

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## **НЕПРЕРЫВНОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ТЕНДЕНЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ**

Материалы Четвертого Прикамского съезда преподавателей химии



Пермь 2019

УДК 54  
ББК 24  
Н537

**Непрерывное** химическое образование. Тенденции и направления развития: материалы Четвертого Прикамского съезда преподавателей химии / отв. за выпуск А. М. Елохов; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2019. – 132 с.

ISBN 978-5-7944-3296-1

В сборнике представлены материалы Четвертого Прикамского съезда преподавателей химии, проводившегося 16–18 мая 2019 года. Тематика сборника охватывает широкий спектр актуальных исследований в области педагогики, химии и методике ее преподавания в средних и высших учебных заведениях.

Издание может представлять интерес для учителей школ, лицеев, гимназий, преподавателей высших и средних специальных учебных заведений, специалистов в области педагогики и профориентации.

УДК 54  
ББК 24

*Печатается по решению ученого совета химического факультета  
Пермского государственного национального исследовательского университета*

---

*Научное издание*

Издается в авторской редакции  
Компьютерная верстка: А. М. Елохов

Подписано в печать 15.05.2019. Формат 60×84/16  
Усл. печ. л. 7,67. Тираж 100 экз. Заказ 4

Издательский центр  
Пермского государственного  
национального исследовательского университета.  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Типография «Титул»  
614000, Пермь, ул. Осинская, 2а

ISBN 978-5-7944-3296-1

© ПГНИУ, 2019

## INDIAN EDUCATION SYSTEM: AN OVERVIEW

*S. Chaudhary*

Jaipur, Malaviya National Institute of Technology

The Indian education system is one of the oldest education system in the world. In ancient times, the GURUKUL system was the unique education system in India. Gurukul (ashram) was a type of school in India, residential in nature, with pupils living in proximity to the teacher (guru). In a Gurukul, students would reside together as equals, irrespective of their social standing, learnt from the guru and distribute work in themselves to help the guru in his day-to-day life. At the end of studies, pupil would be ready to offer gurudakshina (one-time fees) to the guru. The gurudakshina is a traditional gesture of acknowledgment, respect and thanks. Later on, education system turned upon Vedic Universities such as Nalanda University, Taxila University etc.

During pre-independence education system (British Rule), since English was increasingly being employed as the language of instruction, during 1852–1853 petitions were sent to the British Parliament in support of both establishing and adequately funding university education in India which resulted in the Education Dispatch of July 1854 which helped in shaping the Indian education system. Britishers established a “Department of Public Instruction” (1855) and teacher-training schools in each province of British India. The number of Government colleges, vernacular schools and high-schools has been increased by Britishers. By 1857, a number of universities were established modeled on the University of London. Educational reforms occurred in the early 20th century led towards the nationalisation of many universities

During Post-independence education system (1947 onwards); Basic school education, Higher education, new developments and schemes in education has been introduced. India's first education minister recommended strong central government control over education throughout the country, with a uniform educational system and introduced right to education. The Indian government lays great emphasis on primary education up to the age of fourteen years (referred to as Elementary Education in India).

The details about the past and current education system of India will be discussed in this lecture.

## ПРОПЕДЕВТИЧЕСКИЙ КУРС ХИМИИ КАК ОСНОВА УСПЕШНОГО ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА В ШКОЛЕ

*Н.Л. Абрамова, Н.А. Сулейманова, Н.Г. Пыткеева*

Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

Химия, является частью естественнонаучного образования и вносит существенный вклад в научное понимание мира. В настоящее время в связи с

---

© Chaudhary S., 2019

© Абрамова Н.Л., Сулейменова Н.А., Пыткеева Н.Г., 2019

изменением приоритетных целей образования возникает объективная потребность реформирования школьного образования. Тенденции развития общеобразовательной школы влекут за собой изменения в структуре и содержании многих предметов, в том числе и химии.

В рейтинге популярности среди школьных предметов химия занимает далеко не первое место. Одной из причин, вероятно, является и тот факт, что химия как школьный предмет в формате систематического курса вводится позднее других предметов. К 8-му классу учащиеся обладают обширными химическими знаниями бытового характера, однако у многих нет готовности и интереса подвести под этот уровень научный фундамент, взглянуть на те или иные факты, с детства им знакомые, с позиций теоретических знаний.

Между тем, химия – удивительная и интересная наука. Она не только сопровождает человека всю его жизнь, она – и есть сама жизнь. Учеными-химиками, методистами, педагогами в настоящее время разрабатываются программы по химии и методическое обеспечение к ним для разных профилей школьного обучения. Эти программы призваны обеспечить вариативное уровневое обучение предмету в старших классах. Однако наряду с позитивными изменениями в школьном химическом образовании существует ряд фактов, которые не могут не тревожить. Сократилось число часов, отводимое на изучение выше названного предмета, возросла плотность урока в связи с большим объемом материала.

Таким образом, возникает ряд противоречий. Во-первых, возникает противоречие между положительной ролью химии в создании научного фундамента других естественных наук (биологии, физики, физической географии, экологии), в познании окружающего мира, в формировании единой картины мира и большим объемом понятий, вводимых в сжатые сроки, а значит, потенциально появляется проблема успешности их усвоения большинством обучающихся.

Становится очевидным, что простым уплотнением необходимого учебного материала, введением в программу вновь установленных фактов в погоне за прогрессом научного знания, механическим «нанизыванием» все новых и новых тем проблему не решить. На наш взгляд, пропедевтические курсы могут существенно помочь в решении этого вопроса.

Во-вторых, противоречие существует между разнообразием учебных программ для изучения систематического курса и сравнительно небольшим количеством программ, которые носили бы статус пропедевтических.

Интерес к пропедевтическим программам возник не сегодня. Их разрабатывали педагоги из различных регионов и в разное время для разных возрастных групп под руководством профессора МПГУ имени В.И. Ленина, д.п.н. Г.М. Чернобельской. Такой курс представил и авторский коллектив под руководством профессора, к.п.н. О.С. Габриеляна.

Концептуальные основы, методология разработки содержания курсов, выбор объектов изучения, выработка методики, адекватной содержанию и возрасту учащихся – приоритет авторских коллективов. Несомненно, одно – элементы химических знаний традиционно включались в курсы природоведения естествознания окружающего мира для учащихся младшего и среднего звена.

Беседы с учителями, работающими с вышеназванными возрастными категориями, доказывают бесспорный интерес учащихся к урокам с химическим содержанием. При этом отдается явное предпочтение практико-ориентированным занятиям.

Несмотря на разнообразие пропедевтических курсов, их объединяют следующие особенности. В качестве целей авторы, как правило, ставят формирование у учащихся целостного представления об окружающем мире, создание адаптированного к возрасту целостного химического образа природных явлений и объектов, усвоение системы химических знаний пропедевтического характера, формирование элементарных экспериментальных умений и знаний, необходимых для практического исследования окружающего мира, ценностного отношения к природной среде обитания, осознание необходимости ее защиты и охраны, формирование и развитие раннего предметного интереса, развитие универсальных учебных действий на естественнонаучном содержании.

Серьезное изучение методической, психолого-педагогической литературы, анализ существующих курсов естественнонаучного направления в начальном и среднем звене, учет возрастных особенностей обучающихся, грамотный отбор учебного материала, определение системы изучаемых понятий и баланс «теория-практика», практическая направленность, уважение к важнейшим дидактическим принципам обучения помогут сделать пропедевтический курс жизнеспособным, успешным и востребованным педагогическим сообществом.

Учащиеся начального и среднего звена открыты окружающему миру. Их интересует все, что происходит вокруг, важными вопросами их жизни по-прежнему являются «почему?», «откуда?» и «как?». В этот период знания «проглатываются с аппетитом», так как существует неподдельный интерес к себе, окружающим людям и миру.

Востребованность знаний из разных предметных областей может быть использована не только для формирования раннего предметного интереса, но демонстрации его важности для установления и реализации межпредметных связей – это во-первых. Во-вторых, введение пропедевтических курсов может серьезно разгрузить курс химии 8–9 классов, снять перегрузку учеников, обеспечить более качественное знание этого важнейшего школьного предмета. В-третьих, курс химии положительно влияет на формирование различных умений – интеллектуальных, общеучебных, специальных предметных через применение логических операций сравнения, обобщения, анализа, классификации природных явлений и объектов, моделирования. Этот факт следует отметить как положительный, так как под новым качеством образования подразумевается не только получение большого количества нового материала, но и умение этим материалом воспользоваться в дальнейшей жизни, умение самостоятельно его добывать. Речь идет о наборе ключевых компетенций, которые должны быть сформированы у выпускников общеобразовательной школы.

#### **Список литературы:**

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Ахлебинин А.К. Старт в химию. М.: Дрофа, 2006.

2. Гуревич А.Е., Исаев Д.А., Понтак Л.С. Физика. Химия. 5–6 классы. Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Дрофа, 2005.

3. Нестерова Л.Н. Разработка содержания пропедевтического курса химии и методика его изучения с учащимися начальных классов: дис....канд. пед. наук, 1999.

4. Чернобелская Г.М., Дементьев А.И. Введение в химию. Мир глазами химика. 7 класс. Учебное пособие для общеобразовательных учебных заведений. М.: Владос, 2003.

5. Шипарева Г.А., Тригубчак И.В. Методические рекомендации к изучению пропедевтического курса «Введение в химию»: 7 класс. М.: Владос, 2004.

## **ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ХОДЕ ИЗУЧЕНИЯ ХИМИИ**

***Е.Н. Аликина***

Пермь, Пермский государственный национальный исследовательский университет

В настоящее время проектная деятельность занимает важное место среди методов, реализующих самостоятельную деятельность обучающихся.

Метод проектов, основателями которого считаются Дьюи и Килпатрик, возник в начале прошлого столетия. Он предполагает построение обучения на активной основе, через практическую деятельность ученика, ориентируясь на его личный интерес и практическую востребованность полученных знаний в дальнейшей жизни.

Что же такое проектная деятельность? Это деятельность, направленная на выявление необходимости и создание новых объектов и явлений окружающего мира, отличных по своим характеристикам и свойствам от известных; совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность обучающихся, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата деятельности [1].

Признаками проектной деятельности являются:

- ориентация на получение конкретного результата;
- предварительное описание результата в виде эскиза, модели, установки, методики и т.д.;
- фиксация срока достижения результата, наличие плана действий по достижению результата;
- выполнение действий, операций с одновременным их контролем и коррекцией;
- получение продукта проектной деятельности, его соотнесение с исходными целью и задачами проектирования.

К основным этапам работы над проектом можно отнести следующие:

1. выбор и обсуждение главной идеи, целей и задач проекта;
2. обсуждение методических аспектов;
3. организация работы обучающихся, выделение отдельных групп учащихся (в групповом проекте), выделение отдельных операций;
4. работа над проектом;
5. подведение итогов, оформление результатов, презентация проекта.

Рассмотрим некоторые темы проектных работ по химии, которые можно реализовать в школе.

Очень важным условием нашей жизни является вода надлежащего качества. Поэтому проекты, связанные с этими объектами, всегда будут актуальными. Например, создание установки для очистки воды в полевых условиях (дача, огород, поход и т.д.). Или создание сети школьных аналитических лабораторий по контролю за качеством природной или питьевой воды в районе или городе. Такие темы проектных работ можно расширять с учетом экологических задач, создавать большие проектные группы, привлекать к работе специалистов из других предметных областей (экологов, географов, биологов и т.д.).

Еще одной возможной темой является утилизация бытовых отходов. Можно разработать проект по установке на территории школы или жилого дома пластиковых контейнеров для сбора отдельно бумажных отходов, пластика, батареек, стекла и т.д. А также предложить и проверить различные варианты переработки и утилизации собранных отдельно отходов.

Очень интересной темой проекта, на мой взгляд, является разработка и приготовление в домашних условиях моющих средств из доступных в продаже простых компонентов (из которых собственно и изготавливаются эти средства в промышленных масштабах).

Интересными и актуальными темами проектов являются те, которые связаны с пищевыми продуктами. Например, разработка нового способа консервирования с использованием доступных химических веществ (сахар, соль, лимонная кислота, уксус и др.), составление методики с подробным описанием операций.

Таким образом, правильно организованная проектная деятельность является эффективным методом обучения. Однако, не стоит подменять проектную деятельность исследовательской. Главным отличием исследовательской деятельности является наличие гипотезы, которую надо доказать или опровергнуть, в то время, как в проектной деятельности никакой гипотезы не должно существовать. Должна быть цель достижения результата, которой можно достигнуть, выполнив проект.

### **Список литературы:**

1. Леонтович А.В., Саввичев А.С. Исследовательская и проектная работа школьников. 5 – 11 классы / Под ред. А.В. Леонтовича. М.: ВАКО, 2014.

## **КУРС ПО ВЫБОРУ «ХИМИЯ – МИР ЧУДЕС» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8 КЛАССОВ**

***Г.В. Аликина***

Гремячинск, МБОУ СОШ № 20 с УИОП

Данный курс разработан для общеобразовательной подготовки школьников, начинающих изучать новый предмет – химию. Как любой курс естественнонаучной дисциплины, он состоит из теоретической и практической части и носит воспитательный характер.

В настоящее время наблюдается падение престижа естественных наук, в том числе и химии. Появляется хемофобия как реакция на угрожающую экологическую обстановку. Обычно хемофобия проявляется в форме предубеждения против «химии», под которой понимаются продукты, произведенные человеком в промышленных условиях. Причиной возникновения хемофобии является недостаток доверия общества к науке в целом и химии в частности и неадекватное восприятие этих областей человеческой деятельности.

Однако химия – неотъемлемая часть культуры, поэтому необходима специальная психологическая (обстановка) подготовка, приводящая обучающихся к сознанию важности изучения курса химии.

Успешность овладения знаниями по химии связана с химическим языком, техникой безопасности выполнения химического эксперимента. Спецификой предмета объясняется и трудность его усвоения обучающимися, особенно в первый год изучения.

Главная идея курса – создание базового комплекса опорных знаний по химии, выраженных в форме, соответствующей возрасту обучающихся.

Этот курс помогает решать следующие задачи:

1. приблизить обучающихся к пониманию химических процессов через интересные, необычные формы занятий;
2. развить ассоциативное и образное мышление, воображение, устойчивое внимание, умение оперировать символами, наблюдать, развивать различные виды памяти, способность к абстрагированию;
3. расширить сферу практической направленности предмета по сравнению с обычным уроком и школьной программой;
4. воспитать бережное отношение к окружающей среде.

Поэтому для изучения курса необходимо отбирать материал, адекватный возрасту обучающихся и способствующий развитию их интереса к химии. Важно не только добиться усвоения обучающимися этих понятий, но и обучить их приемам умственной работы, что составляет важный компонент развивающего обучения.

Мною предлагается несколько тем для изучения в рамках этого курса: «Чудеса для разминки» (понятие о химии, веществах, превращениях; где и с какими химическими веществами можно встретиться в быту); «Разноцветные



чудеса» (понятие о цвете в химии, его роль и значение, откуда берется цвет, понятие о цветных реакциях); «Полезные чудеса» (чистящие и моющие вещества – такие знакомые и незнакомые, история мыла); «Поучительные чудеса» (растения, их классификация, роль в жизни человека, выращивание кристаллов, возникновение кристаллов в недрах земли); «Летние чудеса» (лекарственные и другие растения, средневековая аптека, природные и синтетические красители, индикаторы, зачем они нужны человеку); «Сладкие чудеса» (история глюкозы, сахарозы, что такое мед, карамель и другие сладости). Кроме этих занятий запланированы индивидуальные консультации, самостоятельная работа обучающихся по подготовке сообщений на предложенные темы и защита докладов. Обязательным условием данного курса является наличие в нем экспериментальных работ, например по таким примерным темам: «Соль, сахар, крахмал, сода, лимонная кислота и другие полезные вещества в вашем доме», «Свойства мыла. Мыловарение», «Выращивание кристаллов», «Изготовление индикаторов из овощей, фруктов и ягод», «Шоколад и его свойства, как проверить качество шоколада».

## **РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТАРШЕКЛАССНИКОВ СРЕДСТВАМИ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ «ШКОЛА–ВУЗ»**

*Л.С. Андреева*

Березники, МБОУ СОШ с УИОП №3

Модернизация российской системы образования направлена на создание максимально приемлемых условий для развития учебного и творческого потенциала одаренных детей. Данная ориентация преобразований связана с требованиями современного мира, нуждающегося в неординарно и самостоятельно мыслящей личности, умеющей адаптироваться и находить себя в условиях меняющейся действительности. Важнейшей задачей современного образования становится подготовка одаренных детей к исследовательской деятельности, обучение умениям и навыкам исследовательского поиска. Одаренный ребенок в процессе своего развития может выходить за рамки школы, выбирать образовательные услуги, оказываемые другими типами образовательных учреждений в своем районе или регионе.

Большим потенциалом для развития одаренных детей обладает система высшего профессионального образования.

Необходимость разработки и внедрения данного проекта объясняется следующими причинами:

**Организационная.** Школа инновационного развития не может прогрессировать в рамках одного образовательного учреждения, необходимо формирование команды единомышленников для реализации общей образовательной

стратегии, приводящей к системным изменениям структуры, содержания и дидактического обеспечения, к повышению качества образования.

**Материально-техническая.** Слабое оснащение школ современными комплексами для организации и проведения лабораторных и практических работ, прочими элементами материально-технической базы образовательного процесса.

**Социальный заказ.** Необходимость получения дополнительного и непрерывного образования в условиях современного развития экономики и общества.

Раскрытые причины указывают на то, что именно сетевое взаимодействие будет способствовать эффективной деятельности школы по повышению качества образования и развитию УУД каждого обучающегося.

**Результатом** реализации предлагаемой модели можно считать появление у одаренного ребенка профессионального интереса, самоопределения, получение углубленных знаний, исследовательских умений и навыков, а также выбор учебного заведения для продолжения профессионального образования.

**Актуальность:** данная модель организации деятельности учащихся связана с реализацией новых образовательных технологий и направлена на достижение нового качества образования, ориентированного на современные результаты.

**Практическая ценность** заключается в формировании системы сетевого взаимодействия учреждений общего и высшего профессионального образования, направленной на развитие исследовательских компетенций у детей и подростков.

### **Содержание проекта**

Развивать исследовательскую образовательную компетенцию учащихся на уроках химии можно различными методами. Однако наиболее перспективным и актуальным считаю химический эксперимент. Потенциал исследовательской деятельности формируется не сразу, а поэтапно.

I этап. *Теоретико-экспериментальное исследование на уроке.* Вводится этот этап в восьмом классе с первых уроков изучения химии. Ученики 8 класса непосредственны, любознательны, интересны. Важно поддержать этот интерес и постараться увлечь химией. Учащимся предлагаются исследовательские задания с доступным и реальным содержанием. Учитель знает направление поиска, предлагает пройти этот путь ученику, зная наверняка искомый результат. Знания, приобретённые при этом достаточно устойчивы, так как добыты в результате самостоятельной деятельности. Идет формирование образовательных компетенций, которые имеют практико-ориентированное направление.

II этап. *Частично-поисковое исследование.* Педагог знает направление поиска, но не знает конечного результата, предлагая ребёнку самостоятельно решить проблему или комплекс проблем. Данный вид исследований проводится на уроках, начиная с 9 класса и на занятиях факультатива. В рамках факультативного курса «Проблемный и исследовательский эксперимент при изучении химии» я предлагаю учащимся выполнить несложные практические работы исследовательского характера. Работа факультатива для учащихся построена в форме лабораторного практикума.

III этап. *Поисковая исследовательская деятельность*. Это исследование с неопределённым содержанием. Педагог владеет методикой научного исследования, он может обучить этой методике ребёнка, они совместно находят путь поиска, но не знают конечного результата этого пути. Для позитивного результата исследования педагог должен не только сам обладать интуицией в этом вопросе, но и активизировать её у ученика. Такой вид деятельности целесообразнее проводить во внеурочное время, с одарёнными детьми, в частности при подготовке к олимпиадам по химии. Подобная форма деятельности имеет открытый характер, т.к. используемые методы могут изменяться и корректироваться в процессе исследования. Работа на данном этапе проводится в рамках программы профессиональной пробы и исследовательской практики «Эксперимент в химической лаборатории вуза». Для девятиклассников на базе БФ ПНИПУ летом начинается работу предметный профильный лагерь. Участие школьников в профильном лагере - хороший способ получить практический опыт исследовательской и экспериментальной деятельности, пополнить свои знания, а также получить представление о различных профессиях, относящихся к образовательной области «Естествознание». Учащимся предлагается цикл практических занятий по аналитической химии.

**Цель занятий** – научить учащихся приемам и методам решения экспериментальных олимпиадных задач по химии. Ребята знакомятся с основами качественного анализа - решают задачи на распознавание веществ, на доказательство и исследование их свойств и состава. В конце курса ученик получает возможность научиться:

- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;
- определять состав бинарных соединений.

В осенние и зимние каникулы в рамках подготовки к краевой олимпиаде для учащихся 10–11 классов проводятся занятия в химической лаборатории Березниковского филиала Пермского национального исследовательского политехнического университета. Ребята знакомятся с основами объемного анализа – изучают простейшие приемы титрования, работы с мерной пипеткой, использования индикаторов. В результате обучающийся должен уметь проводить объемный анализ веществ. На тренингах разбираются экспериментальные задачи по неорганической, органической и физической химии.

Старшеклассники участвуют в предметных олимпиадах и конкурсах, организованных кафедрами института, посещают дни открытых дверей в рамках профориентационной работы. Знакомство с практикой работы высшего учебного заведения дает школьникам больше информации, готовит их к мягкой адаптации и продолжению обучения в вузе.

На основе научно-методических разработок с учетом педагогического опыта разработана модель организации деятельности учащихся, направленная на формирование исследовательских компетенций.

### Результаты реализации проекта:

1. Спроектирована Модель организации экспериментально-исследовательской деятельности со старшеклассниками средствами сетевого взаимодействия «школа – вуз».

2. Разработана и апробирована авторская образовательная программа профессиональной пробы и исследовательской практики «Эксперимент в химической лаборатории вуза».

3. Разработана и апробирована модель программы индивидуального дополнительного образования «Проблемный и исследовательский эксперимент при изучении химии»

4. Проведены мастер-классы для педагогов «Программа индивидуального образования учащихся в системе профессиональной пробы и исследовательской практики».



Результаты могут быть внедрены в массовую практику, так как имеют высокую степень практической значимости. Данную систему необходимо внедрять в практику образовательных организаций как эффективную систему позитивной социализации обучающихся и условие инновационного развития общеобразовательной организации.

### Список литературы:

1. Кушнерёва О.О. Инновационные проекты и программы в образовании. №3, 2008.
2. Софронов С. В., Суровцева Р. П. Техника и методика проведения химического практикума. М.: МИПКРО, 1992.
3. Степин Б. Д., Аликберова Л. Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. М.: Дрофа, 2002.
4. Сурин Ю.В. Проблемный эксперимент как одна из форм химического эксперимента. Химия в школе. №10, 2007.
5. Сурин Ю.В. Методика проведения проблемных опытов по химии. М.: «Школа-Пресс», 1998.

## ОЦЕНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

*Л.И. Асанова*

Нижний Новгород, Нижегородский институт развития образования

Согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования [1] и Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования [2], результаты образования включают в себя комплекс личностных, метапредметных и предметных результатов освоения обучающимися основной образовательной программы. Предусмотрены следующие особенности оценки образовательных результатов (3, п.1.3; 4, п. 1.3).

Достижение *личностных результатов* не выносится на итоговую аттестацию, а является предметом оценки эффективности воспитательно-образовательной деятельности образовательной организации и образовательных систем разного уровня и осуществляется в ходе в ходе внешних неперсонифицированных мониторинговых исследований.

Оценка *метапредметных результатов* представляет собой оценку достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы, которые представлены в примерной программе формирования универсальных учебных действий (разделы «Регулятивные универсальные учебные действия», «Коммуникативные универсальные учебные действия», «Познавательные универсальные учебные действия»).

Оценка *предметных результатов* представляет собой оценку достижения обучающимися планируемых результатов по отдельным предметам: промежуточных планируемых результатов в рамках текущей и тематической проверки и итоговых планируемых результатов в рамках итоговой оценки и государственной итоговой аттестации.

Оценка образовательных результатов осуществляется с позиций системно-деятельностного, уровневого и комплексного подходов. *Системно-деятельностный подход* проявляется в оценке способности обучающихся к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач и обеспечивается содержанием и критериями оценки, в качестве которых выступают планируемые результаты обучения, выраженные в деятельностной форме. *Уровневый подход* реализуется за счет фиксации различных уровней достижения планируемых результатов: базового уровня и уровней выше и ниже базового. Сущность *комплексного подхода* заключается в оценивании трех групп результатов (личностных, метапредметных и предметных). При этом используется комплекс оценочных процедур (стартовая, текущая, тематическая, промежуточная проверка), учитывается контекстная информация об особенностях обучающихся, условиях и процессе обучения, применяются разнообразные формы и методы оценки, взаимно дополняющие друг друга (стандартизированные устные и письменные работы, практические работы, наблюдение, самооценка, портфолио, проекты и др.).

Оценка *читательской грамотности* проводится по результатам выполнения письменной работы на межпредметной основе; *ИКТ-компетентности* – практической работы в сочетании с письменной (компьютеризованной) частью; сформированность *регулятивных, коммуникативных и познавательных учебных действий* диагностируется в процессе наблюдения за ходом выполнения групповых и индивидуальных учебных исследований и проектов. Основная процедура итоговой оценки достижения метапредметных результатов – защита итогового *индивидуального проекта*.

Для оценки метапредметных результатов наиболее адекватными формами и процедурами являются письменная работа с текстом и групповые проекты.

К заданиям для письменной работы с текстом по предметам естественно-научного цикла, в том числе химии, предъявляются определенные требования.

1) Задания должны содержать как текстовую информацию, так и информацию в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем («несплошные» тексты).

2) Желательно, чтобы задания имели междисциплинарный характер и были основаны на материале из разных предметных областей; для выполнения этих заданий школьникам необходимо интегрировать разные знания и использовать общеучебные умения.

3) Актуальны задания, описывающие экспериментальные работы исследовательского типа, предполагающие анализ первичных научных данных.

4) Задания могут требовать привлечения дополнительной информации или, напротив, содержать избыточную информацию и «лишние данные».

5) Задания должны быть комплексными и структурированными, состоящими из нескольких взаимосвязанных вопросов.

6) Необходимы чёткие инструкции по выполнению заданий, характеристика каждого задания (планируемый результат) и чёткие критерии оценивания заданий.

В полной мере этим требованиям удовлетворяют задания Всероссийской проверочной работы (ВПР) по химии [5].

Подобные задания можно конструировать, используя материалы УМК «Химия», а также научно-популярные тексты из разных источников. Приведем пример такого задания, составленного на основе УМК «Химия» Н.Е. Кузнецовой [6; 7, с. 44].

*Планируемый результат:* характеризовать способы разделения смесей, основываясь на знаниях о характерных физических свойствах их компонентов.

*Умения и виды деятельности:* понимать, интерпретировать и использовать информацию, представленную в виде рисунков и схем, преобразовывать информацию из одной формы в другую; строить логические рассуждения, формулировать выводы; выдвигать версии решения проблемы; планировать эксперимент; определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения; адекватно и осознанно использовать письменную речь.

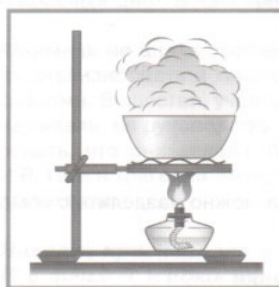
*Вам необходимо очистить воду от глины и поваренной соли. Подумайте, как это можно сделать. Выполните следующие задания.*

1. Из числа изображенных на рисунках 1–4 приборов выберите те, которые понадобятся вам для очистки. Укажите назначение выбранных вами приборов; отметьте, для разделения какого вида смесей (гомогенных или гетерогенных) они используются.

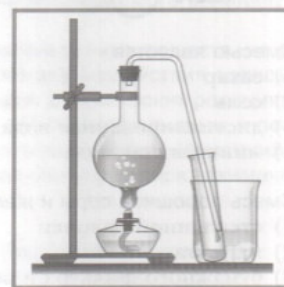
2. Укажите, какие процессы – физические или химические – лежат в основе предложенных вами процессов очистки воды от глины и поваренной соли.

3. Сформулируйте выводы о связи проводимых операций с составом смеси и свойствами ее компонентов.

4. Опишите последовательность ваших действий.



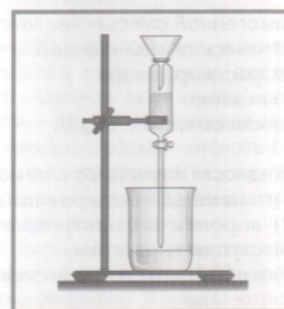
1)



2)



3)



4)

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>1) Выбраны необходимые приборы и указано их назначение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• № 3 – для фильтрования, используется для разделения гетерогенных смесей;</li> <li>• № 4 – для перегонки (дистилляции), используется для разделения гомогенных смесей.</li> </ul> <p>2) Указано, что в основе процессов фильтрования и перегонки лежат физические процессы, которые не сопровождаются образованием новых веществ.</p>	

3) Сделаны выводы о связи проводимых операций с составом смеси и свойствами ее компонентов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• фильтрование основано на различной растворимости глины и поваренной соли в воде;</li> <li>• перегонка основана на разности температур кипения компонентов смеси; при перегонке вода переходит в газообразное состояние (пар), а затем при охлаждении конденсируется и вновь превращается в жидкость; поваренная соль при этом остается в колбе.</li> </ul> 4) Описана последовательность действий: <ul style="list-style-type: none"> <li>• отделить глину с помощью фильтрования;</li> <li>• перегнать фильтрат;</li> <li>• собрать очищенную воду в приемник</li> </ul>	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	4
Правильно записаны три из названных выше элементов ответа	3
Правильно записаны два из названных выше элементов ответа	2
Правильно записан один из названных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

Для оценки реализованного *проекта* предлагаются следующие критерии [4, п. I.3].

*Сформированность предметных знаний и способов действий:* умение грамотно содержание работы, грамотно и обоснованно использовать имеющиеся знания и способы действий в соответствии с рассматриваемой проблемой или темой;

*Сформированность познавательных УУД:* способность к самостоятельному приобретению знаний и решению проблем, умение поставить проблему, сформулировать основной вопрос исследования, выбрать адекватные способы решения проблемы, сформулировать выводы и т.п.;

*Сформированность регулятивных действий:* умение самостоятельно планировать свою познавательную деятельность и управлять ею во времени; использовать ресурсные возможности для достижения целей; выбирать конструктивные стратегии в процессе выполнения работы; осуществлять контроль и коррекцию своей деятельности;

*Сформированность коммуникативных действий:* умение грамотно оформить выполненную работу, ясно изложить и представить ее результаты, аргументированно ответить на вопросы.

Следует учитывать, что научная новизна не может служить критерием оценивания учебно-исследовательской деятельности школьников.

Отметим также некоторые направления совершенствования ЕГЭ, в том числе затрагивающие химию, описанные директором ФИПИ О.Н. Решетниковой [8]. К 2030 г. развитие информационных технологий позволит создать условия, при которых ЕГЭ по всем предметам может сдаваться в компьютерном формате с использованием планшетов или иных гаджетов без применения бу-



мажных бланков. Возможна также генерация адаптивных тестов (например, математика для экономистов, химия для будущих врачей или ученых и т.д.). Предполагается сочетание устных и письменных форм сдачи экзамена. Планируется применение дополнительных форм предъявления информации в виде гипертекстов, звуковых файлов, анимации, видеофрагментов, интерактивных моделей, что позволит расширить потенциал использования компетентностно-ориентированных заданий. В КИМах по информатике и предметам естественнонаучного цикла предполагается введение компьютеризированных экспериментов.

