представления решений в ходе доклада и умения вести научную

дискуссию. Успешность воплощения подобного подхода была неоднократно подтверждена командами из Ленинградской области в финальном этапе ВХТШ успешным выступлением, в том числе получением участниками личных дипломов высокой степени, а также занятием призовых мест турнира в 2020 и 2023 годах.

Результаты такого многостороннего, продуманного и тщательного подхода к обучению школьников Ленинградской области в Центре «Интеллект» говорят сами за себя. Выпускники химических сессий Центра «Интеллект» – сильнейшие студенты и аспиранты химических факультетов СПбГУ, МГУ им. М.В. Ломоносова, Горного института и Технологического института (Технического университета), Химико-фармацевтического университета, медицинских вузов. Из числа выпускников Центра «Интеллект» один (Николай Витальевич Ростовский) стал доктором химических наук, около 10 человек – кандидатами химических наук, более 10 – призёрами заключительного этапа ВСОШ по химии. Все они сохранили самое тёплое отношение к Центру и заложили основу преемственности поколений: в программе химического образования в Центре в качестве преподавателей работают и сотрудники института химии – выпускники Центра «Интеллект».

Из воспоминаний выпускника первого выпуска «Интеллекта» (2005 год) Н.В. Ростовского, а сейчас д. х. н., заведующего кафедрой органической химии СПбГУ:

«Я учился в "Интеллекте" в 2003–2005 годах. Я из города Тихвина, ученик прекрасного учителя – Виктора Яковлевича Башмакова. Мы участвовали в региональных и всероссийских олимпиадах и побеждали. Я уже не помню, за счёт чего попал в "Интеллект", вероятно, Виктор Яковлевич нас отправил. Поездка в центр "Интеллект" была интересным событием. Обычно занимаешься у себя в городе в школе, в классе, и вот выезжаешь, встречаешься с известными преподавателями, с умными сверстниками. И место хорошее, природа, Финский залив, близко Санкт-Петербург.

В Центре была прекрасная атмосфера. От школы это отличалось тем, что ты занимаешься только тем, что тебе нравится, что тебе интересно. Погружаешься только в химию, более глубоко начинаешь разбираться в предмете. Даже после ужина многие приходили на консультации к Виктору Яковлевичу. Не боясь преувеличить, скажу, что за неделю получаешь информации больше, чем за полгода обучения в школе. Здесь мы проходили теорию, а на практику один или два раза за сессию мы выезжали на химический факультет СПбГУ. В то время в самом Центре лабораторий не было. Эксперименты, конечно, производили особое впечатление! Вот тут-то и понимаешь, что такое химия.

Сейчас Центр очень изменился, стало гораздо красивее, современнее. Появилось новое оборудование, о котором мы в то время и подумать не могли. Детям очень повезло! Я регулярно и с удовольствием приезжаю в "Интеллект" вести занятия, чувствую себя здесь как дома. Многие бывшие школьники, у которых я вел занятия, учатся и работают у нас в университете, это приятно.

Была и внеучебная жизнь. Куратор химического направления Анна Алексеевна Карцова просила нас в анкетах указать, что и почему запомнилось больше всего, что хотелось бы изменить. Смотрели в холле футбол с Виктором Яковлевичем (в то время проходил чемпионат Европы по футболу), и сами играли на поле рядом с Центром. Ходили на прогулки к Финскому заливу. Помню, что на выпускной шестой сессии у нас был концерт. На нём и песни пели, и стихи читали, и чаепитие было. Никто не хотел расставаться, за время сессий сильно привыкали друг к другу.

Помню, как за успехи во Всероссийской олимпиаде из рук губернатора я получил подарок – две толстые энциклопедии, они до сих пор стоят у меня на полке. Это было очень волнительным и запоминающимся событием.

Если бы "Интеллекта" не было в моей жизни, то, возможно, многое сложилось бы иначе. Может, я не поступил бы туда, куда удалось, а может, не стал бы ни преподавателем, ни ученым».

С приходом в 2016 году в Центр нового руководства во главе с Д.И. Рочевым направление подготовки претерпело заметные изменения. Основной упор стали делать на проектной деятельности школьников. Обучение строилось по двум программам: для учеников 9 классов – «Учение о химическом процессе», для учащихся 10–11 классов – «Синтез и анализ – основа современной химии» (по 15 человек на каждой программе). Старшие школьники, обучающиеся по второй программе, выполняли проектные работы, включающие практическую часть, обработку результатов, защиту проекта. Заключение руководством Центра договора о сотрудничестве с Санкт-Петербургским государственным университетом позволило использовать в проектных работах возможности Научного парка СПбГУ; параллельно шла активная работа по оснащению Центра современным оборудованием. В результате приборный парк центра «Интеллект» дополнили газовый и жидкостной хроматографы, ИК-спектрометр, сканирующий электронный микроскоп, система капиллярного электрофореза и т. д. Все это позволило существенно повысить научный уровень выполняемых школьниками экспериментальных работ, многие из которых («Термоиндикаторы на основе комплексов переходных металлов с уротропином», «Неорганические пигменты на основе комплексных соединений», «Влияние состава растворителя на состав и структуру металл-органических каркасных структур на основе терефталатов кобальта и никеля» и другие) занимали призовые места на самых высокорейтинговых конференциях школьников.