Переход на новые образовательные стандарты обуславливает изменение ориентированности КИМов с проверки освоения разделов курса учебного предмета на проверку наиболее важных для предмета видов деятельности. Будет осуществляться ориентация на оценку как предметных, так и метапредметных результатов обучения, произойдет усиление акцента на информационную грамотность, креативность, умение выполнять проектные задания, решать проблемы. Будет увеличиваться доля заданий, требующих развернутого, свободно конструированного ответа.

### **Список литературы:**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. М.: Просвещение, 2018.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. М.: Просвещение, 2013.
3. Примерная основная образовательная программа основного общего образования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnayaobrazovatel'naya-programma-osnovnogo-obshhego-obrazovaniya-3/>.
4. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programma-srednego-obshhego-obrazovaniya/>.
5. Всероссийские проверочные работы. Химия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fipi.ru/ege-i-gve-11/vpr>.
6. Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара НН. Химия: 8 класс: учеб. учеб. для общеобразоват. учреждений. М.: Вентана-Граф, 2013.
7. Ахметов М.А. Готовимся к государственной итоговой аттестации (ГИА). Химия: 8-9 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. М.: Вентана-Граф, 2013.
8. О.Н. Решетникова. «Портрет» выпускника через призму требований КИМ: настоящее и формируемое будущее // Педагогические измерения. 2018, № 2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/journal/pi\\_02\\_2018.pdf](http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/journal/pi_02_2018.pdf).

# АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФИЛЬНОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

**С.В. Ваганова**

Губаха, Уральский химико-технологический колледж

*Не в количестве знаний заключается образование,  
а в полном понимании и искусном применении всего  
того, что знаешь.*  
А. Дистервег

В настоящее время общество предъявляет серьезные требования к социальному статусу человека, в то же время мир профессий чрезвычайно динамичен, изменчив, и требования, предъявляемые им к человеку, постоянно меняются.

Одним из важнейших моментов определения учащимися себя в мире – это профессиональное самоопределение, которое играет важную роль в становлении личности. У старших подростков становление самосознания происходит в процессе деятельности и общения с окружающими. Действуя практически и общаясь с людьми, подросток получает информацию о самом себе как субъекте деятельности и общения.

Именно в 9 классе (предпрофильном) возникает пространство для самоопределения учащихся и выбора ими профиля. Учебная деятельность в этом возрасте приобретает избирательный характер: старшеклассник направляет свои усилия в основном на те виды учебной деятельности, которые в дальнейшем будут связаны с его профессией.

Но многие выпускники школ вступают в жизнь, не имея достаточного представления о профессиях, затрудняясь мотивировать свой выбор. Поэтому проблема выбора профессии становится все более актуальной не только для старшеклассника, но для выпускника основной школы.

Мы территориально находимся в маленьком городе, в котором проживает 34 тысячи человек, 5 школ, 2 учреждения среднего профессионального образования – ГБПОУ «Уральский химико-технологический колледж» и ГБПОУ «Медицинский техникум».

Нам как малому городу присущи проблемы, характерные для всех таких поселений. Город Губаха развивается, с каждым годом растет потребность в новых специалистах на предприятиях города. Одним из приоритетных направлений как руководства городского округа, так и руководства градообразующих предприятий, является создание условий для возвращения выпускников в родной город для трудоустройства на предприятия города. Спецификой стратегии социально-экономического развития городского округа «Город Губаха» является наличие и деятельность на его территории градообразующих предприятий

химической промышленности мирового значения – ПАО «Метафракс» и ОАО «Губахинский кокс», развитие которых зависит от наличия функционально-грамотных, инновационно-мыслящих, креативных, ответственных, быстро и качественно обучаемых и переобучаемых кадров. Кроме этого ведется строительство нового химического производства - АКМ. Нужны специалисты, родился запрос от градообразующих предприятий по профориентации на специальности, связанные с химическим производством.

5 июня 2017 года на совместном заседании представителей социального партнера ПАО Метафракс, УХТК, управления образования и школ города были приняты решения о создании на базе колледжа центра и городского координационного Совета по профессиональному самоопределению и профориентационной работе учащихся школ Губахинского городского округа(членом которого являюсь), в состав которого вошли специалисты управления образования, члены администраций всех образовательных учреждений, участвующих в проекте, представители ПАО «Метафракс».

Подросток вынужден полагаться на самого себя, ему необходимо быть способным быстро и правильно ориентироваться в общем характере любой специальности и определять свою пригодность к ней.

*С утверждением, что в первую очередь, помочь школьникам определиться с будущей профессией должна школа, я в корне не согласна. Это совместный, сотворческий труд работодателей, учреждений образования, находящихся на территории города, родителей и самих учащихся!*

Преобразования, происходящие в современном образовании, показывают, что для него стало реальным создать такую систему образования, в центре которой было бы решение задачи расширения компетентного выбора каждой личностью своего жизненного пути, начиная с основной школы, а может быть и раньше.

С целью оказания действенной помощи будущим выпускникам основной школы были определены основные задачи по формированию профессионального самоопределения школьников и разработана система работы на всех ступенях обучения в рамках муниципального проекта «Химия без границ»: так в 5-9 классах - «Основная школа – территория самоопределения».

Общая концептуальная и стратегическая идея этой работы - Формирование системы химического образования в образовательных организациях города с целью повышения социальной эффективности образовательной деятельности на основе создания условий для постепенного и непрерывного сопровождения профильного и профессионального самоопределения обучающихся.

Основные задачи, которые предполагалось решить, – это, прежде всего выстраивание и реализация модели сквозного непрерывного химического образования с уровня дошкольного до среднего общего и в дальнейшем до профессионального; разработка и реализация сетевого взаимодействия, с привлечением всех имеющихся образовательных ресурсов производственных предприятий, СПО, дополнительного образования, электронного и дистанционного образования.

Надо отметить, что Губахинский городской округ имеет опыт реализации комплексных сетевых образовательных проектов: уже пятый год реализуется инновационные муниципальные проекты «Школа ступеней», построенный на основе индивидуализации образования.

В рамках реализации сетевого взаимодействия в предпрофильной подготовки и профессиональном самоопределении участвуют не только педагогические работники, но и представители всех уровней образования, начиная от дошкольного до профессионального, а также градообразующее предприятие.

Совместно с управлением образования г. Губахи, ПАО Метафракс нами были определены основные общие механизмы реализации:

1. Разработка и внедрение нормативно-правовых документов, регламентирующих деятельность в сфере организационно-педагогического сопровождения процессов, направленных на развитие личностных качеств, необходимых для профессионального самоопределения.

2. Организация деятельности координационного совета, в сфере организационно-педагогического сопровождения процессов, направленных на развитие личностных качеств, необходимых для профессионального самоопределения.

3. Разработка и реализация инновационных программ образовательных учреждений – участников проекта.

4. Горизонтальные механизмы обмена инновационным опытом в целевой области: временные методические объединения педагогов – участников проекта, семинары, мастер-классы, мероприятия с участием предприятий-партнеров.

Таким образом, проблема малого города определила социальное партнерство: Пермский научно-исследовательский политехнический университет (химико-технологический факультет), Уральский химико-технологический колледж, ПАО «Метафракс» с которыми заключены соглашения и составлены планы совместной работы (стоит отметить, дважды в год генеральным директором ПАО «Метафракс» В.А. Даутом проводятся совещания по данному направлению!).

Кроме того, мы являемся участниками муниципального социально-образовательного проекта «Химия без границ», нацеленного на повышение мотивации учащихся к изучению химии, повышению качества ее преподавания, проведению профориентационной работы с учащимися с ориентацией на профессии, востребованные ПАО «Метафракс», на повышение эффективности профессионального самоопределения учащихся на специальности, связанные с химическим производством. Финансирование проекта осуществляется из трех источников – это местный бюджет (средства заложены в муниципальную программу «Развитие образования в Губахинском городском округе»), краевой бюджет и спонсорские средства ПАО «Метафракс». Проект рассчитан на 4 года – с 2017 по 2020 год.

Объединение заинтересованных лиц позволило разработать стратегию *(формирование системы химического образования в образовательных организациях города с целью повышения социальной эффективности образовательной деятельности на основе создания условий для постепенного и непрерывно-*

го сопровождения профильного и профессионального самоопределения обучающихся), тактику развития химического образования в городе.

Основной целью являлось повышение эффективности профессионального самоопределения обучающихся на специальности, связанные с химическим производством, а именно Химическая технология органических веществ, Автоматизация технологических процессов, Монтаж и эксплуатация химического оборудования.

В основной школы в качестве смысловых ориентиров нами были выбраны: создание условий для профильного самоопределения обучающихся, формирования устойчивой мотивации к изучению предметов естественнонаучного цикла, в том числе и химии.

На уровне среднего профессионального образования нам предстояло сформировать условия для профессионального самоопределения выпускников основной школы в условиях социального заказа в системе социального партнерства, формирования способности действовать на основе имеющихся умений, знаний и практического опыта в химии и химической технологии.

УХТК имеет современную МТБ лабораторий аналитической, коллоидной, физической химии и технического анализа. Есть опыт участия в конкурсах профессионального мастерства WorldSkills в компетенции «Лабораторный химический анализ». Есть высококвалифицированные специалисты-химики. Поэтому нами были предложены следующие направления работы с учащимися не только основной и начальной школы, но и воспитанниками дошкольных учреждений города.

Так, Паршаковой Л.А., Почетный химик РФ, руководителем учебной лабораторной практики, разработаны рабочие программы предпрофильной подготовки в рамках городского проекта «Химия без границ» для воспитанников детских садов «Чудесные превращения» и учеников начальной школы «Я бы в химики пошел» в рамках «Клуба будущих ученых». Малыши с удовольствием и интересом делают первые шаги в химию.

Многочисленными были разработаны Рабочие программы для предпрофильной курсовой подготовки 9-классников, направленные на развитие устойчивого интереса к химическим наукам. Например, программа Курса «Сода и ...» предназначен для учащихся 5–7 классов и рассчитан на 10 часов и проводится в игровой форме по методу проектов. Курс междисциплинарный, исследовательский. Программа курса «Пятый океан планеты» курс предназначен для учащихся 8-х классов. Рассчитан на один час в неделю и включает в себя 10 занятий (средней длительности). Курс междисциплинарный. Программа элективного курса «Химический анализ пищевых продуктов и мое здоровье» предназначен для предпрофильной подготовки учащихся 8-х классов, имеет практическую направленность и знакомит с особенностями естественнонаучной исследовательской деятельности. Основная цель курса заключается в создании предпосылок для осознанного выбора химико-биологического профиля обучения. Элективный курс «Калейдоскоп реакций ионного обмена» курс предназначен для предпрофильной подготовки учащихся 8-х классов, имеет практическую, исследовательскую и творческую направленность, предполагает активное участие ученика на заня-

тиях всего курса, самостоятельное и качественное выполнение творческих работ. Программа курса «Домашняя лаборатория» рассчитана на 10 часов для учащихся 8 класса. Данная разработка является не только логическим продолжением программного материала, а так же позволяет совершенствовать навыки самостоятельного эксперимента. Из посещавших такие курсы 52 % ребят выбрали химические специальности и учатся в Колледже.

Семёнова Е.Н., кандидат технических наук, преподаватель-совместитель ПАО «Метафракс» разработала программу курсов по «Основам аналитической химии» и успешно ее апробирует с учащимися школ.

В начале 2018-2019 учебного года на совместном заседании городского методического объединения учителей химии школ города Губахи, преподавателей химических дисциплин ГБПОУ «УХТК», управления образования и представителей социального партнера ПАО «Метафракс» было предложено провести конкурс «Юный химик» для 9-классников школ города. В состав организационного комитета вошли С.В. Ваганова (преподаватель колледжа), М.В. Желудкова (учитель химии, директор МБОУ «СОШ №14» (НОЦ)), Н.В. Цыгуро (ведущий специалист управления образования).

Конкурс состоял из трёх этапов: 1 этап – теоретический, 2 этап – экспериментальный, 3 этап – интеллектуальная игра.

В конкурсе приняли участие 265 девятиклассников школ города Губаха.

На первом этапе все девятиклассники города писали тест по школьной программе по химии, составленный преподавателем химии колледжа А.И. Бердинских. Тест был составлен в соответствии с ФГОС ОО.

Во втором, экспериментальном этапе, приняли участие 16 лучших девятиклассников, победителей 1 этапа, из каждой школы города Губаха. Второй этап состоялся на площадке ГБПОУ «УХТК» в лаборатории химического анализа под руководством преподавателей Л.А. Паршаковой, А.И. Бердинских и С.В. Вагановой и был максимально приближен к «WorldSkills Juniors».

Пока 16 учащихся школ города решали экспериментальные задания, С.В. Ваганова совместно с М.В. Желудковой провели Круглый стол в рамках заседания предметно-цикловой комиссии специальностей ХТОВ и АТП с учителями химии школ города по теме «Организация профильного и профессионального самоопределения в основной школе».

На третьем этапе в интеллектуальной игре «Химический Пентагон» (подготовила и провела М.В. Желудкова) соревновались школьные команды. Памятные подарки за победу и участие были предоставлены социальным партнёром ПАО «Метафракс».

В планах на будущее:

- совершенствование психолого-педагогического сопровождения, которое должно быть организовано модульно (1-4, 5-7, 8-9, 10-11 классы);

- создание «зон активного труда» (технология модульного обучения) в условиях Уральского химико-технологического колледжа, ПАО Метафракс, ПНИПУ, а может быть и ПГНИУ;

- развитие сетевого взаимодействия в урочной деятельности через использование современных лабораторий, кабинетов и мастерских ОО города

и Пермского края, привлечение передовых преподавателей для проведения лекций и практик;

- Кейс-проект по химико-технологической тематике, участниками которого станут не только учащиеся школ и колледжа, но и воспитанники детских садов, родители, социальные партнеры и администрация города. В рамках данной технологии планируем использовать следующие техники: гипотезу (для решения проблемных вопросов); таблицу ПМИ (для оценки гипотез и теорий); концептуальную таблицу (для сравнения трех и более аспектов); стратегию «фишбон» (при систематизации целого круга проблем); софт - анализ (для приведения в порядок противоречивой информации);

- у УХТК имеется большой опыт подготовки к конкурсам профессионального мастерства «WorldSkills» (первые и призовые места на Всероссийском и Международном уровне). Поэтому в планах - подготовка участников к «WorldSkills Juniors» в номинации химический лабораторный анализ на базе лабораторий УХТК и ПАО Метафракс.

Мы считаем, что «спиральное» (т.е. на каждом этапе содержание рассматривается на качественно новом уровне) решение проблемы организации профильного и профессионального самоопределения в основной школе позволит прежде всего создать условия для формирования инженерного мышления у школьников, понимания сути предмета «химия» и ее применение в профессии.

Таким образом, на сегодняшний день создана муниципальная система сопровождения процессов, направленных на развитие личностных качеств, необходимых для профессионального самоопределения обучающихся на основе взаимодействия всех участников образовательных отношений всех уровней образования городского округа «Город Губаха» на основе механизмов социального партнёрства всех заинтересованных субъектов.

Имеется устойчивая мотивация к изучению химии как профильного предмета в старшей школе (до 30 %).

Осознанный выбор химической специальности, места получения образования, экзаменов ЕГЭ (80 % от поступающих в УХТК на химические специальности – выпускники школ Губахи).

Повышение качества знаний по химии (до 2,5 % ежегодно).

Доля учащихся, принимавших участие, в презентации и реализации проектов естественнонаучной направленности, участвующих в проектно-исследовательских конкурсах по естественно - научному циклу увеличилась до 30 %, число призовых мест также возрастает ежегодно.

Мы не собираемся всех детей «загонять» в химическое образование. Для тех ребят, кто не желает совершенствовать свои химические знания и связывать свою дальнейшую жизнь с химией, в городском округе созданы условия для их профессионального самоопределения через реализацию сетевой предпрофильной подготовки, индивидуальные образовательные программы и тьюторское сопровождение по другим направлениям.

Но мы можем с уверенностью сказать, что такой подход к организации профильного и профессионального самоопределения в основной школе, способствует комплексному решению задачи профессионального самоопределения

обучающихся. У педагога появляется возможность создать условия, формирующие у обучающегося положительное отношение к труду, интерес к химии и химическим профессиям. У ученика появляется возможность самостоятельно и осознанно понять и принять или не принять особенности химической науки. Мы вместе помогаем старшекласснику в самоопределении и развивая систематически знания, умения, навыки, способствующие дальнейшему успешному профессиональному обучению и трудовой жизни.

### **Список литературы:**

1. Шамова Т.И., Худин А.Н., Подчалимова Г.Н., Ильина И.В., Белова С.Н. Управление профильным обучением на основе личностно ориентированного подхода. М., 2006.
2. Пряжников Н.С. Профессиональное и личностное самоопределение. М., Воронеж, 1996.
3. Шамова Т.И., Худин А.Н., Подчалимова Г.Н., Ильина И.В., Белова С.Н. Управление профильным обучением на основе личностно ориентированного подхода. М., 2006.
4. Гаврилин, А.В., Шалыгина, О.В. Аналитический обзор существующих моделей профильного обучения при сетевом взаимодействии образовательных учреждений [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://vio.uchim.info/Vio\\_56/cd\\_site/articles/art\\_3\\_4.htm](http://vio.uchim.info/Vio_56/cd_site/articles/art_3_4.htm).
5. Гильманшина С.И., Халикова Ф.Д., Халикова Ф.Д. Педагогические условия профильного обучения в условиях непрерывного химического образования // Фундаментальные исследования. 2014, № 1. С. 115–118
6. Ельцов, А.В., Степанов, В.А., Федорова, Н.Б. Проблемы и преимущества профильной и предпрофильной подготовки учащихся средней школы [Текст] // Наука и школа. 2007, № 3. С. 14–16 .
7. Касаткина. Н. Э., Лысых О. Б. Реализация профильного обучения старших школьников в регионе: проблемы, теоретические основы, пути решения. Часть 1. Кемерово: Изд-во КРИПКиПРО, 2008.
8. Тарасова Н.В. Профессиональное самоопределение учащихся в выборе профиля обучения в условиях взаимодействия общеобразовательной школы и ссуза: Дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2005.



# РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ В СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ХИМИИ

*О.В. Глазкова, О.П. Сажина*

г. Саранск, Национальный исследовательский  
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева

Проблема охраны окружающей среды стала в наше время глобальной проблемой всей цивилизации. Залогом того, что в ближайшем будущем мы не придем к экологической катастрофе, является всеобщая экологическая грамотность. Важное место в решении этой проблемы должна занимать школа и преподавание естественных дисциплин.

Целью экологического образования является формирование экологических знаний, развитие умений и практического опыта изучения и сохранения окружающей среды; воспитание у учащихся ответственного отношения к природе, сознательного соблюдения норм поведения в природном окружении и активного участия по его защите и улучшению.

Экологическое образование охватывает все стороны школьного обучения и воспитания. Большие задачи в этом плане возлагаются на химию, как учебный предмет, экологизация которого реализуется на основе принципа междисциплинарности. Воспитание человека с экологическим мышлением на уроках химии будет возможно в том случае, если необходимый материал для экологического образования (а он имеется в школьных учебниках) будет конкретизирован [1].

Согласно концепции школьного химического образования, одной из важнейших задач курса химии современной школы является формирование экологических представлений. Предметом изучения на уроках химии должна стать не просто химия, а химия по отношению к человеку, к природе. Наряду с последовательным и логичным изложением основ науки необходимо, чтобы на всех этапах обучения, в каждой изучаемой теме содержался материал, отражающий значение того или иного вещества для жизни и деятельности людей, химического производства и воздействие, оказываемое ими на окружающую природную среду и человека.

Кроме того, в процессе обучения химии следует использовать региональный подход с использованием местных данных, как наиболее знакомых учащимся, учитывать при отборе содержания для практических заданий, экскурсий, лабораторного эксперимента особенности природной среды и экологическую обстановку конкретной местности, где расположена школа [2].

Отбор обобщенных и конкретных экологических понятий поможет определить систему природоохранных знаний в органической связи с учебным содержанием школьного курса химии. Эта система будет включать в себя знания о допустимых пределах изменения химических показателей природной среды под влиянием деятельности человека, о целях этой деятельности и ее целостной

характеристике, об экологически приемлемых средствах воздействия на природу.

В программе курса химии для VIII – XI классов средней общеобразовательной школы, построенной на основе линейной концепции школьного химического образования, предусмотрено при изучении соответствующих тем школьного курса химии рассмотрение таких вопросов химической экологии, как охрана атмосферного воздуха и воды от загрязнений; очистка воды; охрана окружающей среды при производстве серной кислоты, хранении и использовании удобрений, нефтепереработке; защита от промышленных отходов, содержащих фенол, от загрязнения синтетическими моющими средствами.

Однако, данной программой не предусмотрено рассмотрение таких важных понятий и проблем современной экологии как ПДК, экологический кризис, вещества-загрязнители, антропогенное воздействие на окружающую среду, альтернативные виды топлива, экологические проблемы при производстве стекла, цемента, бетона, чугуна, стали, непредельных органических соединений (этилен, ацетилен), проблемы утилизации отходов при производстве синтетических высокомолекулярных веществ и полимерных материалов на их основе.

В учебниках, особенно по неорганической химии, многие годы в содержание лабораторных и практических работ включаются одни и те же опыты. А ведь введение нового теоретического материала и изучение основ химической технологии и экологии требует обновления химических опытов, с помощью которых можно было бы показать, например, безотходное производство, новое отношение к сырью и т.д.

Изучение опыта работы учителей химии ряда общеобразовательных учебных заведений республики Мордовия показывает, что учителя испытывают значительные трудности в реализации экологического образования из-за отсутствия многих экологических понятий в содержании учебного материала школьного курса химии, а также методических рекомендаций по их усвоению.

Способствовать формированию системы экологических понятий призваны, по нашему мнению, следующие методы:

1) систематическое изложение материала с включением природоохранных знаний в курсе общей, неорганической и органической химии;

2) решение задач экологического содержания с включением регионального компонента [3];

3) проведение внеклассных мероприятий с экологической направленностью (тематических конференций, устных журналов, экскурсий);

4) обновление школьного химико-экологического эксперимента предполагающего совокупность лабораторных опытов, распределенных на основе признака формирования у учащихся практических умений и навыков. Всего можно выделить пять типов экспериментальных заданий: а) конструирование и работа с приборами; б) проведение характеристических реакций; в) определение наличия загрязнителей и очистка от них; г) получение веществ-загрязнителей и определение их влияния на окружающую среду.

5) проведение анкетирования учащихся с включением вопросов на знание экологической обстановки в регионе.

Ежегодно проводимые в республике научно-практические и образовательные форумы школьников подтверждают большой интерес обучающихся общеобразовательных школ к проблемам сохранения природных богатств (проводится анализ природной воды различных источников, почвы, сельскохозяйственной продукции и т.п.), а также проблемам валеологической направленности, а именно здорового питания и качества продуктов.

Поэтому многоплановое обновление содержания и методических приёмов, направленных на формирование экологических представлений будет не только развивать интерес к изучению химии, биологии, но и закладывать фундамент экологической ответственности как необходимой черты личности каждого цивилизованного человека. Это, несомненно, поможет учащимся в выборе будущей профессии, связанной с созданием более экологически целесообразных современных технологий производства и переработки веществ.

### **Список литературы**

1. Иноземцева Е. В. Экологическое воспитание на уроках химии // Молодой ученый. 2014, №18. С. 561–564.
2. Гамаюнова А.А., Скотникова В.П. Региональный компонент содержания в программе по химии для учащихся старших классов. // Народное образование Республики Мордовия. 2001, № 6. С. 114–117.
3. Аликберова Л.Ю. Задачи по химии с экологическим содержанием. М.: Центрхимпресс, 2001.

## **ИНТЕГРАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ СОЦИАЛЬНЫХ ПАРТНЕРОВ**

***М.В. Желудкова***

Губаха, МБОУ СОШ № 14 (НОЦ)

Спецификой стратегии социально-экономического развития городского округа «Город Губаха» является наличие и деятельность на его территории градообразующих предприятий химической промышленности мирового значения ПАО «Метафракс» и ОАО «Губахинский кокс». Развитие этих предприятий предопределяет систему требований к сфере образования. Растущим, развивающимся предприятиям необходимы функционально-грамотные, инновационно мыслящие, креативные, ответственные, быстро и качественно обучаемые и переобучаемые кадры.

Для обеспечения рынка труда градообразующих предприятий городского округа «Город Губаха» необходимы развитый внутренний рынок и подготовка квалифицированных кадров. База для их подготовки закладывается в школе, а развитый внутренний рынок требует от населения элементарной химической грамотности, знания возможностей химической промышленности.

Агентство «СВОИ» (г. Пермь) осенью 2016 года провело в школе социологическое исследование с целью выяснить особенности образовательных и профессиональных ориентаций учащихся, их планы на будущее. По результатам исследования установлено, что химическое образование не является приоритетным среди обучающихся школ города, в том числе и в «СОШ № 14»: предмет «химия» редко выбирают в качестве ГИА (9 и 11 класс), в химической отрасли хотели бы работать 19,5 % школьников и т.д. Одновременно с этим существует реальная потребность в кадрах с химическим образованием как СПО, так и ВПО для основного градообразующего предприятия г. Губаха – ПАО «Метафракс».

Анализ и обобщение результатов социологического исследования дают возможность определить направления совершенствования системы образования городского округа «Город Губаха» в области формирования химической грамотности и сопровождения профильного и профессионального самоопределения обучающихся. Так в 2017 году был разработан и утвержден муниципальный проект «Химия без границ».

Общая концептуальная и стратегическая идея проекта: формирование системы химического образования в образовательных организациях города с целью повышения социальной эффективности образовательной деятельности на основе создания условий для постепенного и непрерывного сопровождения профильного и профессионального самоопределения обучающихся.

Базовым учреждением по реализации проекта стала наша школа, Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 14» (Новый образовательный центр).

Для этого в школе имеются следующие ресурсы: кадровые, материальные, организационные. На базе школы может быть организовано сетевое взаимодействие по организации внеурочной деятельности для обучающихся начальной и основной ступени. В школе работает Клуб научных развлечений, целью которого является повышение интереса к естественным наукам (физике, химии и пр.). Есть опыт организации предметных практико-ориентированных конкурсов для обучающихся школ города (например «Юный лаборант», «Химическая карусель» и т.д.). Ежегодно в весенние каникулы на базе школы для девятиклассников города организуется предпрофильный лагерь с ориентацией на профильные предметы в старшей школе «Мой выбор». Школа развивает сеть социального партнерства: ПАО «МЕТАФРАКС», ЦЗН, учреждения СПО и ВПО Пермского края. С 2016 года в школе разработаны и реализуются инновационные образовательные программы профильного и профессионального самоопределения.

В 2017 году была разработана и получила положительную оценку Экспертного совета по инновационной деятельности в системе образования Пермского края (протокол №2 от 4 октября 2017 г.) Инновационная образовательная программа в рамках проекта «Химия без границ» «ШАГ В БУДУЩЕЕ» (Создание условий для профильного и профессионального самоопределения школьников основной и старшей школы в условиях социального заказа в системе социального партнерства).

Главным партнером по реализации программы является ПАО «Метафракс». Совместно со специалистами предприятия были проанализированы и систематизированы все возможные совместные ресурсы для эффективной реализации Программы (рис).

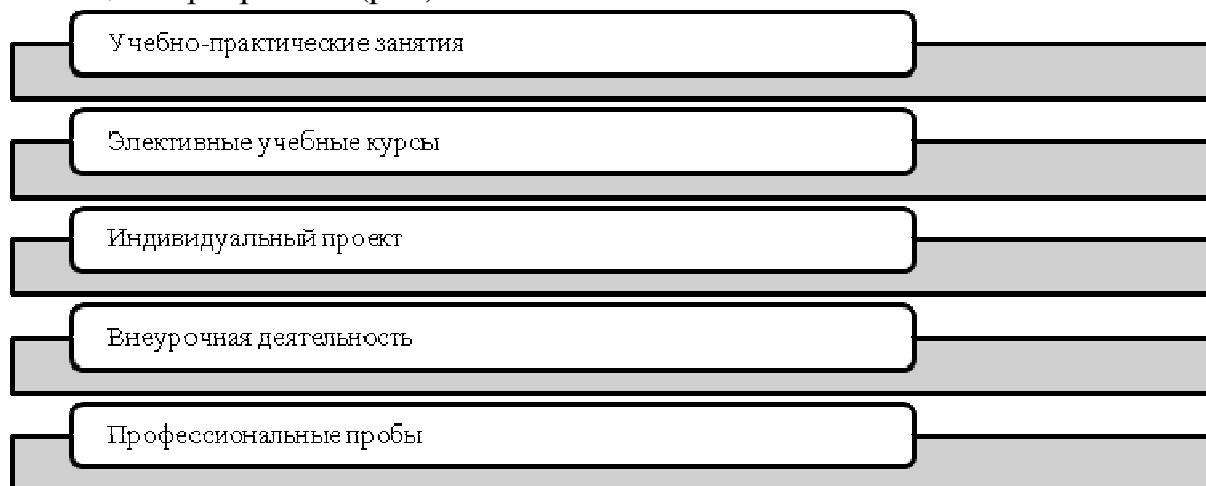


Рис. Ресурсы совместной образовательной деятельности

### ***Учебно-практические занятия***

При поддержке ПАО «МЕТАФРАКС» пополняется материальная база кабинета химии, благодаря чему в школе имеется возможность выполнять практическую часть программы по химии на 100 % в 8–9 и 10–11 классах на профильном уровне. За счет средств предприятия были приобретены учебники химии УМК В.В. Лунина для 8 и 9 классов всех школ города, благодаря чему стало возможным более тесное взаимодействие между учителями химии города для повышения качества преподавания предмета, организации совместных образовательных мероприятий.

### ***Элективные учебные курсы***

Благодаря сотрудничеству с нашими партнерами появилась возможность привлечь к преподаванию спецкурсов и практикумов по химии специалистов предприятия, имеющих высокий уровень квалификации. Таким образом, в учебном плане естественнонаучного и технологического профиля появились практикум «Основы аналитической химии», спецкурс «Основы биохимии». Получение профессии химика-технолога невозможно без навыков черчения. В связи с этим в учебный план был включен спецкурс «Черчение», программу которого разработала и преподает инженер ПАО «МЕТАФРАКС». Все эти программы учебного плана дают возможность расширения и углубления знаний и компетенций, определяемых содержанием предмета «химия» профильного уровня. Каждый обучающийся формирует для себя индивидуальный учебный план. При анализе учебных планов технологического профиля с химико-технологической направленностью видим, что все обозначенные практикумы и спецкурсы вошли в ИУП каждого учащегося.

### ***Индивидуальный проект***

Обязательным компонентом учебного плана старшей школы является индивидуальный проект. За 2 года реализации проекта значительно выросло ко-

личество учащихся, выбиравших в качестве индивидуального проекта исследование по химии. Это стало возможным благодаря полученным практическим навыкам на занятиях на практикумах и возможности получить научную консультацию у специалиста-химика.

### ***Профессиональные пробы***

Проведение профессиональных проб учащихся является одним из оптимальных способов профессионального самоопределения. Приобретенный опыт помогает ребятам легче определиться с теми направлениями деятельности, которые им нравятся и которые помогут им в будущем стать успешными и конкурентоспособными. В 2017 году у наших учеников появилась возможность проходить профессиональные пробы непосредственно в химической лаборатории ПАО «МЕТАФРАКС». Под чутким руководством начальника центральной научной лаборатории (ЦНЛ) десятиклассники осваивают реальные практические навыки, необходимые для дальнейшей профессиональной деятельности. Проба проходит в течение 5 рабочих дней. По окончании практики каждый учащийся получает рекомендации по планированию дальнейшей образовательной и профессиональной траектории.

Еще одной формой профессиональных проб стало участие десятиклассников в Краевом инженерном лагере ИНСТИЛ. Программа лагеря предполагает занятия по физике, математике, химии, программированию, встречи с работодателями на предприятиях ОПК и т.п. По заказу ПАО «МЕТАФРАКС» для наших учащихся была разработана программа лагеря с химическим содержанием. В течение летних каникул 2017 и 2018 гг. 20 учащихся нашей школы приняли участие в этом лагере. Участие в лагере полностью финансируется предприятием.

Таким образом, в течение двух лет реализации проекта «Химия без границ» при непосредственном участии нашего партнера – ПАО «МЕТАФРАКС»:

- выстраивается интеграционная модель профильного обучения,
- повышается число учащихся, выбирающих изучение химии на профильном уровне (2016 год – 12 человек, 2017 год – 18 человек, 2018 год – 27 человек),
- повышается число десятиклассников, прошедших профессиональные пробы на базе ЦНЛ ПАО «МЕТАФРАКС» (2016 год – 0 человек, 2017 год – 5 человек, 2018 год – 12 человек),
- увеличивается количество выпускников, заключающих контракт на целевое обучение от ПАО «МЕТАФРАКС» (2017 год – 2 человека, 2018 год – 5 человек, 2019 год – 12 человек).

В планах совместной деятельности отмечаем дальнейшую реализацию всех имеющихся мероприятий, а также разработку образовательных проектов как для учащихся школы, так и проектов с участием коллективов школ города и ГБПОУ «Уральский химико-технологический колледж».

# РОЛЬ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ В ФОРМИРОВАНИИ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*И.М. Зотина*

Пермь, МАОУ Лицей № 2

Одним из способов реализации идеи непрерывного химического образования является использование возможностей дополнительного образования, организованного в рамках учебных занятий по программам элективных курсов. Работа в этом направлении требует разработки новых образовательных программ, учитывающих современный уровень развития химической науки и химического производства, индивидуальные возможности и творческие запросы обучающихся, вероятные перспективы их дальнейшего образования в области химии, а так же требования тех учебных заведений, в которых сегодняшние школьники намерены продолжить свое обучение. Программы курсов дополнительного образования будут познавательной полезны и интересны только при условии доступности их содержания для понимания учащихся и их познавательной значимости в процессе изучения химии не только на данном этапе обучения, но и в дальнейшей перспективе. При этом содержание программ элективных курсов должно способствовать расширению и углублению знаний учебного материала основного курса, знакомить обучающихся с еще неизвестными областями химической науки и современными методами изучения химических объектов. Поэтому в процессе работы над содержанием программ прежде всего надо решить вопрос, что будет заложено в их основу. Если в основу проведения занятий будет заложен только принцип удовлетворения научно-популярных познавательных интересов обучающихся, то через некоторое время у них обязательно возникнет чувство неудовлетворенности, которое объясняется тем, что в процессе работы неизбежно появятся вопросы, ответы на которые потребуют знаний более глубокого практического и теоретического характера. Из этого следует, что содержание элективных курсов должно с одной стороны иметь в достаточной степени выраженный прикладной характер, а с другой - соответствовать современному научно-теоретическому и экспериментальному уровню развития химии. Проиллюстрирую роль элективных курсов в организации химического образования старшеклассников на конкретном примере.

Так как одним из основополагающих вопросов любого раздела курса химии является описание строения вещества, учащимся классов с углубленным изучением химии предлагается (среди многих других) элективный курс «Описание химической связи методом молекулярных орбиталей (МО)». Существенно то, что возможностей классического подхода к описанию химической связи в молекулах - метода валентных связей (ВС), обогащенного современными электронными представлениями, вполне достаточно для описания химических явлений на том уровне, который требуется в общеобразовательной школе, а так же то, что он вполне доступен пониманию обучающихся. Тем не менее,

в процессе работы в классах с углубленным изучением химии учитель достаточно часто сталкивается с необходимостью рассмотрения теоретических вопросов (природа одноэлектронной связи, парамагнетизм молекул некоторых веществ, существование молекулярных ионов и многие другие), сущность которых невозможно объяснить с позиций метода валентных связей. Обсуждение проблем, возникающих в процессе описания электронного строения молекул или ионов методом валентных связей, приводит к логическому осознанию необходимости знакомства с более современным методом описания химической связи в веществе – методом МО.

Глубокое понимание основополагающего вопроса строения вещества делает весь процесс изучения химии более осмысленным, а значит в большей степени самостоятельным и поэтому более увлекательным, повышая творческую инициативу и развивая познавательный интерес обучающихся. Это способствует формированию свойств личности, обеспечивающих успех в любой сфере деятельности, в том числе и учебной.

Подобного рода погружение в учебный материал в рамках элективных курсов формирует у обучающихся реалистичное представление о содержании, возможностях и перспективах современного химического образования, позволяет сделать более осознанный профессиональный выбор, обеспечивая успех дальнейшего обучения на химических специальностях средних и высших учебных заведений, что приобретает особую актуальность в контексте реализации идеи непрерывного химического образования.

## **ОЛИМПИАДА ПО ХИМИИ «ЮНЫЕ ТАЛАНТЫ»: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

***М.П. Зубарев, А.М. Елохов***

Пермь, Пермский государственный национальный исследовательский университет

Неотъемлемой частью школьного химического образования является организация и проведение химических олимпиад школьников. Среди них особое место занимают олимпиады, включенные в Перечень олимпиад школьников Министерство науки и высшего образования. Согласно порядку проведения олимпиад школьников [1], целью проведения олимпиад школьников является выявления и развития у обучающихся творческих способностей и интереса к научной (научно-исследовательской) деятельности, пропаганде научных знаний, содействия профессиональной ориентации школьников.

Олимпиада по химии «Юные таланты» проводится в рамках Многопредметной олимпиады «Юные таланты», организованной Пермским государственным национальным исследовательским университетом в 2008 году. На текущий момент проведено 12 олимпиад. Из олимпиад, проводимых Пермским



университетом ежегодно с 2010/11 учебного года в Перечень попадала олимпиада по географии. Олимпиады по русскому языку и обществознанию были в Перечне только один раз. Несколько раз попадала в Перечень олимпиада по геологии. Олимпиада по химии с 2010 года ежегодно была в Перечне олимпиад школьников, за исключением 2011/12 года. До 2013 года олимпиада по химии «Юные таланты» входила в Перечень как олимпиада 3 уровня, с 2013 года – 2 уровня, а с 2017 года – 1 уровня.

Приоритетным моментом для организаторов Олимпиады является увеличение количества участников олимпиады в целом, а также количества победителей и призеров олимпиады. Ни для кого не секрет, что проведение экспериментального тура – затратное мероприятие, для каждого участника необходимо подготовить индивидуальное рабочее место. В настоящее время олимпиада включает два этапа. I (Заочный отборочный) этап олимпиады проводится в октябре – январе и включает два тура. Результаты первого – тренировочного не учитываются в общем рейтинге участника и служат для ознакомления с основными типами заданий интернет-тура и возможностями электронной площадки [olymp.psu.ru](http://olymp.psu.ru). Второй тур – интернет-тур проводится в ноябре – декабре с использованием электронной площадки [olymp.psu.ru](http://olymp.psu.ru) в режиме on-line. II (Заключительный) этап олимпиады проходит в декабре – марте на базе учебных заведений различных регионов. Этап включает отборочный, теоретический и экспериментальный туры. Отборочный тур проводится в январе – феврале, а финальные (теоретический и экспериментальный) – в феврале – марте. На финальные туры участники допускаются по результатам отборочного тура. Проведение отборочного тура на заключительном этапе олимпиады позволяет увеличить количество участников этапа, а следовательно и количество возможных победителей и призеров. Кроме того, для удобства участников, отборочный тур заключительного этапа проводится на большем числе площадок, чем финальные туры. Это связано с тем, что этот тур не требует какого-то специального оборудования [2-8]. В 2018-19 учебном году отборочный тур проводился в следующих населенных пунктах: Белгород, Березники, Ижевск, Йошкар-Ола, Казань, Красноярск, Липецк, Москва, Самара, Саранск, Сыктывкар, Пенза, Пермь, Томск, Уфа, Челябинск. Оргкомитет Олимпиады проводит работу по расширению региональных площадок проведения не только отборочного тура, но и финальных туров. С 2017 года финальные туры проводятся не только на площадках организаторов, но и в Казани на базе Казанского федерального университета. Идут переговоры об открытии региональной площадки олимпиады в Москве.

Отметим несколько проблем, с которыми приходится сталкиваться организаторам олимпиады. В таблице приведена информация о победителях и призерах этапов олимпиады. Здесь представлена информация только по тем регионам, победители и призеры которых представлены в заключительном этапе. Можно заметить, что победителей и призеров Первого этапа в регионах организаторов (Белгородская область, Красноярский край, Пермский край, Республика Мордовия, Самарская область) достаточно большое количество. Однако, если посмотреть на количество победителей и призеров заключительного этапа

олимпиады, то картина оказывается разной. Например, в победители и призеры олимпиады в Пермском крае вышли только 7 % от победителей и призеров первого этапа, в то время как по Красноярскому краю эта цифра в два раза выше (14 %), а в Республике Мордовия приближается к 50 %. Это связано с тем, что наиболее талантливые участники концентрируются в учебных заведениях, где есть химический профиль, материальная база и сильный преподавательский состав. Среди этих заведений Лицей для одаренных детей в Мордовии, школа № 144 Красноярска. На наш взгляд, на современном этапе олимпиады в глобальном смысле утратили свою функцию по выявлению талантливых детей, потому что без определенных знаний и навыков стать победителем или призером олимпиады практически невозможно

**Табл. Количество победителей и призеров этапов олимпиады по регионам**

Регион	Количество победителей и призеров					
	Первый этап			Второй этап		
	7-9 кл.	10 кл.	11 кл.	7-9 кл.	10 кл.	11 кл.
Алтайский край	2			2		
Белгородская обл.	4	7	17	1	1	1
Вологодская обл.	18	4	5	5	3	1
Воронежская обл.	2		6	1		1
Кировская обл.	4	4	6		1	2
Красноярский край	3	72	96		10	14
Липецкая обл.	2	5	5	1		
Москва	3	10	37			11
Пензенская обл.	19	4	4	1	1	
Пермский край	16	38	31	3		3
Самарская обл.	2	10	10		4	1
Санкт-Петербург	2	2	23			1
Удмуртская респ.	1	3	11			2
Ульяновская обл.			1			1
Челябинская обл.	1	1	3			1
Ярославская обл.			2			1
Респ. Башкортостан	19	3	4	4	3	
Респ. Коми		2	6			3
Респ. Мордовия	24	10	10	12	6	4
Респ. Татарстан	23	11	23	4	4	6
Зарубежье	3	2	8			1
Другие регионы	36	64	84	0	0	0
Итого	184	251	387	34	33	54

Например, для Вологодской области этот процент близок к 30 %, что тоже объясняется наличием профильного лицея. Этот процент мог бы быть еще выше, если бы финальные туры проводились в Вологде – некоторые участники не смогли доехать по финансовым причинам. Сильные химические образовательные учреждения есть и в других регионах (например, в г. Москва, Санкт-

Петербурге, Удмуртской республике, Татарстане, Республике Коми и др.) Мы имеем дело с некоторой централизацией химически грамотных школьников.

Ребятам, хорошо зарекомендовавшим себя на Всероссийской олимпиаде по химии, немедленно поступает предложение продолжить обучение в центральном престижном образовательном учреждении. Если продолжать мысль дальше, то можно наблюдать постепенный отток будущих кадров в высшие образовательные учреждения Москвы и Санкт-Петербурга. Основная цель участия в олимпиадах высокого уровня для этих ребят – зарекомендовать себя с лучшей стороны и иметь возможность выбора образовательного учреждения. С точки зрения личности – это очень хорошо, но в результате провинциальные Вузы теряют хороших абитуриентов.

Мы вплотную подошли к проблеме, возможно даже кризисной проблеме. Организаторы олимпиады «Юные таланты» тратят огромные ресурсы на проведение олимпиады и получают при этом достаточно мизерные дивиденды. Организаторам финальных туров приходится справляться с большим наплывом участников из других регионов, в головах которых даже и не возникает мысли о том, чтобы поступать в вуз-организатор. На наш взгляд, данную проблему можно решить только совместными усилиями вузовской общественности и Министерства науки и высшего образования. В 90-х годах прошлого века существовала замечательная практика – победители и призеры регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников поступали на льготных условиях в вузы региона.

Пользуясь случаем, выражаем благодарность за неоценимую помощь членам оргкомитета, жюри, методической комиссии, преподавателям и студентам университетов, уважаемым руководителям и педагогам образовательных учреждений, учащимся – всем, без кого олимпиада была бы невозможна. Мы всегда открыты, не отказываемся от помощи при проведении олимпиады по химии, приглашаем к участию в олимпиаде учащихся, а школьников, уже принявших участие в олимпиаде. Очень надеемся, что проблемы, озвученные в настоящей статье и носящие глобальный характер, общими усилиями будут решены и региональные вузы будут иметь полноправную возможность подбирать себе абитуриентов.

### **Список литературы:**

1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 04.04.2014 № 267 «Об утверждении порядка проведения олимпиад школьников».
2. Олимпиада по химии «Юные таланты»: сб. заданий: учебн.-метод. пособие. Вып. 1 / Под общ. ред. М.П. Зубарева. Пермь: ПГНИУ, 2014.
3. Олимпиада по химии «Юные таланты»: сб. заданий: учебн.-метод. пособие. Вып. 2/ Под общ. ред. М.П. Зубарева. Пермь: ПГНИУ, 2015.
4. Олимпиада по химии «Юные таланты»: сб. заданий: учебн.-метод. пособие. Вып. 3 / Под общ. ред. М.П. Зубарева. Пермь: ПГНИУ, 2016.
5. Олимпиада по химии «Юные таланты»: сб. заданий: учебн.-метод. пособие. Вып. 4 / Под общ. ред. М.П. Зубарева; Пермь: ПГНИУ, 2017.

6. Олимпиада по химии «Юные таланты»: сб. заданий: учебн.-метод. пособие. Вып. 5 / Под общ. ред. М.П. Зубарева. Пермь: ПГНИУ, 2019

7. Зубарев М.П., Мочалова Н.К., Елохов А.М. О разработке заданий химических олимпиад // XX Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. В 5 т. Т. 5: тез. докл. Екатеринбург: Уральское отделение Российской академии наук. 2016. С. 63.

8. Зубарев М. П., Елохов А. М. Химическая олимпиада как средство обучения и пропаганды науки // Химия в школе: проблемы, опыт, инновации: материалы Второго съезда учителей химии Прикамья. Пермь: ПГНИУ, 2017. С. 15–17.

## **ПРОБЛЕМАТИКА МЕСТА И РОЛИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ» В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ ПРОФИЛЯХ ФГОС СОО**

***М.Н. Клинова***

Пермь, Институт развития образования Пермского края»

Концепция профильного обучения базового учебного плана 2004 года (приказ Минобразования России № 1312 от 09.03.2004), еще пока действующего в старших классах школ в настоящее время, определяла профиль обучения через набор профильных предметов (химико-биологический, информационно-технологический, социально-гуманитарный и др.). Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования и Примерная основная образовательная программа СОО, действие которых вступит в силу в общероссийском масштабе с 2020 года, определяют профили обучения через ориентацию на будущую сферу профессиональной деятельности, с учетом предполагаемого продолжения образования обучающихся, для чего необходимо изучить намерения и предпочтения обучающихся и их родителей (законных представителей). Таким образом, как сказано в ПООП СОО, профиль является способом введения обучающихся в ту или иную общественно-производственную практику; это комплексное понятие, не ограниченное ни рамками учебного плана, ни заданным набором учебных предметов, изучаемых на базовом или углубленном уровне, ни образовательным пространством школы[1].

Согласно ФГОС и ПООП СОО выделяют пять профилей: *гуманитарный, социально-экономический, технологический, естественнонаучный, универсальный*. В отличие от углубленного изучения отдельных предметов, профильное обучение позволяет обучающимся изучать группу предметов, взаимодополняющих друг друга, и имеющих важное значение для успешной будущей профессиональной деятельности. Можно сказать, что профили обучения призваны обеспечить преемственность между общим и профессиональным образованием,

эффективно подготовить выпускников школы к освоению основных профессиональных образовательных программ в СПО и ВПО.

В соответствии со статьей 2 Закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», направленность (профиль) образования определяет предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающегося и требования к результатам освоения образовательной программы[2].

К сожалению, пока вопросов, связанных с переориентировкой профилей старшей школы, гораздо больше, чем ответов. Приведем только некоторые из них, наиболее часто задаваемые административно-педагогическими командами общеобразовательных организаций:

- ✓ На основании чего школа будет выбирать профили обучения?
- ✓ Какие именно направления подготовки и профессиональной деятельности должны быть включены в тот или иной профиль?
- ✓ Какие учебные предметы в профиле будут главными, какие будут играть роль их «поддержки», а какие останутся базовыми?
- ✓ Как правильно расставить акценты в предметном содержании, видах деятельности в зависимости от профиля и его дальнейшего выражения в виде подготовки в учреждениях среднего и высшего профессионального образования?
- ✓ Какие именно образовательные результаты из групп предметных, метапредметных, личностных будут определять специфику профиля обучения?
- ✓ Не получится ли, что, имея большую свободу выбора, школы спроектируют слишком разные по вышеперечисленным характеристикам профили?
- ✓ Как обеспечить достойное образование школьникам в том случае, когда, например, малокомплектная школа не может открыть никакой профиль и поблизости нет базовой школы, способной в этом помочь?

Пожалуй, легче всего ответить на первый вопрос (но ответить – не значит продуктивно решить его): что лежит в основе выбора профилей для школы? Понятно, что в главным здесь является запрос участников образовательного процесса – в первую очередь, обучающихся, а также социальных партнеров школы. Немаловажную роль, конечно же, играет и наличие условий (материально-технических, кадровых и др.) для реализации профиля.

Вопрос о перечне направлений подготовки и профессиональной деятельности в составе профилей остается открытым и требует конкретизации.

Остановимся кратко на двух профилях – технологическом и естественно-научном. Согласно ПООП СОО, **технологический профиль** ориентирован на производственную, инженерную и информационную сферу деятельности. В данном профиле предлагается выбирать предметы для изучения на углубленном уровне и элективные курсы преимущественно из предметных областей «Математика и информатика» (алгебра и начала математического анализа, геометрия, информатика), «Естественные науки» (физика, химия, биология), предметы (курсы) по выбору обучающихся. Фактически данный профиль более целесообразно рассматривать как более конкретный – инженерно-технический,

готовящий к соответствующему продолжению обучения на двух уровнях – в системе СПО или ВПО.

В технологическом профиле изучение химии может служить фундаментом для формирования специальных знаний, связанных с использованием веществ в материальном производстве. Элективный курс «Биохимия», предложенный в примерном учебном плане ООП СОО, вряд ли сможет выполнить указанную задачу. В связи с этим кажется целесообразным выделение химии в отдельный предмет, который (в зависимости, например, от социальных запросов при открытии технологического профиля) может быть по уровню изучения как профильным, так и базовым. Во втором случае возможно расширение до 2 часов в неделю (в идеальном варианте). Повышение уровня химической подготовки обучающихся можно достичь и за счет элективных курсов (ЭК).

Для технологического профиля могут быть предложены такие ЭК:

1. Методика решения расчетных (или экспериментальных) задач.
2. Химическая термодинамика и кинетика.
3. Химия растворов.
4. Дисперсные системы.
5. Химические производства (и др.)

Поскольку к технологическому профилю можно отнести большинство профессий, в которых есть понятие «технологический процесс», нам представляется логичным профессии химико-технологических специальностей отнести к именно этому профилю одним из его направлений. Возможен и такой вариант, что некоторые общеобразовательные организации решат указанные специальности отнести к естественно-научному профилю – это также допустимо, но тогда наряду с углубленным изучением химии для некоторых специальностей будет необходимо изучение на том же уровне физики.

**Естественнонаучный профиль** ориентирует на такие сферы деятельности как медицина, фармацевтика, биотехнологии, сельское хозяйство и др. В данном профиле в ПООП СОО предлагается выбирать для изучения на углубленном уровне те же учебные предметы, что были рекомендованы на технологическом профиле, т.е. преимущественно из предметных областей «Математика и информатика» и «Естественные науки», а также элективные курсы.

В естественнонаучном профиле химия, как правило, занимает место центрального профильного предмета – она формирует научное мировоззрение на основе знакомства с формами и методами научного познания, изучения основных химических теорий, формирования навыков самостоятельной исследовательской деятельности, раскрытия роли химии как производительной силы общества.

Поэтому предметные результаты углубленного уровня изучения химии существенно отличаются от таковых базового и выражаются в следующих показателях:

1. сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;

2. сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;

3. владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;

4. владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;

5. сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

Указанные предметные результаты, однако, достаточно абстрактны и требуют уточнения, конкретизации, но делать это нужно не отдельным учителям или школам, а во всем химическом образовательном пространстве страны. Именно поэтому авторы «Проекта концепции преподавания учебного предмета «химия» в РФ» (коллектив под руководством президента химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, академика РАН, профессора В.В. Лунина) первым пунктом документа указали следующее: «внести изменения в ФГОС основного общего и среднего общего образования в части определения требований к предметным результатам обучения с целью их детализации, заключающейся в указании конкретных теорий, законов, понятий, типов учебных задач, экспериментальных умений и других элементов содержания...». Безусловно, детализация необходима также для метапредметных и личностных результатов.

Вообще, для решения задач профильного обучения химии и получения запланированных образовательных результатов необходимо обеспечить глубокие изменения урочной и внеурочной деятельности. Деловые игры на уроках, встречи с представителями профессий профиля, преподавателями ВУЗов, экскурсии на предприятия химической промышленности – без этого реализация профильного обучения химии в естественно-научном профиле уже практически не представляется возможной.

Сотрудничество школ с другими организациями – один из путей решения ресурсных проблем при открытии профиля. В соответствии со статьей 15 Закона № 273-ФЗ, возможна сетевая форма реализации образовательных программ, для которой могут привлекаться материально-технические, кадровые, информационные ресурсы иных образовательных организаций, ведущих образовательную деятельность. Это могут быть организации дополнительного образования, профессиональные образовательные организации, ВУЗы, научные и медицинские организации и др., располагающие ресурсами, необходимыми для обучения, прохождения практик, а также иных видов деятельности, предусмотренных основной образовательной программой. Организация сотрудничества с ВУЗами, предприятиями – социальными партнерами (использование их материально-технической базы для организации практико-ориентированных занятий, привлечения представителей для наполнения внеурочной деятельности

обучающихся, руководства или консультирования при выполнении индивидуального проекта и др.) поможет организовать «погружение» обучающихся в профильную химию как в области ее содержания, так и в области достижения деятельностной составляющей. Поскольку рассматриваемые в естественно-научном профиле направления (медицина, фармацевтика, сельское хозяйство) достаточно сильно различаются с точки зрения содержания и условий деятельности, требований к личностным качествам, важным элементом химической подготовки и самоопределения обучающихся необходимо признать профессиональные пробы на предприятиях и в организациях перечисленных направлений.

В заключение отметим, что разработка содержания, специфических видов деятельности в урочной и внеурочной формах, вопросы способов достижения и оценивания образовательных результатов в связи с переориентацией профилей старшей школы на будущую профессиональную сферу – это тяжелый труд, который невозможно качественно сделать за короткий срок. Требуется и разработка институциональных моделей профилей исходя из запросов и внешних условий, и апробация моделей с последующим представлением педагогической общественности для обсуждения и экспертизы.

#### **Список литературы:**

1. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnaya-obrazovatel'naya-programma-srednego-obshhego-obrazovaniya/>
2. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

### **МЕЖДУНАРОДНАЯ ОЛИМПИАДА ПО ХИМИИ ПРОФИ-2018**

***О.А. Корьева<sup>1</sup>, Л.И. Соснина<sup>2</sup>***

<sup>1</sup>Пермь, ГБОУ КИТ

<sup>2</sup>Пермь, МАОУ СОШ №146

С 2011 г стало традицией по инициативе НИУ ВШЭ Пермь и Министерства образования и науки Пермского края с целью поддержки деятельности талантливых педагогов, обладающих всеми необходимыми компетенциями, для достижения высоких образовательных результатов их учащихся проводить олимпиаду для учителей разных предметов, в том числе, по химии. В период с 17 сентября по 18 ноября 2018 г. в два этапа (тура) была проведена международная олимпиада для учителей химии – «ПРОФИ».



Основными целями и задачами Олимпиады являлись:

- 1) объективная независимая оценка предметных компетенций учителя с предоставлением индивидуальных результатов каждому учителю и обобщённых данных органам управления образованием;
- 2) предоставление возможности каждому учителю узнать занимаемое им место в рейтинге среди коллег;
- 3) выявление, поддержка и поощрение творчески работающих учителей, обладающих высокими предметными знаниями;
- 4) создание системы стимулов для постоянного профессионального роста;
- 5) создание условий для повышения профессионального мастерства;
- 6) создание еще одной инновационной формы повышения квалификации педагогов;
- 7) создание интерактивной площадки для общения учителей-предметников.

Первый заочный тур Олимпиады прошел с 17 сентября по 15 октября 2018 г. в дистанционном режиме. В нем приняли участие 305 учителей химии из школ Пермского края, Российской Федерации и стран ближнего зарубежья. Олимпиада проводилась в форме тестирования, на выполнение 30 заданий отводилось 90 минут. В содержании тестов были включены задания на проверку уровня предметной компетенции. Далее приведен один из вариантов дистанционного тура.

### **Дистанционный тур олимпиады «ПРОФИ–край» по химии 2018.**

#### **Вариант 2**

1. Какой элемент, имеющий свойство превращать тепловую энергию в электрическую, советские ученые использовали для создания генераторов питания ракет партизанских отрядов?

- 1) C      2) Si      3) Ga      4) Ge      5) Te

2. Какой известный американский ученый отличался очень высокой работоспособностью, был одним из самых влиятельных ученых-политиков, которого президент американского химического общества Э. Вассерман назвал «одной из доминирующих фигур XX столетия и, вероятно, единственным кого можно считать наиболее влиятельным в сфере обнаружения новых элементов».

- 1) А. Гиорсо    2) Э.Макмиллан    3) Д.Кеннеди    4) Г. Сиборг    5) А.Вааль

3. Из предложенного перечня выберите две реакции, которые относят к способам получения аренов

- 1) реакция Вагнера      2) реакция Вюрца-Фиттига      3) реакция Бертло  
4) реакция Зелинского      5) реакция Лебедева

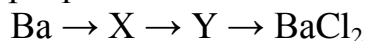
4. Какое соединение азота является радикалом?

- 1) азотная кислота      2) оксид азота (III)      3) оксид азота (V)  
4) диоксид азота (IV)      5) оксид азота (II)

5. Сила кислот увеличивается в ряду:

- 1) HCl, H<sub>2</sub>S, HClO<sub>4</sub>, HF      2) HI, HBr, HCl, HF      3) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HF, HBr, HI  
4) HPO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>    5) HI, HF, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

6. Задана следующая схема превращений:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y

- 1)  $\text{BaSO}_4$     2)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$     3)  $\text{BaH}_2$     4)  $\text{BaSiO}_3$     5)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

7. Среди перечисленных кислот предельной является :

- 1) арахидоновая    2) олеиновая    3) линолевая    4) малоновая    5) линоленовая

8. Какое максимальное число электронов может находиться на энергетическом подуровне (наборе орбиталей с заданными квантовыми числами n и l)?

- 1)  $l+1$     2)  $2l+1$     3)  $n^2$     4)  $2(2l+1)$     5)  $2n^2$

9. Определите, катионы каких из указанных в ряду элементов:

- 1) Sr    2) Sn    3) Pb    4) Rb    5) Sb

имеют электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня  $\dots 5s^2$ .

10. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых присутствует только ковалентная полярная связь

- 1) нитробензол    2) хлороводород    3) нитрат калия  
4) метилметаноат    5) пропилбутаноат

11. Медь не входит в состав :

- 1) халькозина    2) чароита    3) ковеллина    4) борнита    5) малахита

12. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества:

ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТ

1. 1,2-пропандиол и пропанол-2

1) раствор перманганата калия

2. гептен и о-ксилол

2) бромная вода

3. рибоза и фруктоза

3) гидроксид меди (II)

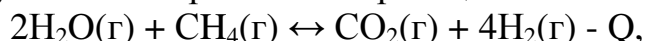
4. толуол и бензол

4) нитрат серебра

5) карбонат кальция

6) аммиачный раствор оксида серебра

13. В какую сторону сместится равновесие реакции:



если одновременно повысить давление; повысить температуру?

- 1) вправо, влево    2) влево, вправо    3) вправо, вправо  
4) влево, влево    5) не сместится, влево

14. Температурный коэффициент скорости реакции равен 2,8. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от  $20^\circ\text{C}$  до  $75^\circ\text{C}$

- 1) 15,4    2) 144    3) 20,6    4) 154    5) 288

15. Сумма коэффициентов в реакции разложения нитрата железа (III) при нагревании равна

- 1) 18    2) 9    3) 7    4) 21    5) 15

16. Среди продуктов взаимодействия йода с разбавленной азотной кислотой находится йодноватая кислота. Сумма коэффициентов в соответствующем уравнении реакции равна:

- 1) 27    2) 17    3) 29    4) 15    5) 31

17. При окислении металла (II) массой 12 г получен продукт массой 16,8 г. Определите, какой объем (н.у.) кислорода ( $\text{дм}^3$ ) израсходовался при этом.

- 1) 6,72    2) 1,12    3) 2,24    4) 3,36    5) 4,48

18. Вычислите pH 0,05 М раствора КОН.  
 1) 9,6      2) 11,4      3) 12,7      4) 10,2      5) 13,3
19. Какую массу оксида хрома (VI) следует добавить к 400 г 15 %-ного раствора хромовой кислоты, чтобы увеличить ее массовую долю в два раза?  
 1) 33,33      2) 68,18      3) 20,00      4) 97,48      5) 13,35
20. При растворении 316 г кристаллогидрата  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  образовался раствор с массовой долей соли 10,68 %. Определите массу воды (г), в которой был растворен кристаллогидрат.  
 1) 1500      2) 1616      3) 2240      4) 1300      5) 1443
21. Теплота образования хлороводорода из простых веществ равна 92 кДж/моль. При взаимодействии 8 л (н.у) хлора и 5 л (н.у) водорода выделится теплота количеством (кДж )  
 1) 92      2) 46      3) 41      4) 184      5) 10
22. При нарушении покрытия изделия из никелированного и оцинкованного железа происходит соответствующее разрушение:  
 1) железа и никеля      2) цинка, никеля и железа      3) никеля и железа  
 4) железа, никеля и цинка      5) железа и цинка
23. Определите заряд комплексного иона дигидроксотетрааквахрома(III)  
 1) 2-      2) 1-      3) 0      4) 1+      5) 2+
24. Изомеры метилпропилового эфира  
 1) метилэтиловый эфир      2) пропиловый спирт      3) диэтиловый эфир  
 4) метиловый эфир пропионовой кислоты      5) 2-метилпропанол-2
25. Через 50 г смеси фенола, анилина и бензола пропустили газообразный хлороводород, при этом выпал осадок массой 12,95 г. С такой же смесью полностью прореагировал раствор, содержащий 8,4 г едкого кали. Определите массовую долю ( %) бензола в смеси.  
 1) 53,2      2) 18,6      3) 28,2      4) 46,8      5) 37,4
26. Сумма коэффициентов в реакции окисления метанола перманганатом калия в сернокислом растворе равна:  
 1) 26      2) 47      3) 53      4) 34      5) 43
27. Функциональные группы  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{OH}$  содержит аминокислота  
 1) валин      2) лизин      3) цистеин      4) серин      5) фенилаланин
28. Установите соответствие между веществом и схемой реакции его получения:

СХЕМА ПОЛУЧЕНИЯ	ВЕЩЕСТВО
1. полиэфир	1) $n\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2 \rightarrow$
2. полистирол	2) $n\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + n\text{CH}_2\text{O} \rightarrow$
3. полиамид	3) $n\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH} + n\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2 \rightarrow$
4. натуральный каучук	4) $n\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH} = \text{CH}_2 \rightarrow$
	5) $n\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 \rightarrow$
	6) $n\text{CH}_2(\text{OH}) - \text{CH}_2(\text{OH}) + n\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$

29. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на инертном аноде в результате электролиза его водного раствора:

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА      ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- |                                    |                     |
|------------------------------------|---------------------|
| 1. NaBr                            | 1) водород          |
| 2. Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 2) бром             |
| 3. HNO <sub>3</sub>                | 3) оксид серы (IV)  |
| 4. AgNO <sub>3</sub>               | 4) оксид азота (IV) |
|                                    | 5) кислород         |
|                                    | 6) серебро          |

30. 4 %-ный раствор щелочи был получен при растворении в горячей воде пероксида натрия массой 5,85 г. Какой объем (л) углекислого газа (н.у.) необходим для перевода образовавшейся щелочи в среднюю соль?