Наряду с этими программами с 2016 года на базе Центра «Интеллект» проводятся учебно-тренировочные сборы (УТС), куда приглашаются школьники Ленинградской области, имеющие определённые достижения на уровне муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по химии. Цель УТС – подготовка к олимпиадам по химии различного уровня, в том числе обучение подходам к решению олимпиадных задач. Основной упор делается на решение и разбор заданий регионального и заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников по химии. В 2023 году между центром

«Интеллект» и Санкт-Петербургским государственным университетом была достигнута договоренность об организации для школьников области летней олимпиадной школы на базе Академической гимназии СПбГУ. В течение двух недель учащиеся слушали лекции, участвовали в практических занятиях по решению олимпиадных задач, выполняли лабораторные работы. Несмотря на то что начальный уровень участников сильно различался, все они приложили максимум усилий для освоения программы. Как результат – из 20 слушателей олимпиадной школы 18 стали победителями и призёрами регионального этапа ВСОШ по химии, один – прошёл и на заключительный этап ВСОШ.

Следует отметить, что в результате очных занятий как по основным образовательным программам «Учение о химическом процессе» и «Синтез и анализ вещества», так и по подготовке к олимпиадам удалось решить важную задачу формирования сообщества школьников, объединенных любовью к химии. Школьники на занятиях ведут активную дискуссию друг с другом, делятся своими новыми знаниями, обмениваются информацией о новых свершениях, предоставляют всем желающим доступ к приобретённой литературе, сканируя её и размещая на соответствующей странице «ВКонтакте». Выпускники химических смен «Интеллекта» не хотят расставаться с Центром и со своими последователями – став первокурсниками (или ещё 11-классниками), они под руководством опытных наставников проводят семинарские и лабораторные занятия для нового поколения химиков.

В связи с необходимостью усиления и интенсификации теоретической и практической подготовки школьников Ленинградской области по ряду дисциплин, в первую очередь, естественнонаучного профиля, а также с целью максимального охвата школьников уже несколько лет в центре «Интеллект» введена практика онлайн образования для подготовки к олимпиадам по ряду предметов. С 2022 года преподаватели, аспиранты и студенты старших курсов Института химии СПбГУ проводят такие занятия и по химии. Курс «Олимпиадная

химия» для учеников 9 классов, посвящённый разбору вопросов общей и неорганической химии и рассчитан на обучение учащихся 14–15 лет сроком 1 год (56 учебных часов), один раз в неделю по два учебных часа. В 2023 году по запросу обучающихся и их преподавателей введён курс и для учащихся 10 классов, направленный на рассмотрение проблем органической химии. Зачисление проводится по рекомендации комитетов по образованию районов области, работа организуется в дистанционном формате на базе Медиациентров – удалённых площадок Центра «Интеллект».

Задача предлагаемых Программ – сформировать у учащихся интерес к химии, помочь им в подготовке к решению задач школьных и районных туров химических олимпиад. Это позволяет организовывать группы детей, нацеленных на систематическое самообразование и умственный труд, создаст условия для поиска среди них детей, увлечённых химией, перспективных для обучения на очных программах более высокого уровня, способных проявить себя на олимпиадах. В ходе реализации Программ предполагается систематическая подготовка обучающихся к участию в химических олимпиадах, рассмотрение базовых понятий и представлений общей, неорганической, органической химии, разбор решения типичных задач, рассмотрение олимпиадных задач предыдущих лет, разбор заданий практического тура с обсуждением и компьютерной демонстрацией постановки решения задач экспериментального тура (с опорой на уже имеющиеся у школьников знания в рамках ФГОС основного и среднего общего образования). Предлагаемые программы призваны дополнять и углублять подготовку учащихся по химии, делать её более профессионально ориентированной, показывать возможности химического образования и методов исследований, тренировать их для успешного выступления на олимпиаде, формировать будущие профессиональные интересы.

Дистанционные занятия проводятся с использованием платформы Moodle. Эта платформа позволяет вести потоковые лекции для большого количества участников с последующим разделением на се-

минарские группы (не более 20 человек). Программы предполагают наличие фондов и обеспечивают возможность доступа учащихся к различным информационным источникам (библиотечный фонд учреждений, электронные носители, интернет-ресурсы, домашние библиотеки). Реализуется следующая структура подготовки:

- онлайн-семинары с рассмотрением базовых теоретических понятий и разбором решений типовых задач;
- самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по химии;
- самостоятельное выполнение тестовых заданий, выданных преподавателем;
- онлайн-семинары по разбору выполненных тестовых заданий и заданий олимпиад по химии разного уровня.

Первоначально на курс записались 55 человек. До конца курса дошли только 10 человек, что, вероятно, связано как с загруженностью школьников и определёнными проблемами выделения фиксированного дня каждую неделю, так и с расхождением ожиданий и реальности, в том числе с необходимостью самостоятельной работы.