- 1) 3,36                      2) 1,68                      3) 2,46                      4) 0,90                      5) 1,12

По результатам дистанционного тура, высокие результаты (около 80 %) были получены по следующим вопросам: а) именные реакции в органической химии (№3); б) состав и свойства кислот (№№7,8); в) знание минералов (№ 11); г) способы идентификации органических веществ с помощью качественных реакций (№12); д) определение коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях между неорганическими веществами (№15).

Наибольшие затруднения (менее 50 % правильных ответов) вызвали задания: а) правила заполнения электронных оболочек атомов с использованием квантовых чисел (№8); б) определение видов химической связи в молекулах органических веществ (№10); в) решение задач на приготовление растворов с использованием кристаллогидратов (№20); и на смеси (№25).

После дистанционного тура было проведено три вебинара:

1. Анализ ошибок заданий дистанционного тура ПРОФИ-2018.

2. Решение заданий с участием электрохимических процессов (гальванический элемент, электролиз, электрохимическая коррозия, решение задач на пластинки)

3. Решение заданий по теме «Растворы» (рН, ПР, решение задач на приготовление растворов с использованием кристаллогидратов). Окислительно-восстановительные реакции с участием органических веществ (ионно-электронный метод расстановки коэффициентов).

В очном туре ПРОФИ–2018 по химии, состоявшемся 18 ноября 2018 г., приняло участие 187 человек. Олимпиада одновременно проходила на четырех площадках – в Перми, Нижнем Новгороде, Выборге и Москве.

Второй (очный) этап проводился в форме тестирования. На выполнение тестовых заданий очного тура (40 заданий) отводилось 100 минут. В заданиях очного тура проверялся уровень владения компетенциями в области решения заданий ЕГЭ, а также задач олимпиадного уровня. Далее приведен один из вариантов очного тура.

## Очный тур олимпиады учителей по химии «ПРОФИ-2018»

### Вариант 2

1. Химический элемент Оганесон имеет ... порядковый номер в Периодической системе химических элементов и относится к электронному семейству ... – элементов:

- 1) 116, p-элемент      2) 111, d-элемент      3) 118, p-элемент  
4) 117, p-элемент      5) 112, d –элемент.

2. Кому принадлежит данное высказывание? «Все мы связываем с химической наукой прогресс в познании окружающего мира, новые методы его перестройки и усовершенствования. И не может быть в наши дни специалиста, который мог бы обойтись без знания химии».

- 1) Н.С. Курнаков      2) А.Н. Несмеянов      3) А.М. Бутлеров  
4) И.А. Каблуков      5) Н.Н. Семенов.

3. Масса гидроксида железа (II) (г), в котором содержится  $3,01 \cdot 10^{23}$  атомов водорода, равна:

- 1) 0,25      2) 22,50      3) 0,50      4) 18,00      5) 45,00

4. Соли янтарной кислоты называются

- 1) цитраты      2) сукцинаты      3) малаты  
4) малонаты      5) тартраты.

5. Реакция получения озонидов из алкенов, которую часто используют для определения строения алкенов, носит имя:

- 1) Вильямсона      2) Кирхгофа      3) Савича  
4) Гарриеса      5) Коновалова.

6. Даны вещества: хлорид цезия, корунд, медь, алмаз, ромбическая сера, кварц, лед, оксид натрия, йод, «сухой лед» (твердый  $\text{CO}_2$ ), платина, карборунд, нитрид калия, нитрид бора. Среди них число веществ с атомной кристаллической решеткой равно:

- 1) 5      2) 4      3) 3      4) 2      5) 1.

7. Для атома элемента, имеющего электронную формулу:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10}$  число нейтронов в ядре равно:

- 1) 48      2) 56      3) 60      4) 64      5) 81.

8. Какой элемент в конце XVIII века называли «аурум парадоксум»? Он был открыт в 1782 году Рейхенштейном в соединении с серебром и золотом в минерале сильваните.

- 1) олово      2) натрий      3) калий      4) теллур      5) сурьма.

9. Какие наборы квантовых чисел характеризуют 5f электроны:

- 1)  $n=5$ ;  $l=2$ ;  $m=-2, -1, 0, +1, +2$ ;  $s=+/-1/2$ ;  
2)  $n=5$ ;  $l=1$ ;  $m=-1, 0, +1$ ;  $s=+/-1/2$ ;  
3)  $n=5$ ;  $l=3$ ;  $m=-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$ ;  $s=+1/2$ ;  
4)  $n=5$ ;  $l=3$ ;  $m=-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$ ;  $s=+/-1/2$ ;  
5)  $n=5$ ;  $l=0$ ;  $m=0$ ;  $s=+/-1/2$

10. Тип гибридизации атома бора в молекуле фторида бора:

- 1) sp      2)  $sp^2$       3)  $sp^3$       4)  $sp^3 d^1$       5)  $sp^3 d^2$ .

11. Угол между связями в гидриде кальция равен:  
 1)  $90^0$       2)  $109,5^0$       3)  $120^0$       4)  $180^0$       5)  $108^0$
12. К реакциям конпропорционирования относятся:  
 1)  $K_2SO_3 + 2K_2S + 6HCl = 3S + 6KCl + 3H_2O$   
 2)  $MnO_2 + 4HCl = Cl_2 + MnCl_2 + 2H_2O$   
 3)  $2AgNO_3 = 2Ag + NO_2 + O_2$   
 4)  $SO_2 + Cl_2 + 2H_2O = 2HCl + H_2SO_4$   
 5)  $NH_4NO_2 = N_2 + 2H_2O$   
 1) 35      2) 24      3) 15      4) 13      5) 34.
13. Заряд комплексного иона в сульфате гексаамминникеля (II) равен:  
 1)  $3+$       2)  $2+$       3) 0      4)  $2-$       5)  $3-$ .
14. В соединении  $K_3[Fe(CN)_5H_2O]$  координационное число равно:  
 1) 1      2) 3      3) 5      4) 6      5) 7.
15. Рассчитайте массу (г) глауберовой соли, которую требуется добавить к 300 г 1,5 %-ного раствора сульфата натрия, для того, чтобы увеличить массовую долю соли в 3 раза.  
 1) 28,44      2) 20,45      3) 42,61      4) 22,78      5) 26,05.
16. При какой концентрации ионов цинка (моль/л) потенциал цинкового электрода будет на 0,015 В меньше его стандартного электродного потенциала? ( $E^0_{Zn|Zn^{2+}} = -0,76$  В).  
 1) 0,56      2) 0,78      3) 1,41      4) 2,05      5) 0,31.
17. Вычислите ЭДС (В) гальванического элемента при  $25^{\circ}C$ , состоящего из пластин никеля и серебра, погруженных в растворы своих солей, если  $[Ni^{2+}] = 0,0001M$ , а  $[Ag^+] = 0,1 M$  ( $E_{Ni|Ni^{2+}} = -0,25$  В;  $E_{Ag/Ag^+} = 0,80$  В)  
 1) 0,55      2) 0,99      3) 1,11      4) 1,05      5) 0,25.
18. При нарушении двух железных изделий, покрытых а) медью и б) хромом происходит разрушение соответственно:  
 1) железа и меди      2) хрома, меди и железа      3) меди и железа  
 4) железа, меди и хрома      5) железа и хром
19. В 6 %-ный раствор сульфата железа (II), объемом 304 мл (плотн. 1,1 г/мл) погрузили цинковую пластину массой 100 г. Затем пластинку вынули, промыли и высушили. Масса пластины (г) после прекращения реакции равна:  
 1) 92,608      2) 115,972      3) 107,392      4) 108,580      5) 98,812.
20. Сплав меди с серебром обработали раствором концентрированной азотной кислоты. Масса полученных нитратов составила 55 г. Далее к полученному раствору добавили избыток бромоводородной кислоты. В результате выпало 52 г осадка. Массовая доля меди в сплаве (в %) равна:  
 1) 92,3      2) 15,4      3) 47,2      4) 7,7      5) 86,5.
21. Сумма коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции  $Cr + HCl + O_2 \rightarrow CrCl_3 + H_2O$  равна:  
 1) 29      2) 25      3) 17      4) 22      5) 26.

22. Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два, которые приводят к увеличению скорости реакции ацетилена с водородом:

- 1) понижение температуры;
- 2) увеличение концентрации этана;
- 3) использование катализатора;
- 4) увеличение концентрации водорода;
- 5) понижение давления в системе

1) 15            2) 23            3) 45            4) 34            5) 24.

23. Равновесие гомогенной системы  $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$  установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ (моль/л):  $[\text{O}_2] = 0,3$ ;  $[\text{NO}] = 0,2$ ;  $[\text{NO}_2] = 0,4$ . Рассчитайте константу равновесия и исходную концентрацию (моль/л) кислорода

- 1)  $K_c = 0,075$ ;  $C_{\text{O}_2\text{исх}} = 0,45$
- 2)  $K_c = 0,15$ ;  $C_{\text{O}_2\text{исх}} = 0,25$ ;
- 3)  $K_c = 13,33$ ;  $C_{\text{O}_2\text{исх}} = 0,5$ ;
- 4)  $K_c = 2,67$ ;  $C_{\text{O}_2\text{исх}} = 0,6$ ;
- 5)  $K_c = 13,33$ ;  $C_{\text{O}_2\text{исх}} = 0,6$ .

24. Масса серебра (г), выделившегося при электролизе водного раствора нитрата серебра с нерастворимым анодом, если время электролиза 25 мин., сила тока 3А, а выход по току составляет 95 %, равна:

- 1) 2,14            2) 0,48            3) 0,08            4) 5,04            5) 4,80.

25. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами, образующимися на инертных электродах при электролизе его водного раствора:

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- |                              |                                   |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. $\text{NiSO}_4$           | 1) металл и сера                  |
| 2. $\text{K}_2\text{S}$      | 2) водород, этан и углекислый газ |
| 3. $\text{KF}$               | 3) водород и сера                 |
| 4. $\text{CH}_3\text{COONa}$ | 4) водород и кислород             |
|                              | 5) водород и фтор                 |
|                              | 6) металл, водород и кислород     |

26. Одинаковый с нитратом аммония характер среды будет иметь раствор:

- 1) сульфида калия            2) хлорида бария            3) силиката цезия
- 4) бромида бериллия    5) стеарата натрия.

27. Какой цвет будет иметь индикатор лакмус в растворе с  $\text{pOH} = 12$ ?

- 1) фиолетовый            2) бесцветный            3) синий
- 4) красный            5) желтый.

28. В 1л раствора хлорида бария в сумме содержится 2,64 моль ионов  $\text{Ba}^{2+}$  и  $\text{Cl}^-$ . Молярная концентрация (моль/л) хлорида бария в растворе, если степень диссоциации соли составляет 88 %, равна:

- 1) 1,00            2) 1,76            3) 2,64            4) 3,04            5) 0,88.

29. Из продуктов спиртового и молочнокислого брожения глюкозы в результате реакции этерификации можно получить сложный эфир, содержащий:

- 1) 5 атомов углерода и 3 атома кислорода
- 2) 5 атомов углерода и 2 атома кислорода
- 3) 6 атомов углерода и 3 атома кислорода
- 4) 6 атомов углерода и 2 атома кислорода

30. Как из толуола в две стадии получить бензол?
- 1) прохлорировать толуол в боковой цепи и отщепить хлороформ действием избытка щелочи;
  - 2) окислить толуол до бензойной кислоты и нейтрализовать её;
  - 3) прогидрировать толуол и отщепить метан действием избытка водорода;
  - 4) прохлорировать толуол в присутствии катализатора и нагреть с металлическим натрием;
  - 5) окислить толуол водным раствором перманганата калия и полученный продукт прокалить с избытком щелочи.
31. Коэффициент перед окислителем в реакции окисления дурола (1,2,4,5-тетраметилбензола) перманганатом калия в сернокислой среде составляет:
- 1) 5
  - 2) 15
  - 3) 20
  - 4) 24
  - 5) 36.
32. Продуктом декарбоксилирования щавелевой кислоты является:
- 1) масляная кислота
  - 2) пропионовая кислота
  - 3) уксусная кислота
  - 4) 2-метилпропионовая кислота
  - 5) муравьиная кислота.
33. В составе кофе содержится алкалоид тригонеллин, обладающий антибактериальным действием. Считается, что кофе обязан ему своим неповторимым запахом и вкусом. Тригонеллин понижает уровень глюкозы в крови, является антиоксидантом. Его молекула содержит 61,31 % углерода, 5,11 % водорода, 10,22 % азота и 23,36 % кислорода. Относительная молекулярная масса равна 137. Молекулярная формула этого вещества:
- 1)  $C_7H_8O_2N_4$
  - 2)  $C_3N_2H_7O$
  - 3)  $C_7H_7O_2N$
  - 4)  $C_5N_3H_6O$
  - 5)  $C_8N_2H_{12}O_2$
34. Первой пластмассой – материалом, который можно отливать в формы, был:
- 1) каучук
  - 2) полиэтилен
  - 3) поливинилхлорид
  - 4) целлулоид
  - 5) тефлон.
35. Селедочный рассол содержит:
- 1) диметилфениламин и метиламин
  - 2) изопропиламин и диметиламин
  - 3) фениламин и аммиак
  - 4) диметиламин и триметиламин
  - 5) дифениламин и изопропиламин.
36. Какие свойства анилина объясняются влиянием фенильного радикала на аминогруппу?
- 1) анилин вступает в реакции замещения легче, чем бензол
  - 2) электронная плотность в ароматическом кольце распределена неравномерно
  - 3) в отличие от аммиака водный раствор анилина не изменяет окраски лакмуса
  - 4) как основание анилин слабее, чем аммиак
  - 5) анилин в отличие от бензола реагирует с бромной водой
- 1) 15
  - 2) 34
  - 3) 23
  - 4) 35
  - 5) 14.
37. Кислую среду имеет водный раствор:
- 1) аминокетановой кислоты
  - 2) лизина
  - 3) глутаминовой кислоты
  - 4) аланина
  - 5) валина.
38. Среди продуктов полного гидролиза дезоксирибонуклеиновой кислоты нельзя обнаружить:
- 1)  $\beta$ -дезоксирибозу
  - 2) ортофосфорную кислоту
  - 3) тимин
  - 4) цитозин
  - 5) урацил.



39. Установите соответствие между формулой вещества и реагентом, с помощью которого их можно различить:

ПАРА ВЕЩЕСТВ

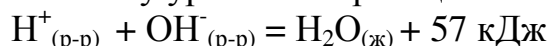
1.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (p-p) и  $\text{NaCl}$  (p-p)
2.  $\text{SO}_2$  (г) и  $\text{CO}_2$  (г)
3.  $\text{KCl}$  (p-p) и  $\text{K}_2\text{CO}_3$  (p-p)
4.  $\text{ZnSO}_4$  (p-p) и  $\text{MgSO}_4$  (p-p)

РЕАГЕНТ

- 1)  $\text{KI}$  (p-p)
- 2)  $\text{KOH}$  (p-p)
- 3)  $\text{KMnO}_4$  ( $\text{H}^+$ )
- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (p-p)
- 5)  $\text{Cu}$  (тв)

- 1) 2415      2) 4234      3) 2342      4) 3241      5) 5142.

40. Согласно термохимическому уравнению реакции



при нейтрализации 8 г едкого натра выделится энергия (кДж) количеством:

- 1) 57      2) 114      3) 5,7      4) 1,14      5) 11,4.

Высокие результаты (более 90 %) были получены по следующим вопросам: а) установление молекулярной формулы органического вещества по известным значениям массовых долей элементов (№33); б) способы идентификации неорганических веществ с помощью качественных реакций (№39); в) именные реакции в органической химии (№5); г) определение коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях между неорганическими веществами (№21). Более 80 % правильных ответов были даны участниками по темам: строение атома (№7), комплексные соединения (№13), электрохимическая коррозия (№18), скорость химических реакций (№22), определение продуктов электролиза (№25), гидролиз солей (№26), термохимические расчеты (№40).

Наибольшие затруднения (менее 50 % правильных ответов) вызвали задания: по истории химии (№№1,2,8); решение задач с участием кристаллогидратов (№15); расчеты молярной концентрации вещества по известному содержанию количества вещества ионов в растворе (№28); массы и объема веществ с использованием постоянной Авогадро (№3); равновесного потенциала электрода и э.д.с. гальванического элемента (№№16,17); массы веществ в результате электролиза; константы химического равновесия и исходных концентраций веществ в обратимых реакциях; знания тривиальных названий веществ (№4,15); способы получения и химические свойства ароматических углеводородов (№30)

Сравнительный анализ результатов показал, что и в 2015, и в 2018 годах повторились задания, вызвавшие затруднения: вопросы истории химии, химическое равновесие, способы получения и химические свойства ароматических углеводородов.

Учителя отметили, что задания были достаточно интересными, познавательными и сбалансированными по вариантам. Несмотря на ограниченность времени, отведенного на выполнение заданий и на перенесение ответов в бланки, большинству участников его хватило.

Максимальное количество правильных ответов у победителя очного тура составило 38 из 40 возможных (95 %). Минимальное количество правильных ответов составило 10 из 40 возможных (25 %).

Выдача индивидуальных результатов тестирования с указанием верных ответов каждому учителю активно стимулирует его к продуктивному анализу собственных результатов, удачно подобранные ответы, рассчитанные на типовые ошибки, позволяют каждому выявлять собственные системные ошибки по данной теме.

Эта информация и рейтинг представляют собой оценку профессионального уровня на рассматриваемом временном интервале обучения, представление о профессиональном уровне учителя.

Сразу после выполнения заданий начинается их разбор – учителя имеют возможность получить ответы на свои вопросы от составителей тестов, пообщаться с председателями предметных комиссий. В это же время жюри Олимпиады проверяют работы участников и определяют победителей и призеров. Их имена оглашаются на церемонии награждения всего лишь по истечении двух часов после окончания выполнения работ участниками Олимпиады, которая проводится на пермской площадке очно, на остальных — в режиме видеоконференции.

Победителями международной олимпиады признаны 10 человек, из которых 4 человека являются представителями Пермского края. Максимальное количество правильных ответов у победителей очного тура в международном рейтинге у Кубышева С.С. (Москва, школа №1535), Смирновой А.Ю. (Пермь, школа №102), Евсюкова А.И. (Санкт-Петербург, школа №232) составило 38 из 40 возможных (95 %). Победителей и призеров определяют по двум номинациям: «Лучший учитель России и стран СНГ» (международный рейтинг), в котором учитываются результаты всех участников Олимпиады, и «Лучший учитель Пермского края» (региональный рейтинг). Также лучшие 50 учителей в рейтинге по каждому из предметов получили сертификат о вхождении в рейтинг «ТОП-50 лучших учителей РФ и СНГ». Участники второго тура, являющиеся гражданами РФ и выполнившие работу второго тура на положительную оценку, получили Удостоверение о повышении квалификации, а участники второго тура, выполнившие работу второго тура Олимпиады на оценку «отлично», получили справку-рекомендацию Оргкомитета о повышении квалификационной категории, а также ходатайство оргкомитета Олимпиады на имя руководителя образовательного учреждения об объявлении благодарности и поощрении.

Высказывания лидеров международного рейтинга по химии после олимпиады:

*Сергей Кубышев, победитель олимпиады по химии (1-е место) в международном рейтинге, г. Москва:* «Хочу сказать спасибо Высшей школе экономики за то, что она делает олимпиады для нас, химиков. Искренне желаю процветания этому университету!»

*Алла Смирнова, победитель олимпиады по химии (2-е место) в международном рейтинге, г. Пермь:* «Спасибо за интересно составленные задания олимпиады».

*Александр Евсюков, победитель олимпиады по химии (3-е место) в международном рейтинге, г. Санкт-Петербург:* «Все мы, конечно же, хотим, чтобы Олимпиада по нашему предмету проходила чаще. Было заметно, что в этом го-

ду задания составляла другая команда. Здорово, что потом был проведен их подробный разбор. Спасибо организаторам «ПРОФИ-2018»!

*Ришат Сафин, призер олимпиады по химии в международном рейтинге, г. Нижнекамск, республика Татарстан:* «Я впервые принимал участие в Олимпиаде и даже не ожидал, что стану призером. Спасибо Высшей школе экономики за такие мероприятия для учителей».

*Глеб Алешин, призер олимпиады по химии в международном рейтинге, г. Москва:* « В настоящее время не хватает олимпиад для учителей, и я очень рад, что Высшая школа экономики дает нам возможность таким образом оценить свои профессиональные компетенции».

Олимпиада «ПРОФИ» привлекает педагогов уникальными технологиями и прозрачностью результатов. Результаты олимпиады представляют собой ценную информацию, как для организаторов, так и для её участников. В настоящее время олимпиад для преподавателей химии, по мнению участников, недостаточно.

Данная олимпиада представляет собой эффективный и объективный способ определения профессионального уровня.

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО УСПЕХА «УНИВЕРСИТЕТ – ЛИЦЕЙ»**

***Кошечева А.Н.***

Пермь, МАОУ Лицей № 2

Возможность получения качественного образования была и остается одной из наиболее важных ценностей граждан, решающим фактором социальной справедливости и политической стабильности, нравственной устойчивости и жизненной успешности человека в открытом демократическом обществе.

Созданный двадцать девять лет назад по инициативе Пермского государственного университета и Главного управления народного образования Пермской области лицей сегодня находится на новом этапе своего развития. На протяжении всех лет функционирования совершенствовалась и модернизировалась концепция, формировалось его предназначение, отрабатывалась модель многопрофильного лицея. Предназначение лицея – интеллектуальное, творческое развитие и социализация старшеклассников, формирование активной жизненной позиции, профильная допрофессиональная подготовка в системе «Школа – ВУЗ». Один из важнейших ключевых вопросов, решаемых в лицее – развитие творчества и самостоятельности учащихся, прохождение пути от самопознания к самоутверждению и постоянному самосовершенствованию. Известно, что творческая самореализация ученика раскрывается в трех взаимосвязанных целях: создание образовательной продукции в изучаемых предметных областях;

освоение им базового содержания этих областей через сопоставление с собственными результатами; выстраивание индивидуальной образовательной траектории в каждой из образовательных областей с опорой на свои личностные качества.

Как *важная инновация* нами рассматривается *реализация договора о создании «Учебно-научно-педагогического комплекса Лицей – ПГНИУ»*, который позволяет целенаправленно и организованно использовать ресурсы (материально – технические, учебно-методические, кадровые) системы высшего образования в организации образовательного процесса лицея. Системное взаимодействие коллективов лицея и университета на различных уровнях (лаборатории, библиотеки, культурно-массовые мероприятия и т.д.) приводят к появлению в образовательном пространстве лицея нового качества, отвечающего признакам личностно – ориентированной модели образования и способной к воспитанию творческой, профессионально ориентированной личности. Лицейисты начинают ощущать себя частью образовательного пространства «Университет – Лицей», комфортно чувствовать себя в нём, осознанно ставить цели и задачи, касающиеся получения высшего профессионального образования в ПГНИУ. В рамках вышеуказанного комплекса *реализуется инновационное по содержанию, методам обучения и развитию образовательной системы сотрудничество педагогов лицея и сотрудников университета*. Чтение спецкурсов, руководство научно – исследовательской деятельностью, внедрение метода проектов, метода творческих задач, разработка новых видов занятий, помощь в организации и проведении полевых практик, повышение квалификации учителей в рамках университетского округа, проведение мастер-классов преподавателями лицея для учащихся и учителей Пермского края на базе университета, совместные научные исследования, руководство выполнением диссертаций – далеко не полный перечень точек соприкосновения университета и лицея в реализации образовательного процесса.

Все вышеперечисленное можно проиллюстрировать на сотрудничестве химических классов лицея и химического факультета ПГНИУ. Особенно широко используется потенциал факультета в руководстве *учебно-исследовательской работой, которая рассматривается как системообразующая в образовательном процессе лицея, способствующая формированию творческой личности в профильном обучении и профессиональному самоопределению*. Включение этой деятельности в элективную составляющую учебного плана профильного обучения приводит к обязательному выполнению её всеми учащимися. Лицейисты имеют возможность применять свои знания в новой ситуации, принимать нестандартные решения, получать первичные навыки исследовательской работы, взаимодействия в коллективе, проявлять личностные качества, т.е. формирует и развивает ключевые компетенции в сферах познавательной и социально-трудовой деятельности. Участие в ежегодной итоговой научно - практической конференции всех лицейстов рассматривается нами как одна из форм учебных занятий, благодаря которой они получают возможность приобретения опыта публичного выступления, умения слушать и слышать задаваемые вопросы, выстраивать ответы на них. Все эти навыки используются

выпускниками лицея при получении высшего профессионального образования. Как правило, руководителями этой деятельности являются сотрудники химического факультета и, в частности, бывшие лицеисты, окончившие лицей в разные годы и являющиеся сотрудниками университета. Профессионализм, личное обаяние преподавателей факультета, их заинтересованность в будущих студентах часто становятся определяющим фактором в профессиональном самоопределении. Тьюторство большинства руководителей продолжается и при обучении на следующей ступени – высшей профессиональной подготовке.

Есть необходимость в том, чтобы практические занятия по химии проходили в лабораториях факультета, используя ресурсы высшей школы, и не только у учащихся химического, но и других направлений, что позволит уйти от изучения химии как «меловой дисциплины».

Получение химического образования в настоящее время становится востребованным, поэтому все инициативы связанные с привлечением в химию молодого поколения, проводимые факультетом и университетом, поддерживаются и в лицее. В течение последних лет лицеисты принимают активное участие в олимпиаде «Юные таланты Прикамья», занимая при этом высокие места. Было бы неверным ограничивать интересы учащихся химических классов только классическим университетом. Чтение разнообразных спецкурсов по различным областям химии, например, «Основы химической технологии», позволяют проводить внутрипрофильную специализацию обучения, ориентировать ребят на прикладное применение полученных знаний в получении химического профессионального образования.

Постоянное общение между преподавателями факультета и учителями лицея позволяет в последние годы проводить качественное изменение организации образовательного процесса. Лицей стал инновационной площадкой, совмещающей последние педагогические разработки с современными технологиями. Постоянно происходит обновление методов педагогической деятельности, в первую очередь, реформирование классно – урочной системы, переход от экстенсивной циклической организации содержания и методов преподавания к интенсивным формам и методам, многие из которых являются инновационными. В образовательном процессе лицея реализуются:

1) формы обучения, используемые в вузе (лекционный способ изложения материала, семинары, практикумы, коллоквиумы, метод проектов, самостоятельная работа с книгой и другими источниками информации, в том числе Internet);

2) урочно- полиморфная система, включающая проведение занятий в музеях, на выставках, театрах, лабораториях НИИ, ВУЗов, библиотеках;

3) исследовательская деятельность учащихся, презентации полученных результатов;

4) увеличение доли на самостоятельную познавательную деятельность учащихся;

5) организация проектной деятельности на уроках;

6) организация предметных недель и т.д.

Наиважнейший вопрос в изучении химии в средней школе «Что преподавать?». Теоретическую химию нельзя изучать на уровне прошлого века и в развитии химического образования первостепенное значение имеет – изменение его содержания. Принимая концепцию профильного обучения, мы хотим, чтобы было разработано такое содержание предмета химии в профиле гуманитарного, математического, экономического и др. направлений, которое обеспечивает химическую грамотность человека, не планирующего быть связанным с химией в будущем. С нашей точки зрения, совпадающей с точкой зрения ряда учёных (Н.Е. Кузьменко, О.Н. Рыжовой и др.) «химия – это самостоятельная научная дисциплина, имеющая чёткий предмет и систему законов и правил, поэтому химию нельзя интегрировать в предмет «Естествознание». В лицее № 2, который мы представляем, эта точка зрения реализуется, т.е. предметы «химия», «биология», «физика» являются самостоятельными во всех профилях.

## НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НА ХИМИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ ПГНИУ

Н.Ю. Лисовенко

Пермь, Пермский государственный национальный исследовательский университет

Непрерывное образование является неотъемлемой частью жизни прогрессивных россиян. Информационное общество выдвигает новые требования к образованию. Процессы глобализации, информатизации, ускорения внедрения новых научных открытий, быстрого обновления знаний и появления новых профессий выдвигают требования профессиональной мобильности и непрерывного образования. Выступая на Гайдаровском форуме 15 января 2014 года, премьер-министр Российской Федерации Дмитрий Медведев заявил, что образование, полученное на школьной и студенческой скамье, не может быть актуальным всю жизнь. Полученные навыки не гарантируют полноты знаний через пять, десять, двадцать лет; многие технологии устаревают с такой скоростью, что нельзя представить себе, что будет уже через пять лет. Поэтому непрерывное образование – стратегия жизни современного человека.

В 2013 году на базе химического факультета и регионального института непрерывного образования Пермского государственного национального исследовательского университета (РИНО ПГНИУ) был создан **центр дополнительного химического образования «КАРБОН»**, основными направлениями деятельности которого являются:

- дополнительное (к высшему) профессиональное образование химического профиля;
- преподавание курсов и дисциплин по химическим и фармацевтическим наукам;

- проведение семинаров и тренингов для учителей химии по организации научной работы школьников и подготовке к олимпиадам по химии;
- совместное выполнение научно-исследовательских работ в области химических наук;
- написание литературы учебно-методического и научно-методического профилей для общего и тематического назначения.
- Центром «КАРБОН» разработан и запущен широкий перечень образовательных программ, среди которых:
  - программы профессиональной переподготовки «Эксперт-химик» и «Техносферная безопасность»;
  - программы повышения квалификации для слушателей химико-фармацевтических предприятий: «Современные методы контроля качества лекарственных средств», «Высокоэффективная жидкостная хроматография», «Физико-химические методы анализа, газовая и жидкостная хроматография»;
  - курсы повышения квалификации учителей по программе «Современная прикладная и фундаментальная химия»;
  - Курсы повышения квалификации для работников фармацевтической отрасли «Экономика и управление фармацией», «Фармацевтическая химия и фармакогнозия»;
  - Образовательная программа для людей пенсионного возраста «Лекарственная безопасность: просто о сложном».

В докладе будут освещены вопросы о работе химического факультета ПГНИУ в области непрерывного образования.

## **НЕПРЕРЫВНОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РАМКАХ РАБОТЫ АССОЦИАЦИИ ОРГАНИЗАЦИЙ-РАБОТОДАТЕЛЕЙ И ХИМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА**

**И.В. Машевская**

Пермь, Пермский государственный национальный исследовательский университет

В настоящий момент химический факультет ПГНИУ готовит специалистов в области неорганической, физической, аналитической, органической химии, физико-химического анализа веществ и материалов различной природы, электрохимии и коррозии металлов, химического мониторинга, химической и экологической экспертизы, фармации и техносферной безопасности. Его выпускники работают в учреждениях высшего и среднего специального образования, научно-исследовательских институтах, лабораториях, в академических учреждениях химического профиля, компаниях по маркетингу и обслуживанию химического оборудования, в организациях, занимающихся разработкой

высоких технологий, на промышленных предприятиях химического профиля, а также в исследовательских лабораториях и институтах, занимающихся получением химических веществ и материалов, химической экспертизой и экологической безопасностью, в сфере охраны окружающей среды и др.

С целью повышения качества подготовки специалистов и обеспечения высокой конкурентоспособности химической отрасли путем более эффективного взаимодействия сферы образования, науки и производства в 2013 году на нашем факультете была создана Ассоциация организаций-работодателей и химического факультета.

Партнерами нашего факультета являются промышленные предприятия, научно-производственные организации, академические институты Пермского края: ОАО «Метафракс», ОАО «Уралкалий», ОАО «Уралхим», ООО «ЛУ-КОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», ОАО «Сорбент», Группа предприятий «Пермская целлюлозно-бумажная компания», Пермский филиал РНЦ «Прикладная химия», Уральский НИИКМОО «Краски Хеми», ЗАО «ПромХимПермь», ЗАО «Полиэкс», АО «Медисорб», Филиал ФГУП НПО «Микроген» «Пермское НПО «Биомед», ООО «Пермская химическая компания», Институт технической химии УрО РАН и другие.

Представители ассоциации активно участвуют в формировании и корректировке учебных планов, рецензировании образовательных программ и УМК.

Согласно Положению об Ассоциации, мы готовы обеспечивать:

- углубленную целевую подготовку студентов в соответствии с заявкой организаций-участников Ассоциации по индивидуальным планам, предусматривающим дополнительные образовательные услуги;
- приоритетность тем курсовых и дипломных работ, предложенных этими организациями для наших студентов, особенно если речь идет о программах прикладного бакалавриата или специализированных программах, таких, как Химия, физика и механика материалов или Фармация.
- организованное направление на практику в организацию студентов, обучающихся по соответствующим направлениям подготовки, специальностям, в соответствии с заявкой и т.д.

В рамках работы Ассоциации химический факультет ставит своей целью создавать условия для эффективного повышения квалификации и профессиональной переподготовки в университете специалистов организации по основным направлениям его деятельности.

Одной из наших приоритетных задач также является организация и проведение совместных научно-исследовательских разработок по актуальным для обеих сторон направлениям, привлечение к участию в них ведущих работников химического факультета и университета, обладающих высоким научным потенциалом, наиболее перспективных студентов и студентов, рекомендованных для этой работы организацией. Работать совместно по внедрению на предприятиях-партнерах новых технологий, научных разработок, проектов. Организовывать работу по профессиональной ориентации школьников и учащихся колледжей для поступления их в университет на значимые для организаций специальности.



Конечно, и в этом направлении есть свои сложности. Хотелось бы видеть большую активность наших партнеров не только в поиске лучших выпускников факультета, но и в готовности работать совместно и по другим направлениям. Например, готовить предложения по тематике совместных научно-исследовательских разработок по актуальным для обеих организаций направлениям, привлекать к участию в них ведущих работников организаций.

Хотелось бы, чтобы при реализации политики организации по повышению квалификации и профессиональной переподготовке персонала, ее руководство ориентировалось на университет, как на базовую организацию по повышению квалификации, в том числе, в первую очередь работающих у них выпускников нашего вуза.

Факультет имеет все возможности (материально-техническая база, квалификация преподавателей и т.д.) по подготовке руководителей и специалистов высшей квалификации, мы всегда готовы рассмотреть предложения по кандидатурам работников организаций из Ассоциации для поступления в аспирантуру, для подготовки диссертаций на соискание ученых степеней по профильной тематике предприятий.

## **ПРЕПОДАВАНИЕ ТЕМЫ «ИКТ В ОБРАЗОВАНИИ» ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ХИМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ**

***В.В. Миняйлов***

Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова

Накопившийся опыт внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в преподавание на химическом факультете МГУ [1–2] позволил автору разработать и запустить на факультете самому и в соавторстве ряд профильных курсов: «Компьютерные технологии в образовании» для магистрантов, «ИКТ в образовании» для аспирантов ([http://do.chem.msu.ru/ICT\\_programm/](http://do.chem.msu.ru/ICT_programm/)), «Информационно-коммуникационные технологии для учителя химии» для повышения квалификации учителей (<http://www.chem.msu.ru/rus/addedu/ICTforTeachers/>), «Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в вузе» для повышения квалификации работников вузов ([http://www.chem.msu.ru/rus/addedu/ICT\\_in\\_HE/](http://www.chem.msu.ru/rus/addedu/ICT_in_HE/)).

Необходимость знаний в области применения ИКТ в преподавании обеспечивается целым набором причин. Это и желание облегчить труд преподавателя, и улучшение результатов обучения, и расширение содержания образовательной программы, и ответ на требование цифровизации образования.

Аудитория учащихся курсов обширна – от магистрантов до уже опытных специалистов, слушателей программ повышения квалификации. Условия преподавания курсов также разные – если курс для магистрантов является базовым и обязательным, то для аспирантов он является курсом по выбору, а слушатели

курсов повышения квалификации еще и деньги платят, чтобы прослушать соответствующий курс. Уровень мотивации тоже разный - от заинтересованности уровня последующей практической реализации своих проектов до контрмотивации под лозунгом «Зачем мне это все надо?».

Все курсы построены на использовании примеров из своего опыта, практической работе учащихся и их консультационной поддержке со стороны преподавателя. Отдельное внимание уделяется вопросам авторского права и освещению принципам внедрения: «не навреди» и разумной целесообразности. Учащиеся осваивают технологии онлайн-обучения на основе вебинаров и виртуальных миров, участвуют в учебных онлайн-конференциях (рис.), знакомятся с понятиями педагогического дизайна, оценки качества курса, а также другими необходимыми темами, учатся делать электронный курс. В качестве итоговой аттестации – представляется и защищается итоговая работа.

Описанный выше подход в работе курсов показал свою эффективность – собственные курсы выпускников уже работают на химическом факультете и в других вузах.

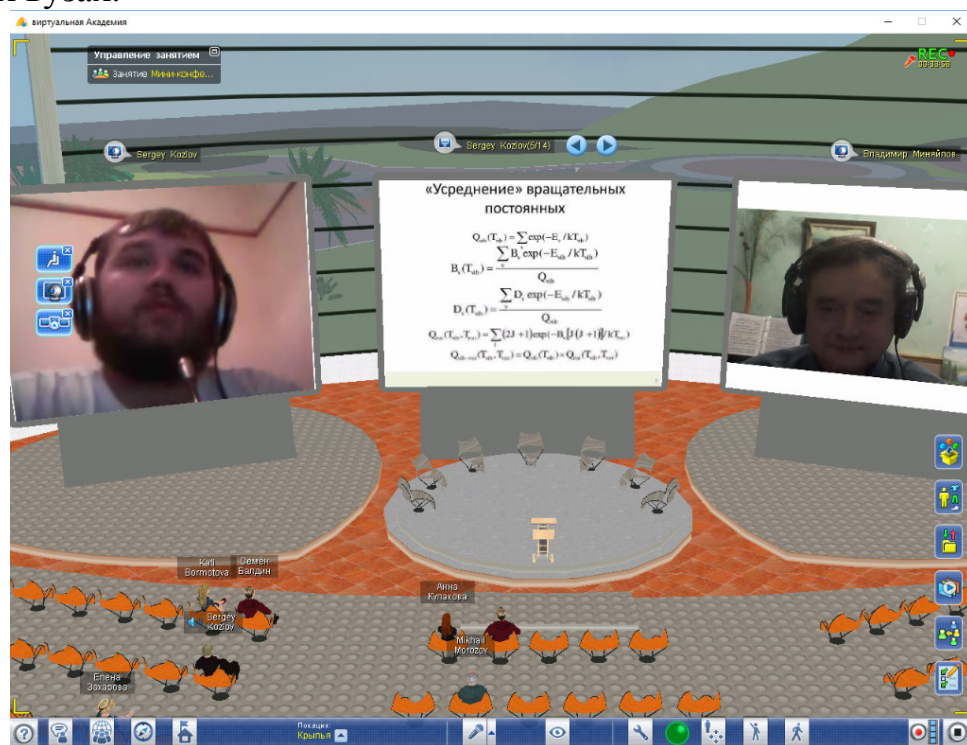


Рис. Учебная онлайн-конференция аспирантов химического факультета МГУ, проводимая на базе программной платформы vAcademia

### Список литературы:

1. Миняйлов В. В., Загорский В. В., Карпова Е. В. и др. ИКТ в обучении – от школьников до профессоров. Опыт химического факультета МГУ // Химия в школе: Проблемы, опыт, инновации: материалы Третьего съезда учителей химии Прикамья. Пермь, ПГНИУ, 2018. С. 60–62.
2. Миняйлов В.В., Покровский Б.И., Лунин В.В. ИКТ в преподавании химии в МГУ. От электронной библиотеки «chemnet» до дистанционного обучения // XIX Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. Тезисы докладов в четырех томах. Т. 4. Волгоград, ИУНЛ ВолгГТУ, 2011. С. 526–526.

# **ПРИМЕНЕНИЕ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ» СТУДЕНТАМИ НЕХИМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

*Н.К. Мочалова, М.Г. Котомцева*

Пермь, Пермский государственный национальный исследовательский университет

Балльно-рейтинговая система (БРС) – это система непрерывной накопительной оценки качества освоения студентами учебных дисциплин основной образовательной программы. БРС была введена в Пермском государственном национальном исследовательском университете для студентов очной формы обучения в 2013/14 учебном году. Первоначально по дисциплине «Химия» в первом триместре для студентов географического и геологического факультетов проводились четыре письменных контрольных мероприятия (КМ) – три промежуточные контрольные точки с максимальным баллом 20 и одна итоговая с максимальным баллом 40. В последующие два учебных года количество контрольных мероприятий уменьшилось до трех. В КМ 1 и КМ 2 входили основные разделы общей химии: классификация неорганических веществ, строение вещества, химическая кинетика и равновесие, направленность процессов, реакции в растворах электролитов, окислительно-восстановительные процессы, расчетные задачи. Итоговое контрольное мероприятие КМ 3 базировалось на материале лабораторного практикума.

В 2015 году был проведен анализ результатов контрольных мероприятий в 12 академических группах географического (направления «Физическая география», «Социально-экономическая география», «Экология и природопользование» и «Гидрометеорология») и геологического (направление «Геология») факультетов общей численностью 270 студентов. Результаты работы представлены в таблице.

Из приведенной таблицы видно, что наибольшие затруднения у студентов первого курса нехимических специальностей вызывает тема «Классы и номенклатура неорганических соединений».

Эта тема является своеобразным входным контролем по дисциплине «Химия», она определяет базовый уровень знаний студентов естественных факультетов, с которым выпускники школ приходят в университет. Непонимание основных терминов, неспособность назвать химическое соединение, составить его формулу, предположить химические свойства, написать и классифицировать уравнение химической реакции не позволяет студентам успешно продолжить изучение химии, применить вновь полученные знания для более глубокого изучения своей дисциплины.

Низкий уровень знаний «азбуки» химии можно связать с тем, что абитуриенты, поступающие на факультеты естественного цикла, не сдают ЕГЭ по естественным дисциплинам – химии, физике и т.п. – в обязательном порядке.

В 2016/17 учебном году количество контрольных точек было увеличено до шести: было решено оценивать выполнение самостоятельных домашних работ (контрольная точка №5) и лабораторных занятий – выполнение эксперимента, оформление работы (контрольная точка №6).

Таблица. Средний балл за каждое задание в КМ №1.

<b>Задания</b>	<b>Направления</b>	<b>Средний балл</b>	
Задание 3 (5 баллов) «Классы неорганических соединений, номенклатура, генетическая связь классов»	Геология	1,0	1,4
	Физическая география, Социально-экономическая география	1,4	
	Гидрометеорология	1,4	
	Экология и природопользование	1,9	
Задание 4 (5 баллов) «Способы получения неорганических солей»	Геология	2,3	2,1
	Физическая география, Социально-экономическая география	2,1	
	Гидрометеорология	1,9	
	Экология и природопользование	2,2	
Задание 5 (5 баллов) Расчетная задача по теме «Газовые законы»	Геология	1,0	1,4
	Физическая география, Социально-экономическая география	1,7	
	Гидрометеорология	1,6	
	Экология и природопользование	1,1	

Изучению темы «Классы и номенклатура неорганических соединений» так же было уделено больше внимания. Вводная лекция, первое практическое и лабораторное занятия, самостоятельная работа №1 были связаны с этой темой, студентам были выданы справочные учебно-методические материалы, самостоятельные домашние работы, график отчета по этим работам.

Результат работы студентов по данной теме оценивался на двух контрольных мероприятиях: письменно – знание номенклатуры неорганических соединений, составление структурных формул, понимание генетических связей между классами (КМ №1), и собеседование по домашней самостоятельной работе №1 – знание формул кислот, умение составлять формулы солей различных типов, знание химических свойств оксидов, оснований, кислот и солей (КМ №2).

Для прохождения контроля по этой базовой теме студентам предлагалось выучить названия кислот и кислотных остатков в соответствии с выданной таблицей; приготовить конспект, в котором нужно дать определение каждому классу неорганических соединений, указать их общую формулу; привести примеры соединений и дать им названия, перечислить химические свойства и способы получения каждого класса соединений; выполнить и сдать в указанный срок самостоятельную работу №1.

### **Список литературы:**

1. М.Г. Котомцева, Н.К. Мочалова. О преподавании дисциплины «Химия» студентам нехимических специальностей // Вестник Пермского университета. Серия Химия. 2015. Вып. 2(18). С. 122–135.
2. Н.К. Мочалова, Е.А.Глазунова. Применение балльно-рейтинговой системы для оценки качества освоения дисциплины «Химия» студентами нехимических специальностей. Современные аспекты химии: материалы IV молодеж. школы-конф. Пермь, ПГНИУ, 2017. С.83.

## **ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПРОФИЛЬНОМ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИИ**

***Н.С. Никифоров***

Саранск, ГБОУ РМ Республиканский лицей

Биология и химия долгое время шли своими собственными путями, хотя давней мечтой биологов было «обуздать» химические процессы, а химиков – создать в лабораторных условиях живой организм. Сама эта идея возникла еще в алхимический период и до XVI века была одной из главных целей. Тем не менее, «биологические идеалы» именно ранних этапов становления химического знания обозначили традицию обращения химиков к проблемам биологии, хотя тогда же сформировались представления о непреодолимой границе между живым и неживым. Говоря о взаимодействии биологии и химии, наибольший интерес представляет органическая химия. Природа предоставила химикам-органикам замечательные образцы своего творения — вещества растительного и животного происхождения — для подражания и воспроизведения в химических лабораториях. Так для химиков возник «биологический идеал», оказавший колоссальное влияние на развитие органической химии, особенно на начальных этапах ее становления. Существенное укрепление связи химии с биологией произошло в результате создания А.М. Бутлеровым теории химического строения органических соединений.

Подобно окружающему миру, в мире школьного обучения неразрывно связаны между собой эти две дисциплины. Многие биологические процессы описываются с точки зрения химических реакций, ввиду этого требует решения вопрос формирования научно обоснованного с точки зрения химической науки представления о природе явлений внутри живых организмов. Особенно остро встаёт этот вопрос при профильном изучении биологии, когда на занятиях, включающих олимпиадную подготовку по биологии, рассматриваются вопросы, прямо пересекающиеся с химической наукой. Зачастую сложность и объём материала являются таковыми, что учащимся может быть предложено самостоятельное рассмотрение тем, поскольку в курсе химии изучаемые вопросы встречаются значительно позже.

В своей работе мне довелось столкнуться с рядом ситуаций, в которых обучающиеся биологического профиля для успешного освоения знаний, требующихся при выполнении олимпиадных заданий по биологии, нуждаются в изучении материала, опережающего программу курса химии. Обучающиеся просят разъяснить вопросы, появившиеся у них после занятий по биохимии, поскольку их предыдущих знаний недостаточно для максимально полного освоения материала. Складывается такое положение дел, когда химия становится невольным помощником для разбора вопросов из профильного курса биохимии.

Рассмотрим несколько примеров из работы с обучающимися биологического профиля, в расписании которых имеется значительное число уроков химии, но, разумеется, несравнимо меньшее, чем у обучающихся профиля химического.

Термин «Катализаторы» вскользь затрагивается при изучении темы «Кислород» в 8 классе, в 9 классе эта разновидность веществ обзорно рассматривается в некоторых темах химической кинетики, затем уже только в 11 классе в свете понятия об энергии активации, а ферменты встречаются в курсе химии в 10 классе после изучения белков. При профильном изучении биологии (курса биохимии) обучающимся приходится сталкиваться с понятием «фермент» значительно раньше, равно как с их строением и особенностями их участия в биологических процессах. Исходя из этого, становится очевидным, что для научно аргументированного и грамотного понимания с химических позиций требуется вводить понятие о ферментах уже в курсе химии 8 класса.

Органические вещества рассматриваются кратко в курсе химии 9 класса и более широко – в курсе химии 10 класса. Тем не менее, при изучении профильного курса биологии значительно раньше требуются знания о качественных реакциях на белки, жиры и углеводы, их номенклатуре и наименованиях. Отсюда следует, что уже в 9 классе необходимо делать отдельный упор на рассмотрение качественных реакций на указанные классы биоорганических веществ с целью формирования наиболее полного и корректного представления об их природе.

Для осознанного понимания сути процессов в митохондриях требуются знания об электрохимических процессах, о том, за счёт чего поддерживается получение энергии в клетках организма, здесь просматриваются очевидные и самые прямые аналогии между митохондрией и батареей питания. Но принцип работы батарейки, электрохимический ряд напряжений металлов, химические источники тока и основы электрохимии как таковые рассматриваются лишь в курсе химии 11 класса. Подмогой в изучении этой темы мог бы стать курс физики, но для обучающихся биологического профиля он минимален и не всегда должным образом сбалансирован. Для обучающихся биологического профиля «разрыв» в знаниях становится трудно преодолимым барьером, поскольку об «электростанциях клетки» – митохондриях – речь заводят значительно раньше 11 класса. Должное методическое обеспечение с позиций химии при рассмотрении данной темы остаётся актуальной проблемой.

Говоря о курсе химии 11 класса, также следует отметить раздел, посвящённый химической термодинамике, а именно: энтальпии, энтропии, расчёту энергии Гиббса и составлению выводов о возможности протекания химических реакций по этим данным. При олимпиадной подготовке по биологии встречаются задачи по химической термодинамике, но невозможно настолько плотно и длительно заниматься разбором этой темы, поскольку изучение программы требует движения дальше и перехода к следующим темам.

В свете олимпиадной подготовки по биологии также встречается такой метод количественного анализа, как титриметрический. Как правило, уделяется внимание наиболее простой разновидности – кислотно-основному титрованию, для определения содержания кислот в различных биологических объектах. В школьной программе количественный анализ с позиций курса химии не рассматривается. Для решения этого момента мной проводились занятия по разъяснению этой темы и практические занятия по ней.

Исходя из вышеизложенного, становятся очевидными следующие утверждения:

1. Курс олимпиадной подготовки по биологии (биохимия) часто включает темы по химии, которые обучающимися на уроках химии не рассматривались, или будут рассматриваться довольно нескоро.

2. Из-за отсутствия согласованности курса индивидуальных занятий по биохимии с основным общеобразовательным курсом химии эффективность занятий олимпиадной подготовки по биологии недостаточно высока.

3. Для успешной реализации задачи по подготовке обучающихся к олимпиадам по биологии необходимо синхронизировать материал изучаемого курса (биохимии) на протяжении всех лет изучения с общеобразовательным курсом химии.

## **СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ РЕШЕНИЮ РАСЧЕТНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

***Н.П. Никулина***

Пермь, МОУ СОШ №132

Решение химических задач – важный момент в развитии химического мышления учащихся. Ведь при этом происходит

- осмысление, закрепление ранее полученных знаний;
- приобретение новых знаний;
- формирование различных приемов мышления: анализ, систематизация, суждения, умозаключения, доказательство;
- воспитание таких черт характера, как целеустремленность, трудолюбие, аккуратность;
- реализация межпредметных связей химии с математикой и физикой.

Годы работы в школе привели меня к созданию своей системы обучения учащихся решению расчетных химических задач, которая предлагает четкие рекомендации и приемы, следуя которым ученику становится понятным ход решения расчетных химических задач.

### РАСЧЕТЫ БЕЗ СОСТАВЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ

В начале обучения, когда только начинаются расчеты по химическим формулам, надо добиться, чтобы учащиеся обязательно усвоили названия, обозначения и размерность применяемых физических величин.

Для этого в тетради создается таблица, в которую вносятся названия, обозначения и размерность физических величин, которые изучаются на данном и последующих уроках.

Это знание необходимо контролировать при устных опросах, а в решении задачи для любого рассчитанного числа требовать указание единиц измерения и названия физической величины. Жесткое требование выполнения этого момента встречает сначала недовольство учеников, но в дальнейшем вырабатывается рефлекс фиксации каждого полученного ответа, что ведет к пониманию хода решения задачи и учеником, и проверяющим.

При расчетах, в которых нет химического уравнения, считаю необходимым обязательно выносить данные и искомые физические величины в «дано», индексировать их, если речь идет о нескольких системах, например, о двух растворах. Если в задаче речь идет о нескольких системах и данных много, выгодно составить «дано» в виде таблицы, которая даже может подсказать путь решения задачи.

Если для решения задачи нужна формула, связывающая несколько физических величин, то тогда придется требовать от учащихся ее запоминания и запись ее в решении с последующим осмыслением: в формуле надо подписать значения известных величин и тогда будет понятно, какие величины нужно вычислить.

### РАСЧЕТЫ ПО ХИМИЧЕСКОМУ УРАВНЕНИЮ

Этим расчетам должна предшествовать тщательная проработка решения задач о переводе массы (объема) вещества в количество вещества и обратно. Ученики должны свободно владеть формулами:

$$n = m/M_n = V/V_m.$$

Только после этого можно приступать к расчетам по химическим уравнениям.

Расчеты по химическим уравнениям начинаются с решения базовой задачи, в которой по массе (объему) одного вещества надо найти массу (объем) другого вещества.

Для этого считаю необходимым ввести алгоритм решения, первым действием которого является составление химического уравнения. В этом случае пункт «Дано» будет лишним, т.к. все данные задачи попадут в уравнение, если его правильно оформить.

В правильное оформление уравнения входит подчеркивание формул тех веществ, о которых говорится в задаче. Подчеркивание веществ указывает, с какими веществами надо работать. Считаю этот простой прием очень действенным: он приучает детей к четкости в самом начале решения задачи.



Над подчеркнутыми формулами указываем, что дано с обязательным указанием  $X$  над формулой вещества с искомой величиной. Под подчеркнутыми формулами указываем количество молей по коэффициенту. Опять же, чтобы приучить детей к оформлению задачи, на первых порах приходится прибегать к жестким требованиям выполнения алгоритма.

Оформленное химическое уравнение уже показывает путь к решению: соотношение молей двух веществ по уравнению (под подчеркнутыми формулами) говорит о том, что надо перевести массу или объем вещества в моли и через это соотношение найти число молей искомого вещества, а затем, если требуется, перевести его в массу или объем.

Многократное проговаривание хода решения задачи позволяет ученикам понять логику расчета базовой задачи.

С ее решения начинаются более сложные расчеты по уравнению или сводятся к ней.

Формирование у учащихся алгоритма расчета по химическому уравнению направляет, дисциплинирует их деятельность, экономит время. Применение алгоритма помогает проанализировать задачу, понять смысл и ход её решения.

Когда решение базовой задачи будет освоено, можно приступать к решению стандартных комплексных задач (с использованием массовой доли вещества в растворе, массовой доли примесей, выхода реакции, избыток реагирующего вещества и т.д.). Эти задачи, конечно, требуют такого же оформления химического уравнения.

#### ТАКТИКА ПРОРАБОТКИ ЗАДАЧ ОПРЕДЕЛЕННОГО ТИПА

- совместное решение задачи в классе на доске;
- совместное обсуждение трудных моментов в задаче;
- самостоятельное решение задачи в классе с консультацией учителя;
- самостоятельное решение задачи дома;
- составление и решение подобной (обратной) задачи;
- проверочная работа.

Переходя к новому типу задач, бывает целесообразно на уроке в общей беседе наметить возможные варианты этого типа задачи и пути их решения.

**Пример.** Решение задачи с использованием массовой доли примеси в исходном веществе. Приходим к выводу о трех вариантах этой задачи для реакции  $A + B = C$

##### 1 вариант

Дано	Решение
$m(A)$	1) находим $m$ чистого $A$ ;
м.д. примесей в $A$	2) по массе чистого $A$ находим $m(C)$
$m(C) = ?$	

##### 2 вариант

Дано	Решение
$m(C)$	1) по $m(C)$ находим $m$ (чистого $A$ )
м.д. примесей в $A$	2) по $m$ (чистого $A$ ) находим $m$ («грязного» $A$ )
$m$ («грязного» $A$ ) = ?	

### 3 вариант

Дано

Решение

$m(C)$

1) по  $m(C)$  находим  $m$  (чистого  $A$ )

$m(\text{«грязного» } A)$

2) по  $m(\text{чистого } A)$  находим м.д. примесей в  $A$

м.д. примесей в  $A = ?$

После составления вариантов задач учащимся предлагается несколько задач данного типа, они их должны соотнести к этим 3 вариантам и, конечно, решить. В качестве домашнего задания – самим составить для оговоренных реакций три задачи и их решить.

Решая, различные типы задач, важно научить детей классифицировать их типы. Успешное решение задачи возможно, если ученик умеет анализировать содержание задачи. Анализ задачи начинается с ее классификации, это умение я считаю важным, т.к. оно ведет к осмысленному пониманию задачи и дает возможность наметить ход решения.

Последней точкой в отработке того или иного типа задач является самостоятельное составление учащимися задач данного типа по химическим свойствам определенного вещества. Такое задание помогает развивать творческий потенциал учащихся, вырабатывает у учащихся чувство психологического комфорта в умении решать задачи. Самостоятельно составленная задача (в ней надо грамотно написать текст задачи, подобрать числовые значения величин) должна быть, конечно, решена.

Лучшие задачи хорошо оформить на карточках с указанием их автора. Эти карточки в кабинете химии будут использованы в индивидуальной работе с учащимися.

Еще более эффективный момент – это составления обратной задачи. В этом случае мыслительный процесс включается на полную мощность.

### ПРИНЦИПЫ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

1. Добиваться твердого знания учениками физических величин, их размерности и обозначения, а также необходимых формул для расчета нужных величин.

2. Приучить учеников для любого рассчитанного числа указывать единицу измерения и название физической величины, что ведет к пониманию хода решения задачи и учеником, и проверяющим.

3. При расчетах по химическим формулам и при решении задач о растворах обязательно оформлять «Дано», а при обилии данных в задаче составлять таблицу данных и искомых величин вместо «Дано».

4. При расчетах по химическому уравнению приучить учеников пользоваться алгоритмом решения, при этом обязательно оформлять химическое уравнение, в которое вносить данные задачи. В этом случае экономится время, т.к. оформлять «Дано» будет не надо, кроме того, проясняется ход решения.

5. Не преподносить каждый тип задач как нечто новое, ведь все типы вычислений по химическим уравнениям являются производными базовой задачи.

6. При разборе нового типа задач выяснять возможные варианты этого типа задач и пути их решения.

7. Важным моментом в научении решать задачи является предложение самим составить подобную задачу или обратную задачу.

8. При решении нового типа задачи, предлагать ученикам самим решить задачу, а не заставлять их сразу же мыслить, как учитель.

9. Настойчиво формировать навыки решения задач, для этого надо постоянно решать задачи разного типа, в том числе и ранее разобранные.

10. Ученики не должны бояться задач, ведь химию понимает тот, кто умеет решать задачи. Решать должны все, для этого на уроках должна быть доброжелательно-требовательная обстановка.

11. В случае нахождения учащимися своих способов решения, надо организовать сравнение разных способов решения и их оценку.

Следует приветствовать стремление учащихся к поиску разных вариантов решения задачи, тем самым способствовать развитию творческого стиля мышления.

Кропотливая, целенаправленная деятельность по обучению решения задач проходит с 8 по 11 классы и приводит к хорошим результатам: к концу 8 класса ученики уверенно производят простые расчеты по химическим формулам и химическим уравнениям, к концу 9 класса уверенно решают стандартные задачи различных типов, в 10 классе им по силам решать усложненные задачи, в 11 классе ориентируются в разных типах задач школьной программы.

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СООБЩЕСТВО КАК ФОРМА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РОСТА УЧИТЕЛЯ ХИМИИ**

*О.А. Осетрова*

Курск, Курский институт развития образования

Всем известна истина, что получение вузовского диплома для педагога – не финиш, а старт. На каком бы этапе жизненного и профессионального пути ни находился учитель, он не считает свое образование завершённым, а свою профессиональную концепцию окончательно сформированной. Поэтому каждый учитель сам определяет наиболее важные аспекты совершенствования своего мастерства.

Как идёт профессиональный рост и становление учителя химии?

Прежде всего учитель химии совершенствует свои профессиональные компетенции, работая в школе. Ежедневная подготовка к урокам и внеурочным занятиям, работа в классе с детьми и их родителями, регулярное участие в работе школьного методического объединения, выступления на методическом и педагогическом советах делают его профессионально более грамотным, компетентным, продвинутым в области инноваций. Свой педагогический опыт учитель обобщает и диссеминирует сначала на уровне образовательной

организации, далее – на уровне города или района. Активное участие в конкурсах профессионального мастерства различных уровней, олимпиадном движении, творческих фестивалях создают все условия, обеспечивающие рост качества предметной, методической, психолого-педагогической и коммуникативной компетентностей (рис).

Согласно 48 статье ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» педагогический работник обязан систематически повышать свой профессиональный уровень. [1]. Курский институт развития образования предлагает дополнительные профессиональные программы повышения квалификации, разработанные с учетом выявленных профессиональных дефицитов учителя химии. Программы ориентированы на создание условий формирования и развития профессиональной компетентности учителей, работающих в условиях реализации ФГОС общего образования: «Совершенствование предметной и методической компетенций учителя химии в соответствии с ФГОС СОО» (144 ч.), «Проектирование содержания и технологий подготовки обучающихся к ГИА по химии» (72 ч.), «Организация проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся» (36 ч.), «Подготовка обучающихся к олимпиаде по химии» (24 ч.) и другие.



Рис. Этапы профессионального роста учителя

Ежегодно в КИРО повышают свою квалификацию в рамках курсовой подготовки до 200 учителей и преподавателей химии образовательных организаций Курской области, что составляет около 30 % от общего числа учителей и преподавателей химии.

Для развития их методических компетенций активно используется потенциал региональных стажировочных площадок, на которых рассматриваются вопросы профессионального роста педагога, диссимилируется опыт педагогов-наставников. Так, например, в течение 2018–2019 гг. для слушателей были проведены стажировки по темам «Проектирование образовательных технологий, обеспечивающих формирование планируемых результатов обучения по химии» (МБОУ «Лицей № 21» г. Курска), «Организация учебно-познавательной деятельности обучающихся, ориентированной на подготовку к государственной итоговой аттестации по химии» (МБОУ «СОШ № 27 имени А.А. Дейнеки»

г. Курска), «Формирование метапредметных умений обучающихся через учебно-исследовательскую деятельность в преподавании химии» (МБОУ «Гимназия № 25» г. Курска), «Инновационные образовательные технологии в преподавании химии» (МБОУ «СОШ № 27 имени А.А. Дейнеки» г. Курска), «Организация проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся» (МБОУ «Гимназия № 2» г. Курчатова).

Особенно востребованы были педагогами обучающие семинары-практикумы, направленные на удовлетворение профессиональных дефицитов педагогов, организуемые в рамках межкурсовой подготовки, такие как «Совершенствование форм и методов организации учебного процесса на уроках химии как условие повышения качества образования» (с участием профессора СПбГУ, д.х.н., заслуженного учителя РФ А. А. Карцовой), «Современные подходы к решению олимпиадных задач по химии» (с участием Белоусова Ю. А., к.х.н., н.с. кафедры неорганической химии химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова), «Система подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации в условиях реализации ФГОС ОО. Решение заданий повышенной сложности» (при участии доцента МГУ, к.п.н. Дерябиной Н. Е.).