Приведём некоторые показательные результаты анкетирования слушателей, проведённого в конце первого полугодия.

- *Принимали ли Вы в этом году участие в предметных олимпиадах по химии?* «Да» – 67 %.
- *Планируете ли Вы принять в них участие в следующем году?* «Да» – 78 %, «возможно» – 17 %. Таким образом, очевиден рост вовлечённости школьников в олимпиадное движение.
- *Прибавило ли Вам прослушивание этого курса навыков в написании и классификации химических реакций?* «Да» – 73 %.
- *Прибавило ли Вам прослушивание этого курса навыков в решении задач?* «Да» – 63 %. Можно заключить, что образовательная составляющая реализована вполне успешно.
- *Укажите причины малой активности в выполнении домашних заданий.* «Не справиться» – 15 %, «не хватает времени» – 80 %.

К сожалению, выполнение домашних заданий, организация своего рабочего времени остаются ключевой проблемой для школьников.

- *Нужны ли, на Ваш взгляд, такие занятия для учащихся 10 классов?* «Да» – 80 %.
- *Бывали ли Вы на очных сессиях в центре «Интеллект»?* «Да» – 44 %, «нет» – 56 %. Таким образом, задача расширения аудиторией решается весьма успешно.

Отметим некоторые очевидные достоинства и недостатки онлайн-курса, а также актуальные направления его развития.

Достоинства онлайн-курса:

- Регулярное проведение занятий, не требующее присутствия и проживания в центре «Интеллект». Однако желательно сочетание онлайн-занятий и очной работы с этими детьми.
- Возможность привлечения студентов к проведению занятий, проверки их профпригодности к преподаванию. Студенты более подготовлены к использованию технических средств, таких как графический редактор, создание групп ВКонтакте с активной быстрой двусторонней связью.

Проблемы онлайн курса:

- Сложность налаживания диалога с детьми. Необходимость использования методических приёмов, отличающихся от методических приёмов при очном обучении. Недаром студенты, проводившие занятия в онлайн-формате, как основную проблему отмечают сложность взаимодействия с детьми из-за отсутствия обратной связи на том уровне, на котором она осуществляется во время очных занятий.
- Нестабильный состав слушателей.
- Домашние задания выполняют лишь некоторые учащиеся – фактически те, кто явно настроен на хороший результат на олимпиаде.

Что актуально:

- Разработка курсов для учителей.
- Работа на местах с явными олимпиадными лидерами.
- Не только ориентированность на олимпиады, но и на развитие практических навыков ребят.
- Организация сборов на зимних каникулах для обеспечения возможности выполнить проект и отправить его на конференцию в конце марта.
- Использование летнего времени для проведения занятий дополнительного образования.

Заключение

Безусловно, мы не рассказали в статье о всех реализуемых формах работы Института химии СПбГУ со школьниками. Сотрудники университета выступают с очными и онлайн-лекциями для учащихся Санкт-Петербурга и Ленинградской области, проводят очные занятия для иногородних школьников как в Санкт-Петербурге (организует эти занятия Малая академия наук «Интеллект будущего»), так и с выездом в различные регионы Российской Федерации. Проводятся экскурсии в лаборатории Института химии, в 2023 году впервые на базе Менделеевского центра СПбГУ силами сотрудников Института химии и Академии талантов Санкт-Петербурга была проведена «Неделя химии» для школьников города. Однако рассмотренные в статье формы работы являются наиболее устоявшимися и регулярными, что, с одной стороны, позволяет подвести определенные итоги, а с другой – поделиться опытом с заинтересованными коллегами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Санкт-Петербургская олимпиада школьников по химии. Сборник заданий / под ред. Н.В. Ростовского, М.Ю. Скрипкина. Изд. 2. – СПб: изд-во СПбГУ, 2023.
2. Школьные олимпиады СПбГУ. Химия / под ред. В.Д. Хрипуна. – СПб: изд-во СПбГУ, 2018.
3. Школьные олимпиады СПбГУ. Химия / под ред. В.Д. Хрипуна. – СПб: изд-во СПбГУ, 2020.

4. Школьные олимпиады СПбГУ. Инженерные системы / под ред. А.Н. Алексеевой. – СПб: изд-во СПбГУ, 2018.

5. Школьные олимпиады СПбГУ. Инженерные системы / под ред. А.Н. Алексеевой. – СПб: изд-во СПбГУ, 2019.

6. Школьные олимпиады СПбГУ. Инженерные системы / под ред. А.Н. Алексеевой. – СПб: изд-во СПбГУ, 2020.

7. Школьные олимпиады СПбГУ. Инженерные системы / под ред. А.Н. Алексеевой. – СПб: изд-во СПбГУ, 2021.

8. Школьные олимпиады СПбГУ. Инженерные системы / под ред. А.Н. Алексеевой. – СПб: изд-во СПбГУ, 2022.

9. Путь в профессию. Школьные исследовательские проекты по химии / Под ред. А.А. Карцовой. – СПб: изд-во СПбГУ, 2020.