Однако, социум предъявляет к педагогу систему высоких требований, выполнение которых возможно лишь при создании совершенно новых условий повышения педагогического мастерства, способствующих динамичному творческому взаимодействию участников образовательного пространства. Одним из них может стать вариативный диалог опыта и поддержки творческой инициативы посредством педагогического сообщества педагогов.

«Профессиональное объединение педагогов – это самопроизвольно возникшая или целенаправленно созданная группа учителей, психологов, членов школьной администрации, возможно и каких-то приглашенных специалистов, определенным образом институтированная (оформленная) или неоформленная, призванная решать те или иные задачи школы и самих членов объединения». М.М. Поташник [2].

В ноябре 2016 года приказом комитета образования и науки Курской области от 21.11.2016 №1-1019 было создано Региональное учебно-методическое объединение в системе общего образования Курской области, в состав которого вошло отделение учителей химии.

Целью отделения учителей химии является консолидация и координация действий организаций, осуществляющих образовательную деятельность по основным и дополнительным образовательным программам, в обеспечении качества и развития содержания общего образования.

Наше педагогическое сообщество выбрало направлениями своего развития осуществление методического сопровождения реализации ФГОС общего образования, обеспечение научно-методического и учебно-методического сопровождения реализации основных общеобразовательных программ, участие в обсуждении и введении профессиональных стандартов, содействие дальнейшему профессиональному росту педагогов. Мы активно организуем общение коллег различных муниципальных образований Курской области, обмен педа-

гогическим опытом, поддержку новых образовательных инициатив, распространение передовых педагогических практик учителей химии.

На наших заседаниях рассматривались вопросы профессионального развития учителя химии в условиях формирования национальной системы учительского роста, введения системы наставничества в профессионально – педагогической деятельности учителей химии, проектирования содержания образования для различных категорий обучающихся, эффективных педагогических инноваций и ресурсов повышения качества химического образования, формирования банка лучших педагогических практик учителей химии Курской области и другие.

Развитие потенциала отделения учителей химии для совершенствования профессиональных компетенций педагогических работников мы определили через содействие формированию и совершенствованию профессиональных компетенций учителей химии.

Важную роль в развитии профессиональных компетенций учителей химии по устранению профессиональных дефицитов сыграли выездные региональные научно-методические семинары-практикумы, организуемые членами отделения химия для педагогов на базе школ Курской области в рамках реализации проекта «Школа эффективного учителя»: «Научно-методическое и организационное сопровождение введения ФГОС ООО» (МКОУ «Фатежская средняя общеобразовательная школа №2» Фатежского района), «Система работы учителя химии по повышению качества химического образования» (МКОУ «Розгребельская СОШ» Большесолдатского района), «Применение системно-деятельностного подхода для формирования устойчивой мотивации в условиях предпрофильной подготовки и профильного обучения» (МБОУ «Лицей №3» г. Курчатова Курской области).

В мае 2018 года членами отделения была организована и проведена региональная конференция со всероссийским участием «Актуальные вопросы химического образования», на которой диссеминаровались модели лучших педагогических практик членов отделения учителей химии: Афанасьевой М.Н., Билибенко Н.М., Паюдис Т.П. и других педагогов.

При участии отделения учителей химии проведена августовская региональная конференция – дискуссионная площадка «Профессиональное развитие учителя химии в условиях формирования национальной системы учительского роста» (с участием научных сотрудников химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова к.х.н. Ю.Г. Богдановой и заместителя декана химфака по дополнительному образованию В.В. Миняйлова).

Научно-методическое сопровождение учительского роста, кроме организации обучающих семинаров и научно-практических конференций, включало издание научно-методических пособий. Отделением учителей химии были рассмотрены и рекомендованы к использованию в работе учителям химии образовательных организаций региона методические материалы:

- Особенности подготовки обучающихся к всероссийской проверочной работе по химии (11 класс): методические рекомендации для учителя.

- Подготовка обучающихся к ЕГЭ по химии: выполнение заданий высокого уровня сложности. Методические рекомендации для учителя.
- Учебное пособие «Окислительно-восстановительный процесс в материалах КИМов ЕГЭ».
- Методическое пособие «Методика подготовки к основному государственному экзамену по химии (9 класс).
- Методическое пособие «Современные образовательные технологии: 18+4 кейсов по химии».
- «Сборник проектных и исследовательских задач и заданий для школьников междисциплинарной направленности (8 класс)».
- Сборник «Следствие ведут химики».
- Особенности решения задач на нахождение формулы вещества: методические рекомендации для учителя.

Материалы разработаны учителями химии совместно с членами отделения.

Членами отделения были подготовлены Методические рекомендации для образовательных организаций Курской области о преподавании учебного предмета «Химия» в 2018–2019 учебном году, разработаны диагностические и контрольно-измерительные материалы для оценки качества образования обучающихся по программе основного общего образования по предмету «Химия». Было поддержано участие во Всероссийском химическом диктанте: в городе Курске функционировало 3 площадки, насчитывающих 268 участников. В течение двух лет члены отделения химии РУМО проходят обучение на Летней школе учителей химии в МГУ.

В 2019 году работа отделения учителей химии РУМО направлена на реализацию Плана мероприятий, посвященных 150-летию Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. В апреле мы осуществляли научно-методическое сопровождение подготовки и организации второй региональной олимпиады по химии для обучающихся СПО, посвященной Международному году Периодической системы.

Сейчас особый акцент в своей работе мы делаем на оказание помощи педагогам в проектировании индивидуальных программ профессионального роста, создании школы наставничества, организации «каникулярной учёбы», проведению мастер-классов школьных методических объединений, имеющих инновационный опыт методической работы.

Не смотря на положительные примеры работы нашего профессионального сообщества, следует отметить необходимость создания условий для развития системы наставничества в целях оказания методической помощи молодым и начинающим педагогам, а также учителям, имеющим низкие результаты педагогической деятельности, и демонстрирующим низкие результаты оценочных процедур: ВПР, ОГЭ, ЕГЭ. В дальнейшем нам предстоит сосредоточить усилия на совершенствовании деятельности по выявлению профессиональных дефицитов учителей химии, а также использованию методик и технологий обучения, подтвердивших эффективность в педагогической практике.

### Список литературы:

1. Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ. М.: ТЦ Сфера, 2013.

2. Поташник М.М. Управление профессиональным ростом учителя в современной школе: пособие для учителей и руководителей школы. М.: Образование XXI века, 2011.

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ХИМИИ

*И.Г. Остроумов*

Саратов, Саратовский государственный технический университет  
имени Ю.А. Гагарина

С уходом из средней школы предмета «Черчение» восполнять потерю в формировании пространственного мышлений учащихся приходится средствами других учебных дисциплин, в частности, химии. Ведь сформированные пространственные представления – это не только «хлеб» дизайнеров, архитекторов, строителей и инженеров. Это и повседневная жизнь человека – безопасное вождение автомобиля, уверенное ориентирование на местности, высокие достижения в спорте.

Одним из действенных средств развития пространственного мышления на уроках химии является моделирование, в частности:

- использование физических моделей (модели молекул Петерсена, Драйдинга, Стюарта-Бриглеба; моделей кристаллических решеток, аппаратов химических производств и др.);
- использование цифровых образовательных ресурсов (анимированные модели атомов и молекул, химических процессов);
- 3D-моделирование (с помощью специализированных прикладных программ ChemOffice, ChemBioOffice, ISISDraw и др.)

Развитию пространственного воображения учащихся способствует рассмотрение таких тем школьного курса химии, как:

- гибридизация атомных орбиталей;
- направленность ковалентных связей и пространственное строение молекул;
- конформационная изомерия;
- геометрическая изомерия;
- оптическая изомерия;
- влияние пространственного строения на свойства веществ.



Для понимания пространственного строения молекул помимо теории гибридизации атомных орбиталей полезно привести основные положения теории Гиллеспи-Найхолма, а также расширить в 11 классе представления о типах гибридизации ( $sp^3d$ -,  $sp^3d^2$ -гибридизация) для описания строения неорганических молекул и ионов.

Вопросы конформационной изомерии позволяют сформировать представления учащихся об органической молекуле как мобильной системе, способной принимать различные формы в результате вращения атомных групп относительно  $\sigma$ -связей, уяснить различие пространственного строения циклогексана в конформациях «кресло» и «ванна» и т.д.

При изучении геометрической изомерии следует обратить внимание на необходимом и достаточном условии существования геометрических изомеров алкенов и циклоалканов, умение моделировать изомеры и изображать их структурные формулы на плоскости. Для ребят, особо интересующихся химией, участников олимпиад различного уровня целесообразно упомянуть о E,Z-изомерии и системе старшинства атомов и атомных групп Кана-Ингольда-Прелога, как более общего подхода к описанию геометрических изомеров.

Пожалуй, «Эверестом» стереохимии в школьном курсе является тема «Оптическая изомерия». Этот материал позволяет учащимся окончательно отойти от «плоскостного представления» о строении молекулярных частиц, прикоснуться к великим тайнам природы, создавшей живой мир асимметричным, проникнуться важностью вопросов оптической изомерии не только в химии, но и опосредованно в жизни каждого человека. Например, синтетический препарат ибупрофен, широко применяемый анальгетик, представляет собой рацемическую смесь двух изомеров, из которых только один снимает болевые ощущения. А второй, попадающий в организм в том же количестве? В лучшем случае не причиняет вреда. А ведь так бывает не всегда. Рекомендуем учителю рассказать ребятам историю препарата таледомида, который в середине прошлого века массово использовался как успокаивающее средство для беременных женщин. Как выяснилось позже, только один из оптических изомеров вещества являлся транквилизатором, в то время как его оптический антипод обладал сильнейшим тератогенным (вызывающим физические уродства) действием. В результате – десятки тысяч родившихся детей-инвалидов с тяжелейшими формами уродства конечностей.

Вопросам формирования пространственного мышления учащихся уделяется большое внимание в новом УМК по химии О.С. Габриеляна с соавторами, выпускаемом издательством «Просвещение».

# **ИЗ ОПЫТА РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФИОРИЕНТАЦИОННЫХ ПРОГРАММ, ОРИЕНТИРОВАННЫХ НА ПРЕДМЕТНУЮ ОБЛАСТЬ «ХИМИЯ»**

*А.К. Петрова*

Кунгур, МАОУ Лицей №1

Изменяющаяся структура экономики России влечет за собой изменения состава профессий. Многие из них отмирают, возникают новые, расширяются функции существующих. Целью системы профессиональной ориентации является формирование у обучающихся способности выбирать сферу профессиональной деятельности, оптимально соответствующую личностным особенностям и запросам рынка труда. Осознанность выбора профессии с учетом своих способностей, требований профессиональной деятельности и социально-экономических условий представляет ядро профессионального самоопределения.

Обучающийся должен знать свои способности, качества, склонности, важные для профессионального самоопределения, а также основные ограничители и способы их компенсации. Ему необходимо владеть информацией о требованиях, предъявляемых к человеку избираемой профессии и быть готовым обратиться к жизненным примерам, демонстрирующим факторы, влияющим на его выбор.

По данным Центра социально-профессионального самоопределения Института содержания и методов обучения РАО, 50 % старшеклассников не связывают выбор профессионального будущего со своими реальными возможностями и потребностями рынка труда; 46 % респондентов ориентированы в выборе профессии на поддержку со стороны взрослых (родители, родственники, знакомые); 67 % не имеют представления о научных основах выбора профессии, в т.ч. не владеют информацией о требованиях профессии к её «соискателю», не владеют умениями анализа своих возможностей в профессиональном выборе; 44 % не обеспечены сведениями о возможностях обучения в интересующей сфере труда [3]. У многих из них отсутствует индивидуальный образовательный запрос, не сформирована личностная потребность во взвешенном выборе направления продолжения образования и не выражена готовность к последующей самореализации и дальнейшей профессиональной самоидентификации в новых экономических, социокультурных условиях.

Профессиональная проба выступает как фактор, позволяющий сформировать у учащихся способность разбираться в себе, анализировать то, что получается, исследовать, запрашивать и получать психолого-педагогическую и информационную помощь, поддержку. В МАОУ лицее №1 города Кунгура профессиональные пробы и практики реализуются по разным направлениям, как естественнонаучным, так и гуманитарным. Рассмотрим введение профессиональных проб естественнонаучного направления более подробно.

6 класс	8 класс	9 класс
Ориентационные профессиональные пробы		Профильные пробы
Ознакомление с основными сферами профессиональной деятельности. Проектные и имитационные игры, которые служат дополнением к информационной работе	Профессиональные пробы, направленные на актуализацию процесса профессионального самоопределения, выявление индивидуальных возможностей и способностей школьников	Углубленные пробы в рамках сферы профессиональной деятельности в соответствии с интересующим их профилем обучения в ходе учебных практик

Основной задачей профессиональных проб является ознакомление учащихся с группой профессий, содержанием, характером и условиями труда различных профессий, связанных с получением знаний в области химии.

Поэтому для учащихся 6 классов нами разработана профессиональная проба «Занимательная химия», в процессе которой ученики только знакомятся с основными сферами профессиональной деятельности в области химии в занимательной и соответствующей возрасту форме. Наши обучаемые имеют возможность развить такие универсальные учебные действия, как способность проводить рефлексию, умение наблюдать и сравнивать, делать выводы.

Для учащихся 8 классов разработана проба «Знакомство с основами качественного анализа», где учащиеся, уже знакомые с основными понятиями химии, могут попробовать себя в качестве специалиста – химика и провести самостоятельно несколько разных анализов на распознавание веществ. Это способствует не только развитию интереса, но и выявлению индивидуальных способностей школьников. Результатом, как правило, является повышение интереса не только к предмету, но последующий более грамотный профессиональный выбор в плане профиля обучения.

Для учащихся 9 классов разработана профильная практика «Знакомство с работой фармацевта, эколога и химика».

В процессе занятий используются разнообразные формы организации и методы обучения: практические и комбинированные занятия, описание профессий фармацевта, химика и эколога, знакомство с важностью соблюдения техники безопасности, а также ролевые игры, метод конкретных ситуаций. Нами также применяется и метод экскурсий на предприятия Кунгура. Особенно полезными являются экскурсии в аптеку №58 (заведующая Барыбина Е.Н.), а также на городские водоочистные сооружения МУП «Кунгурский водоканал» (директор Бельтюков Д.В.). Наших учеников интересует достаточно широкий спектр вопросов, связанных с данными профессиями, например:

- Где получают образование?
- Как попасть на эту работу?
- Трудно ли работать?
- Какая зарплата?

- Чем воду обеззараживают?
- Почему нас не пускают в биохимическую лабораторию?

В процессе профессиональной практики развивается интерес к конкретной профессиональной деятельности и проверяется готовность ученика к самостоятельному осознанному выбору профессии.

Кроме того, большую роль играют и наши контакты с Вузами Перми.

Например, участие в профессиональных пробах ПГФА на кафедре аналитической химии, в ходе проведения которой наши ученики получили огромное удовольствие от выполнения экспериментов и осознанного понимания и применения своих практических знаний и навыков.

Свои навыки исследовательской деятельности наши ученики продолжают развивать в ходе написания научно – исследовательских работ, с которыми в дальнейшем участвуют в конкурсах, таких как, конкурс НИР в ПГНИУ «Юный химик – экспериментатор», фестиваль «Леонардо» в Перми и Москве, а также Всероссийской конференции «Россия. Мир. Мы» в городе Санкт-Петербурге. Огромные слова благодарности ученым химического факультета ПГНИУ Учушкину Максиму Григорьевичу (кафедра фармакологии и фармации), к.х.н. Рубцову Александру Евгеньевичу (кафедра природных и биологически активных соединений), к.х.н. Зубареву Михаилу Павловичу (кафедра неорганической химии).

Появилось и желание достигать хороших показателей и в решении химических задач, поэтому мы обязательно посещаем тренинги «Путь к олимпу» в Москве.

Закономерно возникает вопрос – какие факторы влияют на выполнение самих профессиональных проб и практик?

*Объективные факторы* влияют на рациональный и качественный подход к реализации профессиональных проб и практик. К таким факторам мы относим, прежде всего, объём знаний ученика о характере труда в данной сфере деятельности, а также профессиональные намерения его, которые может его семья, как поддерживать, либо не поддерживать.

К *субъективным факторам* относятся факторы, определяющие индивидуальную психофизиологическую готовность школьников к выполнению профессиональных проб практик. Сюда относим скорость мыслительных операций, память любого вида, коммуникативные и личностные качества, а также состояние здоровья ученика.

<b>Объективные факторы</b>	<b>Субъективные факторы</b>	
	<b>физиологические</b>	<b>психологические</b>
Структура пробы. Содержание пробы. Условия выполнения пробы	Состояние здоровья. Выраженность физиологических показателей профессионально важных качеств	Выраженность психологических показателей профессионально важных качеств. Способность к самоанализу. Способность к анализу профессии

По итогам выполнения профессиональных проб учащиеся должны **знать:**

- содержание и характер труда в данной сфере деятельности, требования, предъявляемые к личности и профессиональным качествам;
  - общие теоретические сведения, связанные с характером выполняемой пробы;
  - технологию выполнения профессиональной пробы;
  - правила безопасности труда, санитарии, гигиены;
  - инструменты, материалы, оборудование и правила их использования на примере практической пробы.
- Учащиеся должны **уметь:**
- выполнять простейшие операции;
  - пользоваться инструментом, документацией;
  - соблюдать санитарно-гигиенические требования и правила безопасности труда;
  - выполнять простейшие вычислительные и измерительные операции;
  - соотносить свои индивидуальные особенности с профессиональными требованиями.

Профессиональные пробы завершаются подведением итогов. Это и различные виды анкетирования, беседы, в ходе которых учитель выясняет, изменились ли профессиональные намерения учащихся и какие трудности они испытали при выполнении проб.

Профессиональная пригодность не дана человеку изначально, она формируется в процессе обучения и профессиональной, последующей деятельности при наличии положительной мотивации. Сильная мотивация способствует ограничению отрицательных проявлений свойств нервной системы и темперамента, помогает наиболее полно использовать типологически обусловленные возможности человека, обеспечивает компенсацию недостаточно выраженных способностей, позволяет успешно освоить трудовые приемы. В повседневной, обычной деятельности, мы отмечаем, что если человеку интересно какое-то дело, если оно глубоко его затрагивает, то он проявляет к нему особое отношение. Заинтересованный человек стремится в этой деятельности получить высокий результат, он уделяет ей больше сил и внимания, испытывая при этом чувство удовлетворения.

В отличие от больших городов нашей страны, где снова сделан шаг к созданию учебно-производственных центров, мастерградов, наш город не располагает пока такой базой. Остается другой шаг – непосредственная работа в образовательных учреждениях. Именно от профессиональных проб ученик может сделать правильный шаг к профильному обучению. Поэтому уже в течение нескольких лет МАОУ лицей №1 города Кунгура вводит в практику своей работы именно внедрение профессиональных проб и практик. Результатом нашей деятельности по итогам последних 3 лет, с 2016 по 2018 год, мы можем сказать, что все наши выпускники профильного химико-биологического класса ориентированы на выбор профессий в данной сфере, поскольку они знают свои способности и ориентируются в спросе на специалистов именно данной области.

Они поступают в различные ВУЗы страны, начиная от специальностей в сфере экологии и фармации, химико-технологическими, химико-теоретическими, заканчивая медицинскими специальностями.

Выводы:

1) В процессе выполнения профессиональных проб учащиеся получают обширные сведения о деятельности различных специалистов, приобретают опыт соотнесения своих интересов, индивидуальных особенностей с требованиями интересующей профессии.

2) Школьники получают информацию о психофизиологических и интеллектуальных качествах, необходимых для овладения той или иной профессией и могут соотнести свои профессиональные амбиции и свои способности.

3) Выпускники 9 классов получают возможность дальнейшего грамотного выбора профиля обучения и развития своих возможностей и способностей.

### Список литературы:

1. Карпов А.В. Психология труда: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 031000 «Педагогика и психология». М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2005.

2. Чистякова С.Н. Твоя профессиональная карьера 8–9 классы. Программы общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2007.

3. Чистякова С.Н. Ключевая проблема общего среднего и профессионального образования // Профессиональное образование. Столица. 2009, № 7. С. 10–14.

## ПОДХОДЫ К ОЦЕНИВАНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

**Е.М. Пототня**

Пермь, Региональный институт непрерывного образования, Пермский государственный национальный исследовательский университет

Традиционная система оценивания результатов и среднего, и высшего образования, чаще называемая контролем, является, по сути, трехбалльной. Это по многим причинам не оптимально, и последние два десятилетия мы наблюдаем постепенный переход на многобалльную систему. Многие вузы, в том числе ПГНИУ, используют балльно-рейтинговую систему оценивания (БРС); в средней школе результаты ЕГЭ, ОГЭ и ВПР оцениваются в баллах; велика вероятность того, что с переходом старшей ступени на новые стандарты там будет введена многобалльная система оценивания.

Опыт введения многобалльной системы в некоторых школах Пермского края показывает, что не всегда управленцы и учителя понимают ее суть, образовательный потенциал и условия эффективного использования. Ключевое отличие двух систем оценивания заключается в следующем: в отметочной системе итоговая оценка определяется как *средняя*, а в многобалльной она является

накопительной, т.е. баллы суммируются. Но замена отметок на баллы не должна быть самоцелью, это лишь одна из задач проектирования новой системы оценивания. Самое главное – внести такие изменения в организацию и содержание диагностических процедур, чтобы обеспечить повышение *объективности оценивания*. Поэтому мы говорим о проектировании не просто многобалльной, а **объективированной системы оценивания (ОСО)**, которая в полной мере соответствует принципам деятельностного/метапредметного подхода (Д/МП) и идеально сочетается с модульной (крупноблочной) технологией (М(К)Т)<sup>1</sup>. Представляем краткое описание организационно-содержательной модели ОСО<sup>2</sup>.

### **1. Термины, используемые для описания ОСО**

Многобалльное оценивание пришло в школу из вуза. При этом были заимствованы и специфические термины – модуль, контрольное мероприятие (КМ), объект оценивания (ОО).

В ОСО используется модульное структурирование учебного курса. **Модуль** – *достаточно крупная и относительно автономная часть предметного содержания, по которой у учащихся должны сформироваться целостные системные представления*. Разделение одного и того же курса на модули у разных учителей, работающих по одному учебнику, может отличаться. Особенно если учитель не следует строго по параграфам учебника, на что имеет полное право.

В каждом модуле выделяются КМ. **Контрольное мероприятие** – *это организуемая учителем аудиторная или внеаудиторная деятельность учеников, в ходе которой ученики создают и предъявляют объекты оценивания*. Другими словами, КМ – это, как правило, стоящее в расписании занятие. Название КМ отражает форму урока: контрольная работа, тест, сочинение, семинар, защита проектов, зачет и т.д.

**Объект оценивания** – *это продукт деятельности ученика или действия ученика, позволяющие оценить в баллах его знания, умения, навыки, компетенции*. Объекты оценивания чаще создаются индивидуально, но возможен парный или групповой вариант.

Названия КМ и ОО могут совпадать. Например, контрольная работа, тест, сочинение – это и форма занятия (КМ), и продукт деятельности, подлежащий оцениванию (ОО). Но могут и отличаться. Например, защита проектов – это форма занятия, т.е. КМ. По этому КМ можно выделить аж пять ОО: 1) письменный текст, сдаваемый до КМ; 2) презентация как электронный продукт; 3) презентация как устное выступление; 4) ответы на вопросы учителя и аудитории; 5) участие (в виде задавания вопросов и высказывания отношения) в обсуждении чужих презентаций.

### **2. Организационные отличия ОСО от традиционного контроля**

---

<sup>1</sup> Суть М(К)Т состоит в дедуктивном предъявлении достаточно крупного куска предметного содержания (блока или модуля) и выделении достаточно большого этапа для его отработки.

<sup>2</sup> Полный пакет методических рекомендаций по проектированию ОСО можно заказать по электронной почте [dlldvs@gmail.com](mailto:dlldvs@gmail.com).

	<i>Традиционный контроль</i>	<i>ОСО</i>
<i>Определение итоговой оценки</i>	Среднее значение	Сумма баллов
<i>Количество КМ</i>	Разного рода КМ, за которые ставят отметки, может быть очень много	КМ мало
<i>Поурочное оценивание</i>	Есть	Нет
<i>Обязательность прохождения КМ</i>	Ученик не обязан выполнять КМ, которые он пропустил по какой-либо причине	Ученику необходимо обязательно выполнить все КМ
<i>Обязательность выполнения КМ не ниже определенного уровня</i>	Не всегда. Иногда работы, выполненные неудовлетворительно, заставляют переписывать, иногда – нет	Для большинства КМ определяется пороговое значение. Ученик, не достигший этого значения, пересдает КМ
<i>Контроль за рамками уроков (пересдача)</i>	Не регламентируется, организуется по ситуации	Организуется системно и четко регламентируется
<i>Информирование учеников о предстоящем контроле</i>	Происходит обычно непосредственно перед КМ	Информация о количестве, форме и примерных сроках проведения КМ предоставляется в начале аттестационного периода
<i>Информирование учеников о нормировании оценивания</i>	Обычно не предполагается	Учеников заранее информируют о пороговых значениях КМ и критериях оценивания ОО
<i>Мотивационный потенциал</i>	Весьма ограничен. Во многих случаях контроль – это антимотивация, т.к. «держит» учеников в страхе и напряжении	Высок. Поскольку баллы суммируются, то любая выполненная работа сказывается на результате, что особенно важно для неуспешных учеников
<i>Учет индивидуальных особенностей</i>	Нет	При вариативной организации обеспечивается как минимум индивидуальный темп
<i>Возможность у учеников регулировать прохождение контроля</i>	Нет	Может быть



Таким образом, в ОСО контроль для учеников локализован, объективирован, прозрачен, поддается регулированию, является обязательным.

### **3. Проектные действия учителя по организации ОСО**

С точки зрения организации ОСО учителю необходимо решить четыре задачи.

1. Определить общее количество баллов за курс. Если учитель работает в рамках школьной ОСО, то этот вопрос решается коллегиально. Оптимальный вариант – 100 баллов за аттестационный период (четверть, триместр, полугодие).
2. Разбить курс на модули и распределить между ними баллы. Модулей не должно быть много – от двух до девяти.
3. В каждом модуле выделить КМ, распределить между ними баллы, определить пороговые значения. КМ должно быть немного – в среднем одно КМ на 4–6 часов учебного времени. Основная часть КМ должна быть сосредоточена в конце изучения модуля, чтобы можно было проверить усвоения содержания всего модуля, а не отдельных тем.

Распределение баллов между КМ и назначение порога обязательно должны учитывать сложность и значимость тех элементов знания, которые проверяются. Сложные элементы должны оцениваться выше. Порог диагностики ключевых элементов должен быть высоким, т.е. все ученики должны овладеть важнейшими знаниями/умениями на хорошем уровне. При этом по периферийным элементам знания порог может быть низким или вообще отсутствовать.

4. Подготовить для учеников тексты организационно-регулятивного характера, в которых четко описывается процедура прохождения и содержание КМ. Процедуру достаточно описать один раз, а график и содержание контроля предоставляется в начале каждого модуля или аттестационного периода.

### **4. Инновационные элементы организации в ОСО**

**4.1. Пролонгированные контрольные мероприятия.** Отмена поурочного оценивания в какой-то мере может быть компенсирована. Оценивать некоторые виды деятельности учеников на уроках можно путем оформления *пролонгированного КМ (ПКМ)*. Объектом оценивания в этом случае являются не продукты (тексты), а определенные действия учеников, которые демонстрируются и проверяются не на конкретном занятии, а в течение всего модуля.

На ПКМ, как и на любое другое КМ, назначается определенное количество баллов, но зарабатываются эти баллы каждым учеником в разное время. Баллы можно либо получить единовременно, выступив на каком-то занятии, либо постепенно накапливать в течение модуля. Отличие ПКМ от поурочного оценивания в том, что баллы начисляются не за любую активность на уроке, а за четко выделенные действия/компетенции. Т.е. в ПКМ есть конкретный ОО, и это позволяет ввести критерии оценивания. Вместо субъективной оценки учителя незафиксированных действий отдельных учеников (поурочное оценивание) мы получаем критериальное оценивание уровня освоения всеми учениками конкретного учебного действия/компетенции.

**4.2. Веерная модель.** Вместо одного задания, которое надо выполнять целый урок или пару, ученикам предлагают целый веер разного рода небольших заданий, каждое из которых оценивается отдельно. В целом за КМ ученики получают суммарный балл. Веерную модель целесообразно использовать при обобщении крупного модуля или даже целого курса, когда нужно актуализировать большой объем тематически разного материала. Она идеально подходит для вариативной организации.

Ученикам следует в письменном виде предоставить полный перечень заданий, входящих в веер, с указанием количества баллов за каждое. Если задания разноплановые, то веер желательно структурировать, скомпоновав задания по темам и/или видам диагностируемых умений/компетенций. В конце изучения курса в веер вполне можно включать задания, которые использовались ранее.

Отличие веера от контрольной работы.

- Веер включает много больше заданий, чем к.р.
- Тематика заданий веера может быть значительно шире, чем в к.р.
- Веер, как правило, избыточен, т.е. для получения максимального количества баллов за КМ можно выполнить не все задания.
- К.р. необходимо выполнить в течение отведенного времени; невыполнение какого-либо задания снижает общий балл за КМ. Веер можно выполнять в течение нескольких занятий и даже дома. Любое выполненное задание добавляет баллы.
- К.р. учитель проверяет в лучшем случае к следующему занятию. В веерной модели при четкой организации обратная связь может быть гораздо оперативнее.
- Ученики могут иметь право самостоятельно определять объем и последовательность выполнения веера. Имея список заданий в веере, ученики могут выбирать необходимые задания в классе, а также заказывать их учителю дистанционно для домашнего выполнения.

**4.3. Собеседование.** В учебном процессе, выстроенном на принципах Д/МП, большое место в арсенале педагогических средств занимают 1) содержательное обсуждение, организуемое на этапах предъявления и отработки материала, и 2) собеседование, проводимое на этапе диагностики. Первое обеспечивает понимание материала, второе позволяет диагностировать реальный уровень усвоения материала.

Собеседование может быть проведено по-разному. Классические устные экзамены – это, по сути, собеседование, потому что экзаменатор имеет право задавать вопросы и проверять понимание. Но экзамен – очень затратная по времени форма контроля. Есть два основных пути сокращения временных затрат на занятии.

1. Собеседование проходит после написания учеником какого-либо текста. Т.е. если в традиционном обучении контрольная работа заканчивается сдачей текста, то в ОСО написанный текст – лишь основание для разговора. При этом ученику не надо пересказывать написанное как на экзамене. Учитель

может задать только пару-тройку вопросов, чтобы убедиться, что ученик писал сам. На это может уйти, как показывает опыт, меньше минуты. Если же есть ошибки или вскрывается непонимание, то разговор, конечно, будет более обстоятельным.

2. Собеседование может быть групповым (до шести человек). Группы могут организовываться разными способами по разным поводам; какие-либо предварительно созданные тексты могут быть, могут не быть. Суть в том, что обсуждается какая-то тема; учитель, анализируя речевую деятельность учеников, задавая вопросы любому участнику, имеет возможность точно оценить уровень каждого.

3. Собеседование может быть дистанционным, например, по скайпу.

В традиционном учебном процессе времени на собеседование практически нет. В М/КТ такое время появляется за счет организации вариативного пространства.

**4.4. Вариативная организация.** Вариативной мы называем такую организацию аудиторного учебного процесса, при которой:

- как минимум каждый ученик выполняет свою индивидуальную, а не общую работу;
- в идеале каждый ученик имеет возможность самостоятельно определять содержание, объем и последовательность своей работы.

Отличительной особенностью вариативной организации, помимо самостоятельной работы учеников, является проведение учителем индивидуальных и/или групповых консультаций, собеседований.

В традиционном процессе вариативность вообще не предполагается. На всех этапах урока все ученики выполняют одни и те же учебные действия, заданные учителем. Т.е. учитель регулирует деятельность класса в целом, а не отдельных учеников. В М(К)Т предъявление проходит фронтально, а этапы отработки и диагностики предполагают вариативность.

Преимущества вариативной организации.

- Создаются условия для более **качественного освоения предметного содержания**. Основное предназначение КМ в ОСО не в выставлении баллов, а в выявлении непонимания, затруднений, ошибок. В ходе индивидуализированного обсуждения и собеседования с учителем ученики имеют возможность понять то, что не понимали, осознать ошибки, усвоить способы работы, т.е. повысить качество освоения материала. В этом – одно из проявлений развивающей функции ОСО.
- Создаются оптимальные условия для **обучения**. Когда КМ проходит в строго определенное время, много шансов, что в классе будут ученики, не готовые к контролю. При вариативной организации можно сочетать прохождение КМ с подготовкой к нему. Кто готов к проверке – выполняет КМ, кто не готов – выполняет эти же задания в режиме тренинга, а проверку проходит на следующем занятии по другим вариантам. При этом ученики имеют возможность кооперироваться, получать консультации учителя и других учеников. В этом – одно из проявлений обучающей функции ОСО.

- Создаются условия для **развития регулятивных и коммуникативных умений** учащихся, в том числе умения делать осознанный выбор, определять тактику своих действий, вступать в коммуникации с учителем, одноклассниками.

Для успешной организации вариативной диагностики необходимы:

1. Сверхизбыточная многовариантная **дидактика**, основу которой составляют непродуктивные задания.
2. Четкая **организация** учебного процесса. Необходимо хорошо продумать
  - процедуру сдачи выполненных заданий и получения новых; ученики должны хорошо понимать, куда и как сдавать выполненные задания, где и как брать новые;
  - организацию консультаций для тех учеников, которые только готовятся к КМ, и организацию собеседования для тех, кто выполняет КМ.
3. **Удобный мониторинг**. Удобство выражается в том, что учителю не требуется много времени и сил, чтобы фиксировать выполнение учениками тех или иных заданий, освоение ими тех или иных элементов знания. Для этого нужно продумать оптимальную форму фиксации результатов – бланк диагностики.
4. **Наглядный мониторинг**. Наглядность выражается в том, что в любой момент не только учитель, но и каждый ученик должен четко представлять, что именно ему еще необходимо или желательно сделать. Для этого учителю надо четко выделить и зафиксировать в бланке диагностики все проверяемые элементы знания.
5. **Благоприятный психологический климат**. Сложно ожидать от учеников честной добросовестной работы, обращения с вопросами, свободного участия в беседе, если они боятся учителя или не доверяют ему. В комфортных психологических условиях обучение более эффективно.

#### 5. Содержательные отличия ОСО от традиционного контроля

	Традиционный контроль	ОСО
<i>Объем диагностируемого на КМ содержания</i>	Обычно в КМ включают содержание одной локальной темы (1–3 небольших параграфа)	Включают содержание как минимум фрагмента модуля, а чаще – всего модуля + уже изученные ключевые элементы знания
<i>Типы ОО</i>	Варьируются незначительно. Обычно это тесты, диктанты, решение задач, письменные ответы на вопросы	В идеале типы ОО в рамках одного модуля не повторяются
<i>Диагностируемые элементы знания</i>	Заученная информация и алгоритмизированные предметные действия	В идеале – определенные предметные компетенции, в основе которых лежат ключевые элементы знания

<i>Осознанность действий учителя при определении содержания контроля</i>	Учитель не всегда понимает, почему именно такие задания он использует на контроле. Зачастую берутся готовые контрольные работы, тесты	Учитель может точно сказать, какие именно результаты проверяются тем или иным диагностическим заданием, почему именно эти результаты должны быть проверены
<i>Характер предлагаемых заданий</i>	Преимущественно репродуктивный	Преимущественно нерепродуктивный, творческий, компетентностный
<i>Развивающий и мотивационный потенциал заданий</i>	Незначительный. Большинство заданий неинтересны, их выполняют в силу необходимости	Значительный. Задания увлекают, интеллектуальное напряжение не воспринимается негативно
<i>Учет индивидуальных особенностей</i>	Выражается в лучшем случае в разработке двух-трех уровней сложности одного типа заданий	Выражается в разработке специальных типов заданий для наиболее продвинутых и наименее успешных учеников

Итак, в традиционном контроле не проверяется ни понимание, ни предметное мышление, ни целостность представлений, ни устойчивое владение ключевыми элементами знания. Проверяются точечные сиюминутные знания, которые, не будучи встроенными в целостную картину и скрепленными пониманием, быстро забываются.

В ОСО проверяются прежде всего результаты, которые являются важнейшими в Д/МП, а именно:

- 1) целостные представления об изучаемом материале;
- 2) понимание материала;
- 3) устойчивое владение ключевыми элементами знания;
- 4) умение пользоваться освоенными знаниями и способами работы в произвольной (а не алгоритмизированной) ситуации, т.е. компетенции.

При этом учитель точно понимает и может обосновать, какие именно результаты какими заданиями проверяются. И у учителя разработаны способы диагностики не только точечных знаний и умений, но и понимания, мышления, компетенций.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН-КУРСОВ В ПРЕПОДАВАНИИ КРИСТАЛЛОХИМИИ В САМАРСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

*Д.В. Пушкин*

г. Самара, Самарский национальный исследовательский университет  
им. академика С.П. Королева

Изучение дисциплины «Кристаллохимия» требует сравнительно небольших знаний других разделов химии. Вместе с тем, освоение кристаллохимии часто сопряжено со значительными трудностями обучающихся, что связано, с одной стороны, с явным недостатком учебной литературы, а с другой стороны – с необходимостью активной контактной работы с преподавателем для усвоения ключевых разделов. Таким образом, создание онлайн-курса «Основы кристаллохимии» является весьма актуальным.

Разработанный сотрудниками кафедры неорганической химии Самарского университета (В.Н. Сережкин, А.В. Савченков, В.В. Клепов, Я.А. Медведков) онлайн-курс не претендует на абсолютно полное изложение университетского курса «Кристаллохимия», но позволяет сформировать у слушателей ключевые знания и представления о симметрии и структуре кристаллов, необходимые для дальнейшего углубленного изучения кристаллохимии. Курс состоит из девяти модулей:

Симметрия кристаллов;

Точечные группы симметрии;

Микроскопический анализ структуры вещества (содержит основные сведения о трансляционной симметрии, сингониях, решетках Браве, пространственных группах симметрии и правильных системах точек);

Примеры анализа структуры кристаллов (данный раздел знакомит слушателей с навыками использования кристаллоструктурной информации);

Важнейшие понятия кристаллохимии (понятия изоморфизма и изоструктурности, принцип максимального заполнения пространства и теория плотнейших шаровых упаковок);

Строение простых веществ и сплавов – включает рассмотрение структуры неметаллов (с привлечением правила Юм-Розери), металлов, сплавов и интерметаллических соединений, включая фазы Лавеса и Юм-Розери;

Строение химических соединений. Рассматриваются важнейшие структурные типы на основе плотнейших шаровых упаковок с разной степенью заполнения октаэдрических и (или) тетраэдрических пустот, а также структурные типы CsCl, ReO<sub>3</sub>, CaTiO<sub>3</sub> и некоторые другие;

Валентные усилия и кристаллохимические формулы. В данном разделе на нескольких примерах (кальцит и арагонит, силикаты) продемонстрированы возможности метода валентных усилий для прогнозирования структуры кристаллических веществ. Рассматриваются не только классических кристаллохимических формулы, но и кристаллохимическая систематика координационных соединений по В.Н. Сережкину;

Дополнительная информация о кристаллах. Завершающий модуль курса включает оригинальные задачи на использование рентгеновской плотности, краткие сведения о квазикристаллах и модулированных кристаллах, а также обзор методов роста монокристаллов. Также рассмотрен алгоритм определения точечных групп симметрии.

Большинство лекций снабжено дополнительными материалами, которые могут использоваться слушателями при самостоятельной работе. Каждый раздел заканчивается контрольной работой, позволяющей осуществлять самопроверку усвоения материала.

Курс предназначен, в первую очередь, студентам-химикам, изучающим дисциплину «Кристаллохимия», но с успехом может использоваться и студентами других направлений, а также школьниками и всеми интересующимися классическими и современными представлениями о структуре кристаллических веществ и роли симметрии и трехмерной периодичности при описании структуры кристаллических веществ.

Онлайн-курс может использоваться как естественное дополнение классического аудиторного курса «Кристаллохимия» в качестве средства поддержки самостоятельной работы студентов и может быть интегрирован в преподавание кристаллохимии в университетах.

Курсы «Основы кристаллохимии» и «Introduction to crystal chemistry» реализуются на платформах: «Лекториум», «Canvas» и «Открытое образование».

На платформе «Лекториум» (<https://www.lektorium.tv/mooc2/28582>) курс «Основы кристаллохимии» относится к научно-популярным курсам, состоит из 5 недель. По окончании обучения слушатели получают удостоверение о повышении квалификации. С 2019 на платформе запущен объединенный курс «Основы кристаллохимии» | «Introduction to crystal chemistry» в формате on-demand с открытой регистрацией. На данный момент на курсе прошли обучение 2953 слушателя.

В 2018 году был осуществлен запуск онлайн-курса «Introduction to crystal chemistry» для иностранных слушателей на платформе «Canvas» (<http://www.canvas.net/browse/samara/courses/intro-crystal-chemistry>), в результате которого обучились 114 человек.

С 2018 года курс реализуется на платформе «Открытое образование» (<https://openedu.ru/course/ssau/OK/>) объемом в 10 недель. На курсе прошли обучение 1082 слушателя.

# **ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА ДМИТРИЯ ИВАНОВИЧА МЕНДЕЛЕЕВА: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ**

*С.И. Рогожников*

Пермь, Пермский государственный национальный исследовательский университет

В 2019 г. исполняется 150 лет со дня создания Д.И. Менделеевым Периодической таблицы. В связи с этим Генеральная Ассамблея ООН по инициативе Российской академии наук, Российского химического общества имени Д.И. Менделеева, Министерства науки и высшего образования РФ провозгласила 2019 г. Международным годом Периодической таблицы химических элементов. Инициативу поддержали международные научные организации, а также более 80 национальных академий наук.

Замечу, что только в России и на пространстве бывших союзных республик и бывших социалистических стран таблица носит имя Менделеева. Во многих странах Европы, в США и в Канаде систему Менделеева чаще всего называют просто «Периодическая таблица», не указывая имя автора. Дело в том, что в этих государствах не признают тот факт, что данное открытие первым сделал именно русский ученый. Поэтому одной из целей Международного года периодической таблицы химических элементов является присвоение ей имени Менделеева во всех странах.

Церемония открытия Международного года Периодической таблицы состоялась 29 января 2019 г. в парижской штаб-квартире ЮНЕСКО. Только в России планируется проведение более 500 научно-популярных и образовательных мероприятий, направленных на привлечение внимания школьников, студентов и молодежи в целом к науке и ее достижениям. Среди них можно выделить XXI Менделеевский съезд по общей и прикладной химии (9–13 сентября 2019 г., Санкт-Петербург), Всероссийский съезд учителей и преподавателей химии в Москве (5–7 февраля 2019 г., Москва), Международную Менделеевскую олимпиаду школьников по химии (21–27 апреля 2019 г., Санкт-Петербург) и др.

Д.И. Менделеев (1834–1907) – один из самых выдающихся русских ученых. Открытый им Периодический закон является могучим обобщением, инструментом анализа и предвидения огромнейшего арсенала химических знаний, накопленных человечеством и обогащающегося с каждым годом.

Периодический закон является глобальным законом природы. Он послужил и продолжает служить путеводной звездой для тысяч новых исследований и творческих исканий в области химических, физических, биологических, геологических, технических и других наук, охватывает все в нашем мире, начиная от естественнонаучного образования, устойчивого развития цивилизации, до наших устремлений в Космос и поведения матери во Вселенной.



Дмитрий Иванович Менделеев известен, прежде всего, открытием Периодического закона и созданием периодической таблицы химических элементов. Однако ученый занимался и другими, причем, самыми разнообразными видами деятельности.

**Областями интереса Д.И. Менделеева были:** химия, физика, педагогика, просвещение, технология, экономика, метрология, агрохимия, сельское хозяйство, приборостроение, переработка нефти, метеорология, воздухоплавание, кораблестроение, освоение севера и др.

**Важнейшие достижения, сделанные Д.И. Менделеевым в науке:**

Исследовал явления изоморфизма (1854–1856).

Сконструировал пикнометр – прибор для определения плотности жидкости (1859).

Открыл «температуру абсолютного кипения жидкостей» или критическую температуру (1860).

Написал первый отечественный учебник по органической химии (1861 г.) и учебник «Основы химии» (1869–1871), выдержавший при жизни ученого 8 изданий.

Открыл Периодический закон и разработал периодическую таблицу химических элементов, предсказал существование 11 неизвестных еще элементов (1869–1871).

Разработал гидратную теорию растворов (1865–1887).

Вывел общее уравнение состояния идеального газа, обобщив уравнение Клайперона (уравнение Клапейрона-Менделеева, 1874).

Выдвинул гипотезу происхождения нефти из карбидов тяжёлых металлов (1877), идею подземной газификации углей (1880), предложил промышленный способ фракционного разделения нефти.

Занимался вопросами химизации сельского хозяйства, пропагандировал использование минеральных удобрений, орошение засушливых земель.

Разработал технологию изготовления бездымного пороха (1892).

Организатор и первый директор Главной палаты мер и весов (1893).

Разработал широкую программу метрологических исследований в России, создал точную теорию весов, разработал оптимальные конструкции коромысла и арретира, предложил точные приёмы взвешивания.

Совершил полет на воздушном шаре (1887).

Из 431 опубликованной работы Менделеева: 40 – посвящены общей и неорганической химии, 106 – физической химии, 99 – физике, 99 – технике и промышленности, 36 – экономическим и общественным вопросам, 22 – географии, 29 – разным другим темам. Приблизительно 2/3 работ ученого посвящены научным и техническим вопросам и 1/3 учебным пособиям, литературным и обзорным работам.

Родившись в сибирском Тобольске в семье директора местной гимназии и будучи 17 ребенком в семье, Д.И. Менделеев благодаря своему упорству и настойчивости достиг в науке высочайших вершин. Окончив в 1855 г. с золотой медалью Главный Педагогический институт в Санкт-Петербурге, он в 1865 г. защитил докторскую диссертацию «О соединении спирта с водой» и в 1867 г.

получил в Петербургском университете кафедру общей химии, возглавляемую до него «дедушкой русских химиков» А.А. Воскресенским, которую и занимал в течение последующих 23 лет.

Приступив к подготовке лекций по общей химии, Менделеев обнаружил, что ни в России, ни за рубежом нет учебника, достойного быть рекомендованным студентам. И тогда он решил написать его сам. Первая часть, содержащая введение, рассмотрение общих вопросов химии, описание свойств водорода, кислорода и азота, была закончена летом 1868 г.

Работая над второй частью, Д.И. Менделеев пытался систематизировать материал таким образом, чтобы сведения о химических свойствах элементов не выглядели лишь набором разрозненных фактов. Основой в этой работе ему послужили атомные веса элементов.

В середине февраля 1869 г. Менделеев, продолжая обдумывать структуру последующих разделов книги, вплотную подошёл к проблеме создания системы химических элементов. Решающий этап работы наступил 17 февраля. Написав на отдельных карточках известные элементы с их атомными весами и химическими свойствами, Менделеев начал раскладывать их в различных комбинациях, многократно переставляя и меняя местами, подбирая из элементов ряды сходных элементов. Через некоторое время ученому удалось создать вариант таблицы, охватывающей почти все элементы.

То, что некоторые химические элементы проявляют черты явного сходства, для химиков того времени не было секретом. Попытки систематизации элементов до Менделеева предпринимали многие европейские ученые. Однако при этом объединялись лишь сходные по химическим свойствам элементы. Например: Li, Na, K или: Cl, Br, I. Среди наиболее известных попыток классификации элементов до Менделеева можно выделить: триады Деберейнера, триады Ленсена, теллутовый винт Бегье-де-Шанкуртуа, триады Одлинга, классификацию Мейера, закон октав Ньюлендса. Известны также таблицы Петтенкофера, схемы Гинрихса, классификации Гесса, Дюма, Штреккера, Гмелина и др. Всего было предпринято около 50 попыток систематизации элементов, однако ни один из предложенных вариантов не охватывал всю совокупность известных химических элементов.

Предшественники Менделеева составляли более или менее удачные схемы систематизации элементов, но, ни один из них не сумел открыть общей закономерности, лежащей в основе взаимосвязи химических элементов. Они носили лишь классификационные цели и не шли дальше объединения отдельных элементов в группы на основании сходства их химических свойств. Причем каждый из них рассматривался как нечто обособленное, не связанное с другими элементами.

Однако сказать, что попытки предшественников Менделеева были бесполезными, нельзя. Так, англичанин Ньюлендс заметил, что если располагать элементы в порядке возрастания их атомного веса, то примерно каждый 8 элемент повторяет свойства первого – подобно тому, как ноты повторяются в музыкальных октавах через каждые 7 нот (закон октав). Он даже присвоил элементам порядковые номера, чего, кстати, не было у Менделеева.

Ближе чем кто-либо другой из ученых к открытию Периодического закона был немецкий химик Л. Мейер. В 1864 г. он опубликовал таблицу, в которой 28 химических элементов были расположены в порядке возрастания атомных масс и сгруппированы в 6 столбцов по признакам сходства. При этом Мейер обратил внимание, что между некоторыми элементами, расположенными по увеличению атомного веса, существует аномально большой интервал. Последний вариант своей таблицы Мейер назвал «Природа элементов как функция их атомного веса». Однако никаких выводов из своих наблюдений немецкий ученый не сделал.

В отличие от своих предшественников Менделеев искал закономерности в изменении атомных весов не только химически сходных, но и между несходными элементами. Ученый был глубоко убежден, что между всеми химическими элементами должна существовать закономерная связь, объединявшая их в единое целое. Однако найти эту связь было не так-то просто. Дело в том, что:

1. Далеко не все химические элементы, существующие в природе, были известны к тому времени (всего было известно 63).

2. Атомные массы некоторых элементов были установлены неточно, и их формальное сопоставление приводило к неправильным выводам.

Тем не менее, определенная закономерность Менделеевым все же была обнаружена. Ученый установил, что последовательное возрастание атомных весов элементов сопровождается периодическим изменением их свойств. Через определенное число происходит как бы возврат к исходным свойствам, после чего в известной степени повторяются свойства предыдущих элементов в той же последовательности, но с некоторыми качественными и количественными различиями.

Переписанный набело вариант таблицы, названной «Опыт системы элементов, основанной на их атомном весе и химическом сходстве» Менделеев в тот же день отправил в типографию. Из названия работы видно, что ученый не абсолютизировал атомный вес, а видел две основы классификации, в частности, учитывал еще и химические свойства элементов.

Вторую классификацию Дмитрий Иванович ввел связи с тем, что формальная расстановка элементов по увеличению атомного веса приводила к тому, что некоторые элементы попадали в несвойственные им по химическим свойствам группы (например, Те и I).

Первый вариант Периодической таблицы выглядит для нас непривычно. В нем элементы расставлены по 19 горизонтальным рядам и по 6 вертикальным столбцам. Не проставлены атомные номера, будущие группы элементов расположены горизонтально, а будущие периоды – вертикально, встречаются незнакомые символы элементов, многие атомные массы заметно отличаются от современных значений.

18 марта 1869 г. сообщение Д.И. Менделеева «Соотношение свойств с атомным весом элементов», вместо находившегося в командировке ученого, было зачитано на заседании Русского химического общества Н.А. Меншутки-

ным и вскоре опубликовано в «Журнале Русского физико-химического общества». Однако особого интереса это сообщение среди коллег не вызвало.

Для того чтобы периодические свойства элементов полностью соблюдалась, Менделеевым были предприняты беспрецедентные изменения. В частности, ученый:

1. Исправил атомные массы ряда элементов.

2. Разместил в таблице некоторые элементы вопреки принятым в то время представлениям об их сходстве с другими.

3. Оставил в таблице пустые клетки, в которых, по его мнению, должны были разместиться пока не открытые элементы.

Проследим, как рассуждал Менделеев, оставляя пустые клетки в Периодической таблице. Расставляя известные элементы по атомному весу, Менделеев должен был поставить вслед за Са  $Ti$ , но последний нельзя было ставить сразу после Са, так как иначе он попал бы в 3 группу, хотя по свойствам должен был отнесен к 4 группе. Поэтому Менделеев пропустил одну клетку. На том же основании в 4 периоде между Zn и As были оставлены две свободные клетки.

«Пустые окна» в таблице образовались потому, что среди известных на то время элементов не нашлось таких, которые могли бы в соответствии со свойствами занять данное место в Периодической таблице. Пустые «окна» оставлял в своей таблице и Л. Мейер, но в отличие от него Менделеев понял, что наличие пустот в таблице нарушило бы выявленные закономерности, явно вырисовывающие единый план построения материи. Ученый делает вывод, что в природе должны существовать 4 элемента (будущие галлий, германий, скандий и гафний), пока еще неизвестные ученым, соответствующие пустым «окнам» в его таблице.

Аналогично рассуждал Дмитрий Иванович и исправляя атомные веса отдельных элементов. Дело в том, что ряд элементов (бериллий, индий, ванадий, уран, торий, церий, титан, иттрий, цезий, лантан) – имели на момент работы Менделеева неправильный атомный вес. На основании периодической таблицы Менделеев исправляет их атомные веса.

Так, до него считалось, что атомная масса бериллия равна 13,5. По логике таблицы его необходимо было поместить между С и N. Однако это нарушало бы принцип периодичности: металл оказался бы между двумя неметаллами. Поэтому Менделеев предположил, что бериллий должен стоять между литием (7) и бором (9), т.е. его атомная масса должна быть примерно 9, а валентность – II. Вопреки принятым в то время представлениям об их сходстве с другими Менделеев разместил 8 элементов.

В 1870 г. в первом издании учебника Менделеева «Основы химии» был помещен второй вариант таблицы, названный «Естественная система элементов». Горизонтальные ряды элементов-аналогов превратились в вертикальные, номера групп стали указывать на высшую валентность элементов, произошло сдвигание родственных рядов, образовавших 8 групп элементов. И, наконец, 6 вертикальных столбцов первого варианта, прообразы периодов, превратились

в периоды, близкие к современным. Этот вариант дал возможность Менделееву предсказать уже 11 элементов.

В статье, датированной 11 декабря 1870 г. и опубликованной в «Журнале Русского химического общества» под названием «Естественная система элементов и применение ее к указанию свойств неоткрытых элементов» в 1871 г., Менделеев впервые употребил термин **«закон периодичности»** (в апреле замененный на **«периодический закон»**), а также предсказал и подробно описал атомные веса и свойства трех не открытых элементов – «экаалюминия», «экабора» и «экасилиция».

Чтобы дать предсказанным элементам временные названия, Менделеев использовал приставки «эка» или «дв» (от древнеиндийских слов «один», «два»), в зависимости от того, на сколько позиций вниз от уже открытого элемента с похожими свойствами находился предсказанный элемент. Для предсказания свойств простых веществ и соединений Менделеев исходил из того, что свойства каждого элемента являются промежуточными между соответствующими свойствами двух соседних элементов в группе периодической таблицы, двух соседних элементов в периоде и элементов по диагонали – так называемое «правило звезды».

#### **Элементы, предсказанные Менделеевым:**

1. Галлий («экаалюминий») открыт в 1875 г. П. . Лекок де Буободраном.
2. Скандий («экабор») открыт в 1879 г. Л. Нильсоном.
3. Германий («экасилиций») открыт в 1886 г. К. Винклером.
4. Полоний («двигеллур») открыт в 1898 г. П. и М. Кюри.
5. Радий открыт в 1898 г. П. и М. Кюри.
6. Протактиний открыт в 1918 г. О. Ганом и Л. Мейтнер.
7. Гафний открыт в 1923 г. Д. Хевеши и Д. Костером.
8. Рений («двигарганец») открыт в 1925 г. В. Ноддаком, И. Такке и О. Бергом.
9. Технеций («экамарганец») открыт в 1937 г. Э. Сегре и К. Перье.
10. Франций («экацезий») открыт в 1939 г. М. Перей.
11. Астат («экайод») открыт в 1940 г. Д. Корсоном, К. Маккензи, Э. Сегре.

В августе 1871 г. вышла статья Менделеева «Периодическая закономерность химических элементов», в которой периодическая таблица приняла вполне современный вид. Статья была переведена на немецкий язык и оттиски ее были разосланы многим известным европейским химикам. В этой статье Менделеев приводит формулировку периодического закона, которая затем оставалась в силе на протяжении более сорока лет: **«Свойства элементов, а потому и свойства образуемых ими простых и сложных тел, стоят в периодической зависимости от их атомного веса».**

Принципиальная новизна Периодического закона, открытого и сформулированного Д. И. Менделеевым, заключалась в следующем:

1. Устанавливалась связь не только между сходными, но и между **несходными** по своим свойствам элементами. Эта связь заключается в том, что свойства элементов плавно и примерно одинаково изменяются с возрастанием их атомного веса, а затем эти изменения **периодически повторяются**.

2. В тех случаях, когда создавалось впечатление, что в последовательности изменения свойств элементов не хватает какого-нибудь звена, в Периодической таблице предусматривались пробелы, которые надо было заполнить еще не открытыми элементами. Мало того, Периодический закон позволял **предсказывать** свойства этих элементов.

Дмитрий Иванович видел три обстоятельства, которые, по его мнению, способствовали открытию Периодического закона:

во-первых, были более или менее точно определены величины атомных весов большинства известных химических элементов;

во-вторых, появилось четкое понятие о группах сходных по химическим свойствам элементов (естественных группах);

в-третьих, к 1869 г. была изучена химия многих РЗЭ, без знания которой трудно было бы прийти к какому-либо обобщению.

Открытие Менделеевым Периодического закона и построение периодической таблицы явилось результатом длительной и напряженной работы ученого. Это был результат огромного труда, длительной и кропотливой работы, которая была затрачена и самим Дмитрием Ивановичем и его предшественниками и современниками. Менделеев подчёркивал, что его открытие было итогом, завершившим собой двадцатилетнее размышление о связях между элементами, обдумывание со всех сторон взаимоотношений элементов. Отвечая на вопрос, как он создал периодическую таблицу, Менделеев как-то сказал: «Я над ней, может быть, двадцать лет думал, а вы думаете: сидел и вдруг... готово».

Однако надо сказать, что Периодический закон и периодическая система Менделеева на первых порах не вызвали особого интереса ни России, ни в Европе. Большинство ученых-химиков того периода первоначально не поняли фундаментальной значимости нового закона. В России попросту некому было дать им должную оценку. В Европе же представления и идеи Менделеева были восприняты крайне негативно и вызвали острую критику. Известные европейские химики считали, что менять установившиеся данные и правила не на основе точных экспериментов, а на основе никем не признанной таблицы, было неслыханной дерзостью. Так, известный физикохимик В. Оствальд, утверждал, что открыт не закон, а принцип классификации «чего-то неопределенного». Первооткрыватель спектрального анализа, рубидия и цезия Р. Бунзен, писал, что Менделеев увлекает химиков «в надуманный мир чистых абстракций», а Г. Кольбе в 1870 г. назвал работу Менделеева спекулятивной.

В зарубежной литературе одним из первооткрывателей, либо независимо от Менделеева открывшего Периодический закон, часто считают немецкого химика Л. Мейера. Однако Мейер в своих исследованиях не пошел дальше установок 28 из 63 известных элементов, а периодический закон не формулировал вообще. Признавая приоритет Менделеева, он писал: «Это все было опубликовано Менделеевым до меня и вообще впервые. Я открыто признаю, что у меня не хватило смелости для таких дальновидных предположений, какие с уверенностью высказал Менделеев». Несмотря на это в 1882 г. и Менделеев, и Мейер получили по золотой медали «За открытие периодических соотношений атомных весов».

Менделеев сам хотел найти предсказанные им элементы в природных минералах, а также внести ясность в проблему «Редких земель», чрезвычайно сходных по свойствам и плохо «укладывавшимися» в таблицу. Однако подобные исследования вряд ли были по силам одному ученому. Осознав бесплодность собственных попыток, Менделеев в конце 1871 г. обращается к изучению газов.

Отношение к Периодическому закону изменилось только в 1875 г., когда французский ученый П. Лекок де Буабодран, исследуя цинковую обманку, обнаружил в ней с помощью спектроскопического метода новый элемент и определил некоторые его свойства. В открытом элементе, названным ученым в честь своей родины Франции – галлием, Д.И. Менделеев узнал предсказанный им «экаалюминий». Прочитав сообщение об открытии галлия, Дмитрий Иванович в письме в Парижскую Академию наук, сообщил, что плотность нового элемента определена неточно. Вместо 4,7, указанных Буабодраном, она должна находиться в пределах 5,9–6,0. Менделеев также точно описал свойства нового элемента: его атомную массу, формулу оксида, хлорида, сульфата и предсказал, что новый металл будет очень легкоплавким.

Французский ученый не хотел уступать, уверяя, что был точен в своих измерениях. И лишь позже, после дополнительных измерений, выяснилось: Менделеев был абсолютно прав. Плотность нового элемента оказалась равна 5,9, а температура плавления 29,8 градусов. «Я думаю, – писал впоследствии Буабодран, – нет необходимости настаивать на огромном значении подтверждения теоретических выводов ...Менделеева относительно плотности нового элемента».

В 1879 г. шведский химик Л. Нильсон выделил 69 г. эрбиевой земли с примесью других редких земель. Разделив эту пробу, он получил оксид иттербия и неизвестную землю, оказавшуюся новым элементом. Нильсон назвал его скандием в честь Скандинавского полуострова, на котором находится Швеция. Л.Нильсон пишет: «...не остается никакого сомнения, что в скандии открыт экабор... Так подтверждаются самым наглядным образом мысли русского химика, позволившие не только предвидеть существование найденного простого тела, но и наперед дать его важнейшие свойства».

В 1886 г. немецкий химик К. Винклер обнаруживает в минерале аргиродите новый элемент, который впоследствии назвал в честь своей родины германием. Новый элемент оказался предсказанным Менделеевым экасилицием. Винклер пишет: «Вряд ли может существовать более ошеломляющее доказательство правильности учения о периодичности элементов, чем то, которое заключается в материализации до сих пор гипотетического «экасилиция». Это, поистине говоря, нечто больше, чем простое подтверждение смело выдвинутой теории; оно означает вдохновенное расширение химического кругозора, решительный шаг в области познания».

После этих открытий к Менделееву пришло заслуженное признание, его закон и таблица начали включаться во все учебники. Однако открытие в 1890-х гг. инертных газов поставило периодическую таблицу перед серьезными трудностями, поскольку в таблице для новых элементов не было места. Отдельные

ученые даже пытались истолковать открытие инертных газов как «опровержение Периодического закона». На деле же это открытие логически дополнило периодическую таблицу элементами заканчивающими периоды, занимающими промежуточное место между типичными неметаллами и металлами. Проблема размещения в таблице гелия, аргона и их аналогов успешно разрешилась в 1900 г., когда они были помещены в самостоятельную нулевую группу.

После открытия инертных газов их первооткрыватель У. Рамзай написал Д.И. Менделееву, которого он называл «нашим учителем», что «классификация совершенно точно отвечает его (аргона) атомному весу, дает новые доказательства закона «периодичности». Менделеев в свою очередь написал: «...я считаю Рамзая утвердителем справедливости периодического закона...».

Л. де Буабодрана, Л. Нильсона и К. Винклера, открывших галлий, скандий и германий, предсказанных и описанных Менделеевым, ученый считал укрепителями Периодического закона. Ими же он считал и первооткрывателя инертных газов англичанина У. Рамзая, и чешского химика Браунера, доказавшего двухвалентность бериллия и решившего проблему размещения в периодической таблице редкоземельных элементов (1900), разместив их в одной клетке, вслед за лантаном.

До конца жизни Д.И. Менделеев продолжал развивать и совершенствовать учение о периодичности. Главным недостатком Периодического закона и периодической системы Дмитрий Иванович считал отсутствие их строгого физического объяснения. «К сожалению, причин периодичности мы не знаем» – писал он. Однако ученый твердо верил в справедливость открытого им закона. В 1905 г. он писал: «по видимости, периодическому закону будущее не грозит разрушением, а только надстройки и развитие обещает».

Менделеев писал, что у него было три службы Родине:

– Первая «служба» – «в научной известности, составляющей гордость не одну мою личную, но и общерусскую.

– Вторая «служба» – «преподавательство», которое взяло «лучшее время жизни и главную ее силу».

– Третья «служба» – советовать – «своеобразный» способ вмешиваться в государственные дела, в хозяйственную жизнь страны.

Менделеев считал, что всего четыре предмета составляют его имя:

1. Периодический закон.
2. Исследование упругости газов.
3. Понимание растворов как ассоциации.
4. «Основы химии».

За свою жизнь ученый занимался самыми разнообразными областями человеческой деятельности. «Я и сам удивляюсь, – писал в конце жизни ученый, – чего я только не делывал на своей жизни. И сделано, я думаю, недурно».

Менделеев был человеком беспредельно преданным науке, работая не щадя себя, упорно, вдохновенно. Когда его однажды называли гением, он ответил так: «Какой там гений! Трудился всю жизнь, вот и стал гений...».

Научный авторитет Д. И. Менделеева был огромен. К концу жизни он получил свыше 130 дипломов и почётных званий от русских и зарубежных акаде-



мий, университетов, научных обществ и организаций. Его научный титул состоял почти ста названий. Поразительно, но при этом Менделеев не был только членом...Российской Императорской Академии наук, поскольку его избранию противилось реакционное немецкое большинство в среде академиков. В своей статье по этому поводу А.М. Бутлеров приравнял факт не избрания Менделеева к национальному позору.

К сожалению, ученый не был удостоен Нобелевской премии по химии, хотя 3 раза – в 1905, 1906 и 1907 годах выдвигался на её получение.

На долю периодической таблицы, как при жизни Менделеева, так и после его смерти выпало еще немало испытаний, в основном связанных с новыми открытиями. Перечислю наиболее значительные из них:

1. Открытие радиоактивности, когда для атомов продуктов распада не находилось, казалось бы, места в таблице.

2. Открытие у элементов разновидностей атомов, отличающихся по массе (изотопов).

3. Возникшие затруднения с размещением в таблице лантаноидов и актиноидов, для которых не было в ней свободных мест.

4. Отрицание реальности существования атомов. «Зачем нужна система чего-то несуществующего» (В. Оствальд) и др.

Но все эти испытания периодическая таблица блестяще преодолела. Каждый раз она выходила из них все более окрепшей, все более всеобъемлющей.

Главная причина невозможности объяснения физического смысла Периодического закона при жизни Менделеева состояла в отсутствии теории строения атома. Поэтому важнейшей вехой на пути его развития стала планетарная модель атома Резерфорда (1911г.). На её основе голландский ученый Ван ден Брук, возродивший термин Ньюлендса порядковый номер, в 1913 г. высказал предположение, что порядковый номер элемента численно равен заряду ядра атома. Это предположение было экспериментально подтверждено английским ученым Г. Мозли в 1913 г. Тем самым удалось установить, что периодичность изменения свойств зависит не от атомного веса, а от заряда ядра.

В результате работ Мозли также была определена нижняя граница периодической таблицы (водород с минимальным значением  $z=1$ ), точно оценено число элементов между водородом и ураном, установлено, что пробелы соответствуют неизвестным элементам с № 43, 61, 72, 75, 85, 87.

Также стала ясна причина так называемых нарушений в периодической таблице, когда элемент, имеющий большую массу, стоит в таблице раньше элемента с меньшей массой (Co–Ni, Te–I, Ar–K, Th–Pa), так как определяющим является не атомная масса, а заряд ядра. Еще раз была подтверждена правота Менделеева, отдавшего предпочтение химическим свойствам элемента.

После работ Мозли формулировка Периодического закона была изменена и стала звучать так: **«Свойства простых веществ, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от заряда ядер атомов элементов».**

Однако и после определения заряда атомных ядер смысл периодичности не был раскрыт. Оставалось непонятным, каким образом происходит периоди-

ческое повторение химических свойств, если заряд ядра непрерывно увеличивается. То есть формально данная формулировка Периодического закона не отвечает на вопрос, почему постоянное возрастание заряда ядра соответствует периодически повторяющимся химическим свойствам элементов.

Физический смысл периодичности стал ясен после работ Н.Бора в начале 1920-х годов, установившего, что причиной изменения свойств элементов является периодическое заполнение электронных оболочек, а сходство свойств – подобной структурой электронных оболочек.

На основании этого Периодический закон можно сформулировать следующим образом: **«Свойства химических элементов, а также формы и свойства соединений этих элементов находятся в периодической зависимости от структуры электронных конфигураций их атомов».**

В развитии периодического закона принято выделять 3 этапа – химический, электронный и ядерный. Химический этап начался с открытия трех предсказанных элементов. На этом этапе внимание заострилось на зависимости химических свойств элементов от их положения в периодической системе. На электронном этапе внимание акцентировалось на зависимости от электронного строения атома. На ядерном этапе внимание концентрировалось на взаимосвязи строения ядра и электронной оболочки.

Периодический закон, получивший в настоящее время квантовомеханическое обоснование, служит путеводной звездой для фундаментальных и прикладных исследований в химии, физике, биологии, геологии, астрономии и других науках. Он является одним из краеугольных камней современного естествознания, стержнем современного учения о веществе – от элементарных частиц до космических тел.

Все новые и новые открытия в области познания строения вещества и природы материи гармонично укладываются в здание, первоначально построенное великим ученым, укрепляют его фундамент, делают более богатой и изящной архитектуру. Датский ученый Н. Бор называл периодический закон «путеводной звездой для исследователей».

#### **Значение Периодического закона состоит в следующем:**

1. По возможности предсказания нового Периодический закон не имеет равных в истории науки. Его открытие определило пути развития химии на многие годы вперед, стало стимулом для открытия новых элементов. Со времени его открытия поиски новых элементов велись уже не в слепую, а целенаправленно. На основе Периодического закона были заполнены все пустые клеточки периодической таблицы, открыты трансурановые элементы. И сегодня Периодический закон является ориентиром для открытия или искусственного получения новых химических элементов. В настоящее время известно 118 химических элементов. Полностью заполнены все 7 периодов ПС. Ведутся работы по синтезу 119, 120 и выше стоящих элементов.

2. Периодический закон заставил предпринять работу по исправлению и уточнению атомных масс элементов, положения их периодической системе.

3. Периодический закон стал стимулом к выяснению причин периодичности и строения атома. В результате чего был выяснен его физический смысл,

установлена взаимосвязь строения атомов с периодическим изменением их свойств, сложилось современное понятие о химическом элементе. Учение о строении атома в свою очередь привело к открытию атомной энергии и использованию её для нужд человека.

4. Вскрытая Менделеевым зависимость между свойствами химических элементов и массой их атомов явилась блестящим подтверждением всеобщих законов развития природы – закона перехода количественных изменений в качественные, единства и борьбы противоположностей, отрицания отрицания.

5. Периодический закон лежит в основе решения современных задач химической науки и промышленности. На его основе ведутся работы по получению новых материалов, различных сплавов, веществ с заданными свойствами, исследуются недра Земли, Вселенная.

6. Велико и педагогическое значение Периодического закона и периодической таблицы, которые служат основой преподавания химии в средней и высшей школе.

28 ноября 2016 г. четырем последним на данный момент химическим элементам были даны названия. 113-й химический элемент, открытый специалистами японского института естественных наук «Рикэн», был назван нихонием (Nh). Элементы 115 и 117 получили в соответствии с предложениями Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ), а также Национальной лаборатории Ок-Ридж, Университета Вандербильта и Ливерморской национальной лаборатории в США названия московий (Mc) и теннессин (Ts). Тогда же 118-й элемент по предложению коллективов ОИЯИ и Ливерморской национальной лаборатории в честь российского ученого Юрия Цолаковича Оганесяна, внесшего вклад в исследования сверхтяжелых элементов, был назван оганесоном (Og). Кроме перечисленных выше элементов в честь нашей страны также названы:

Рутений (Ru) – 44-й элемент, открыт в 1844 г. В Казани К. Клаусом, назван в честь России (лат. – Ruthenia).

Менделевий (Md) – 101-й элемент, синтезирован в 1955 г. в Беркли (США), назван в честь Д.И. Менделеева.

Дубний (Db) – 105-й элемент, синтезирован в 1970 г. В Дубне и независимо в Беркли (США), назван в честь г. Дубны.

Флеровий (Fl) – 114-й элемент, открыт в 1998 г. В Дубне, назван в честь Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флёрва ОИЯИ.

Наиболее распространёнными формами периодической таблицы Д.И. Менделеева являются три: 1) «короткая» 2) «длинная» 3) «сверхдлинная». В «короткой» форме записи четвертый и последующие периоды занимают по 2 строчки; в «длинном» варианте лантаноиды и актиноиды вынесены из общей таблицы. В «сверхдлинном» варианте каждый период занимает одну строчку.

В качестве основного варианта IUPAC утвердил длинный вариант периодической таблицы. Короткая форма таблицы, содержащая восемь групп элементов, официально отменена ИЮПАК еще в 1989 г. Однако, несмотря на рекомендацию ИЮПАК использовать длинную форму, короткая форма продолжает приводиться в большом числе российских справочников и пособий и по-

сле этого времени. Из современной иностранной литературы короткая форма исключена полностью, вместо неё используется длинная форма. Такую ситуацию некоторые исследователи связывают, в том числе с кажущейся рациональной компактностью короткой формы таблицы, а также с инерцией, стереотипностью мышления и зачастую с невосприятием в России международной информации.

Периодический закон и периодическая таблица химических элементов – величайшее достижение науки. Они положили начало современной химии, сделали её единой, целостной наукой. Можно смело сказать, что в 1869 г. закончилась предыстория химии и началась её подлинная история. Химия перестала быть описательной наукой. Элементы стали рассматриваться в единстве, во взаимосвязи, в зависимости от того какое место они занимают в Периодической таблицы. За истекшее время закон Менделеева не только не утратил своего значения, наоборот, развитие науки показало, что его значение до конца еще не познано, что оно много шире, чем мог предполагать его создатель, чем думали до недавнего времени ученые. Так, недавно установлено, что закону периодичности подчиняется не только строение внешних электронных оболочек атома, но и тонкая структура атомных ядер.

Подводя итог вышесказанному уместно привести слова академика А.Е. Ферсмана: «Будут появляться и умирать новые теории, блестящие обобщения. Новые представления будут сменять наши уже устаревшие понятия об атоме и электроны. Величайшие открытия и эксперименты будут сводить на нет, прошлое и открывать на сегодня невероятные по новизне и широте горизонты, – все это будет приходить и уходить, но периодический закон Д.И. Менделеева будет всегда жить и руководить исканиями».

#### **Список литературы:**

1. Смирнов Г. Менделеев. Жизнь замечательных людей. М.: Молодая гвардия, 1974.
2. Макареня А.А., Рысев Ю.В. Д.И. Менделеев: книга для учащихся. М.: Знание, 1983.
3. Агафшин Н.П. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Пособие для учащихся. М.: Просвещение, 1973.
4. Семишин В.И. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. М.: Химия, 1972.
5. Фадеев Г.Н., Лебедев Ю.А. Периодический закон. История и современность. К 150-летию периодической таблицы. Химия в школе, 2019, № 1.

# **ОПЫТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ПРОФИОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО ХИМИИ СО ШКОЛЬНИКАМИ В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

*С.В. Сайкова, С.А. Сагалаков*

Красноярск, Сибирский федеральный университет

Развитие системы профессионального образования, а также заметное снижение количества выпускников школ и связанное с этим повышение уровня доступности высшего профессионального образования привело к обострению проблемы выбора будущей профессии, стоящей перед каждым школьником. В этой связи возрастает актуальность профориентационной работы, как на школьном уровне, так и в учреждениях профессионального образования. Не секрет, что любой вуз заинтересован в хорошо подготовленном и мотивированном абитуриенте. Не будет большим преувеличением сказать, что мы находимся в состоянии постоянной «борьбы» за качественного выпускника. С другой стороны, преподаватели вузов отмечают, что «дополнительные проблемы для личностно-ориентированного перехода из общеобразовательной школы в профессиональные учебные заведения, создает действующая система итоговой аттестации и поступления в форме единого государственного экзамена ЕГЭ не дает возможности определить мотивационную готовность абитуриента, личностную и гражданскую зрелость, обдуманность профессионального выбора, выявить степень умения мыслить и решать неформальные творческие задачи» [1].

Констатируя существующие на сегодняшний момент в России сложности в реализации профориентационной деятельности, мы хотим поделиться опытом данной работы, осуществляемой в Институте цветных металлов и материаловедения Сибирского федерального университета, прежде всего применительно к химическому образованию. Ежегодно Сибирский федеральный университет проводит множество разнообразных мероприятий по химии для школьников. Приоритетом является предоставление возможности стать участником этих мероприятий каждому заинтересованному школьнику независимо от того, живет он в краевом центре или в глубинке. С этой целью в районные центры края отправляются десанты преподавателей и студентов. Как правило, материальную поддержку оказывает сам университет. Однако Красноярский край огромен, попасть в такие отдаленные территории как Дудинка или Норильск, а также обеспечить участие норильских школьников в мероприятиях, проводимых в лабораториях университета, стало возможным благодаря проекту «Поиск и развитие одаренных в области химии учащихся» в рамках Благотворительной программы «Мир новых возможностей» ОАО «ГМК «Норильский никель».

В течение уже двадцати одного года Институт цветных металлов и материаловедения СФУ и студенческая ассоциация «Аурум» организуют ежегодный межрегиональный научный турнир «Мир вокруг нас». Его основная цель – повышение интереса молодежи к изучению химии. Отборочные этапы конкурса

проходят в виде игры, так как эта форма ближе и понятнее школьникам. Команды школ, состоящие из пяти учащихся 8-11 классов, слушают научно-популярную лекцию по химической тематике преподавателя СФУ, отвечают на теоретические вопросы по прочитанному материалу, а также выполняют мини-исследование. Участникам турнира студенты университета показывают химическое шоу. Лучшие команды встречаются в финале турнира. Победители получают грамоты и призы от Института цветных металлов и материаловедения СФУ, а их педагоги – благодарственные письма. Всего в отборочных играх турнира, проходивших в 2018-2019 учебном году, участвовало около 200 команд из 20 городов и районов Красноярского края и республики Хакасия. Тема финальной игры этого года – «Химия окружающей среды», в рамках которой школьники практически определяли приоритетные загрязнители воздуха Красноярска.

Четвертый год Сибирский федеральный университет и студенческая ассоциация «Аурум» при поддержке Экспертно-криминалистического центра ГУ МВД России по Красноярскому краю проводят конкурс «Кубок юного химика – криминалиста». Цель конкурса – информирование молодежи о практическом применении химии в профессиональной сфере деятельности на примере криминалистики и профессии эксперта. Мероприятие проводится в два этапа. В заочном (отборочном) этапе 2019 года приняли участие более 200 старшеклассников Красноярского края, республики Хакасия и Новосибирской области. Очный этап проводится в лабораториях СФУ (Красноярск), где школьники выполняют задания по химической экспертизе. Кроме того, финалисты конкурса, а в 2019 году их было около 40 человек, посещают Экспертно-криминалистический центр ГУ МВД России по Красноярскому краю, где знакомятся с работой экспертов-криминалистов. Полицейские рассказывают ребятам о том, как они раскрывают преступления и изобличают преступников с помощью традиционных видов экспертиз: трасологической, дактилоскопической, баллистической, почерковедческой, портретной, экспертизы холодного и метального оружия и технико-криминалистических экспертиз документов. Школьников знакомят с тем, как проводятся исследования наркотических или психотропных веществ, а также бензина, дизельного топлива и т. д. Дипломы и ценные призы школьникам и их наставникам вручает начальник Экспертно-криминалистического центра ГУ МВД России по Красноярскому краю Игорь Андреев или его заместитель полковник полиции Сергей Пискун.

Последние несколько лет мы отмечаем рост интереса к химии в целом, а также спрос на профессию лаборанта в частности. С целью профессиональной ориентации учащихся университет проводит «Титриметрический конкурс», участники которого сначала заочно решают задания по аналитической и технической химии. Затем авторы лучших работ приглашаются в «Школу лаборанта химического анализа», где прослушивают курс лекции по аналитической химии, выполняют практические задания и участвуют в финале конкурса. Данный проект привлек большое внимание: Для участия в школе было подано около 500 заявок, что было для нас неожиданным. По результатам титриметрического конкурса отобрано 60 участников. Ребята отмечали, что общеобразовательная

школа ограничена в возможностях организовать экспериментальную работу по химии, а школа лаборанта – это шанс применить свои знания на практике, а также подготовиться к другим конкурсам и олимпиадам. Кроме того, делились школьники, лекции были доступными и интересными, а полученные навыки мотивируют к ещё более глубокому изучению химии. Как показало мероприятие, ребятам несколько не хватает навыков решения предложенных им нестандартных химических задач, они привыкли к типовым заданиям, поэтому выработка новых подходов – ещё одна цель школы. Победители получают дипломы и ценные призы; а также дополнительные баллы при поступлении в университет. Все участники получили свидетельства лаборантов химического анализа.

Студенческой ассоциацией «Аурум» создана также сетевая молодежная лаборатория по оценке качества объектов окружающей среды. В ней работают десять молодежных групп под руководством учителей химии в городах Красноярского края и республики Хакасия. С помощью специально разработанных методических пособий учащиеся определяют качество образцов воды, почвы и воздуха в своих городах. Обсуждение полученных результатов проводится с использованием социальных сетей. В 2017 году проект получил грант Президента РФ на развитие гражданского общества, предоставленного Фондом президентских грантов.

Ежегодно институт цветных металлов и материаловедения реализует дополнительную образовательную программу (72 часа) «Химия в криминалистике» для учащихся 9–10 классов. Программа рассчитана на два года: первый год участники слушают лекционный курс, на второй год запланировано выполнение практических работ в лабораториях университета. По окончании программы выдается свидетельство о прохождении обучения.

Еще одним «фирменным» проектом Института цветных металлов и материаловедения Сибирского федерального университета является Всероссийский конкурс научных работ школьников «13 элемент. ALхимия будущего», организованный совместно с компанией РУСАЛ. Этот проект проводится с 2011 года для поддержки талантливых детей, увлечённых точными науками. За это время участниками конкурса стали более 5000 школьников. С каждым годом география проекта расширяется и на данный момент охватила почти 20 субъектов РФ. Есть участники из стран ближнего зарубежья — Казахстана и Киргизии. Вуз-партнёрами СФУ в этом году выступили: Иркутский национальный исследовательский технический университет (Иркутск); Сибирский государственный индустриальный университет (Новокузнецк); Уральский государственный горный университет (Екатеринбург); Северо-Кавказский горно-металлургический институт (Владикавказ). В рамках конкурса школьники 5–11-х классов занимаются с преподавателями университета, зарабатывают баллы в викторине по металлургии, квизах, брейн-рингах и других развлекательно-образовательных событиях, принимают участие в олимпиадах и защищают научно-исследовательские работы. Около 200 школьников стали участниками заключительного тура – писали межпредметную комплексную олимпиаду по 4 предметам школьного курса (математика, физика, химия, информатика), включаю-

щую в себя ещё и профильные вопросы по тематике конкурса (металлургия, материаловедение, горное дело, геология).

Увлечённые наукой и техникой подростки посещают научные лаборатории и заводы компании РУСАЛ, где могут посмотреть, как знания математики, физики и химии трансформируются в процесс создания гаджетов, самолётов, кораблей, мостов и других важных вещей человеческой цивилизации.

По результатам олимпиады и защиты исследовательских работ и проектов в каждой параллели были определены победители и призёры конкурса, которые получили дипломы и ценные подарки от компании РУСАЛ. Школьники 5–8 классов, которые побеждают в своих возрастных категориях, получают приглашение в образовательный летний лагерь СФУ «Летнюю академию». Но главные бонусы для лидеров проекта – выпускников школ – это дополнительные баллы к ЕГЭ, возможность обучаться в СФУ в целевой группе бесплатно и трудоустроиться на предприятия РУСАЛа после завершения учебы. «Этот конкурс пробуждает у школьников интерес к науке и техническому творчеству, знакомит их с производством и способствует повышению престижа инженерных профессий», – так характеризуют инициативу СФУ в компании РУСАЛ. «Для компании этот конкурс не просто перспектива получить талантливые кадры, но, прежде всего, мы хотим заинтересовать молодёжь инженерным и техническим творчеством. Ранняя профориентация помогает подросткам определиться в профессии, подойти к ней уже подготовленными и увлечёнными».

В 2016 г. проект победил во всероссийском конкурсе «Лидеры корпоративной благотворительности», заняв первое место в номинации «Лучшая программа, способствующая развитию образования в Российской Федерации».

#### **Список литературы:**

1. Толстогузов С.Н. Опыт профориентационной работы за рубежом // Образование и наука. 2015. № 1. С. 151–165.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ ВЫСОКОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ ЕГЭ ПО ХИМИИ**

*С.В. Стаханова<sup>1,2</sup>, Н.В. Свириденкова<sup>1,2</sup>, Г.Н. Молчанова<sup>2</sup>, Д.Ю. Добротин<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup>Москва, НИТУ МИСиС, <sup>2</sup>Москва, ФГБНУ ФИПИ

Как известно, в последние годы экзаменационная модель ЕГЭ по химии претерпевает изменения, связанные с усилением практико-ориентированной направленности и деятельностного подхода. Существенным изменением в экзаменационной работе 2018 г. стал новый формат задания № 30 («Реакции окислительно-восстановительные») и появление нового задания № 31 («Реакции ионного обмена»), объединённых единым контекстом. Подготовка к выполнению этих заданий требует приведения в систему достаточно обширного теоретического и фактологического материала.



Подготовку к выполнению задания 30 целесообразно начать с актуализации знаний и умений, приобретенных учащимися при изучении темы «окислительно-восстановительные реакции» в основной школе. Это умения рассчитывать степень окисления атомов элементов в составе сложных веществ и ионов, расставлять коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса, определять окислитель и восстановитель. При выполнении задания 30 учащимся потребуется самостоятельно выбрать из предложенного перечня вещество-окислитель и вещество-восстановитель и составить уравнение окислительно-восстановительной реакции между ними. При этом необходимо прогнозировать продукты реакции с учетом характера среды раствора (кислой, щелочной, нейтральной), концентрации реагентов, относительной устойчивости соединений элементов в различных степенях окисления. Поэтому важным этапом подготовки к выполнению данного задания является изучение свойств важнейших окислителей, а именно кислорода, галогенов, азотной и концентрированной серной кислот, перманганатов, хроматов и дихроматов, оксида марганца(IV), кислородсодержащих соединений хлора. Необходимо также рассмотреть восстановительные свойства простых веществ (металлов, серы, фосфора, углерода), сложных веществ, содержащих элементы в низшей степени окисления (иодидов, сульфидов, аммиака, фосфина и т.п.), соединений железа(II), хрома(II), меди(I) и некоторых других. Наконец, следует рассмотреть свойства тех веществ, которые содержат атомы элементов в промежуточной степени окисления (пероксида водорода, нитритов, сульфитов), отметив их возможность проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства. Необходимым условием эффективной подготовки к выполнению данного задания является постоянная тренировка в составлении уравнений окислительно-восстановительных реакций, которую целесообразно проводить не только при изучении данной темы, но и в процессе повторения курса неорганической химии.

Важно помнить, что к реакциям ионного обмена в школьном курсе химии относят реакции, протекающие между веществами-электролитами в водных растворах. Эти реакции не являются окислительно-восстановительными. Согласно данному определению, к реакциям ионного обмена можно отнести реакции с участием солей, кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, но не с участием оксидов, поскольку последние электролитами не являются. При написании уравнений реакций в ионном виде следует помнить, что хорошо растворимые сильные электролиты записывают как набор ионов, образовавшихся при их полной диссоциации, в то время как неэлектролиты и слабые электролиты записывают в молекулярном виде.

Отметим, что в заданиях 30 и 31 может быть несколько вариантов ответа. Однако учащийся при выполнении задания должен записать уравнение только одной окислительно-восстановительной реакции и уравнение одной реакции ионного обмена.

Рассмотрим пример заданий 30 и 31.

**Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: нитрит калия, оксид цинка, хлороводород, перманганат калия, ацетат натрия. Допустимо использование водных растворов указанных веществ.**

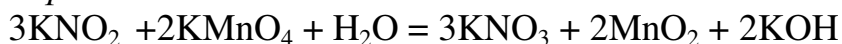
**30.** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций, используя не менее двух веществ из предложенного перечня. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель

**31.** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

Выполнение задания № 30 целесообразно начать с выбора веществ, обладающих выраженными окислительными и восстановительными свойствами. Отмечаем, что перманганат калия  $\text{KMnO}_4$  является сильным окислителем, а нитрит калия  $\text{KNO}_2$  за счёт азота(III) может проявлять как восстановительные, так и окислительные свойства. Хлороводород за счет атома хлора, находящегося в низшей степени окисления, способен проявлять свойства восстановителя. Однако окисление в данном случае протекает с трудом и реализуется только под действием таких сильных окислителей, как перманганат калия.

Важно знать, что экзаменуемый вправе самостоятельно выбрать не только окислитель и восстановитель, но и условия, в которых предполагается протекание реакции. Например, если в качестве одного из веществ в задании дана кислота - серная или азотная, можно составить уравнение реакции с участием как концентрированного, так и разбавленного раствора этой кислоты. В рассматриваемом примере набор веществ предполагает возможность выбора и характера среды (кислой или нейтральной), в которой будет протекать реакция. Так, окислительно-восстановительная реакция между  $\text{KNO}_2$  (восстановителем) и  $\text{KMnO}_4$  (окислителем) в зависимости от характера среды приведет к образованию различных продуктов:

*в нейтральной среде:*



*в кислой среде (используется разбавленная соляная кислота):*

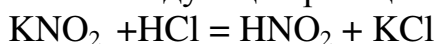


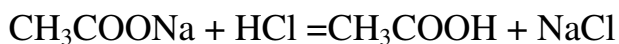
Кто-то из экзаменуемых приведёт и такое уравнение реакции:



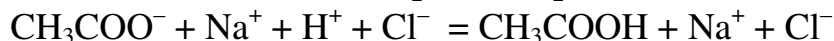
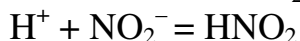
Таким образом, если экзаменуемый запишет любое из трёх приведенных выше уравнений окислительно-восстановительных реакций, ответ будет считаться верным.

При ответе на задание № 31 следует обратить внимание на то, что нитрит калия  $\text{KNO}_2$  и ацетат натрия  $\text{CH}_3\text{COONa}$  представляют собой соли слабых кислот. Сильная соляная кислота способна вытеснить более слабые кислоты из их солей. Поэтому возможны следующие реакции ионного обмена:





Полные и сокращённые ионные уравнения этих реакций можно записать так:



Важным условием эффективной подготовки к экзамену является постоянная тренировка в выполнении заданий различного типа. Успешность выполнения заданий во многом определяется осознанным пониманием соответствующего материала, владением обширным объемом теоретических сведений, а также умением применять полученные знания в различных взаимосвязях.

## ЭЛЕМЕНТЫ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ В КУРСЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

*С.В. Стаханова, Н.В. Свириденкова*

г. Москва, НИТУ «МИСиС»

Национальный исследовательский технологический университет «Московский институт стали и сплавов» (НИТУ «МИСиС») является в настоящее время одним из ведущих научных центров по разработке и внедрению перспективных материалов различного назначения – от сплавов с памятью формы и наноматериалов для накопителей энергии до биомедицинских препаратов, служащих для направленной доставки лекарств к пораженному заболеванием органу. В университете ведется обучение студентов по таким направлениям бакалавриата, как «Материаловедение и технологии материалов», «Нанотехнологии и микросистемная техника», «Наноматериалы». Нашим студентам предстоит стать уникальными специалистами, не только имеющими фундаментальную подготовку по математике, физике, химии, но и способными самостоятельно приобретать новые знания, читать и анализировать современную научную литературу, осваивать новые научные направления. Исследования, связанные с материаловедением, имеют, как правило, междисциплинарный характер, поэтому важно сформировать у студентов навыки научной коммуникации, умение эффективно сотрудничать со специалистами смежных направлений.

Безусловно, формирование перечисленных компетенций требует времени и происходит в течение всего периода обучения в университете, однако во многие из учебных курсов целесообразно включать методические приемы и технологии, способствующие их развитию. Авторами в течение ряда лет в курсе органической химии наряду с традиционными методиками преподавания этой дисциплины используются и элементы проектного обучения. Уже с первых лекций и практических занятий курса начинается обсуждение возможных тем

проектов. Роль лектора, преподавателя заключается в том, чтобы в классическое логичное и последовательное изложение курса органической химии включать яркие примеры использования органических веществ в современных технологиях, обосновать возможность применения тех или иных соединений в связи с поставленной проблемой. Для подготовки проекта студенты распределяются на группы по 2-4 человека, и каждая группа самостоятельно выбирает тему проекта. Предпочтительно, чтобы темы проектов были связаны с тематикой научной работы студента. Приведем примеры таких тем: «Электропроводящие полимеры: химия и применение», «Органические полупроводники», «Органические светоизлучающие диоды», «Использование полимеров в эндопротезировании».

Чаще студенты выбирают темы, связанные с применением органических веществ в самых различных сферах – от моторного топлива и оружейной смазки до биотехнологий и медицины, например: «Белки-прионы и прионные инфекции», «Феромоны», «Молекулярные машины и молекулярные переключатели», «Химия антибиотиков», «Запись небиологической информации с помощью генетического кода», «Красители в пищевых продуктах – чудесно или ужасно», «Читаем этикетки: что такое Е-добавки», «Хиральность и ее виды», «Органические вещества в ракетном топливе» и др.

Каждая группа студентов готовит реферат, презентацию и в конце семестра выступает с докладом по выбранной теме. Практика показала, что серьезный анализ научных публикаций для большинства студентов в начале второго курса еще слишком сложен из-за отсутствия необходимой теоретической базы. Поэтому для общего знакомства с темой рекомендуется использовать литературные источники, подготовленные научными журналистами, а именно статьи в журналах «Химия и жизнь» и «Наука и жизнь», сайты «Элементы большой науки», «Троицкий вариант-наука». Обязательным требованием является более тщательный анализ хотя бы одного из литературных источников, ссылки на которые обычно приводятся авторами публикаций. Отметим, что значительная часть студентов использует и англоязычные литературные источники. Для многих из них подготовка проекта является первым и очень важным опытом подготовки литературного обзора по теме научной работы. Хочется отметить энтузиазм, с которым студенты подходят к подготовке проекта, созданию красочной презентации и интересного доклада. Авторы лучших работ имеют возможность опубликовать их в журнале «Химия для школьников» или в сборнике тезисов студенческой научной конференции.

Практика нашей работы показала, что проектная деятельность способствует развитию навыков подготовки научных докладов и презентаций, приобретению опыта публичных выступлений, повышению научной эрудиции, приобретению знаний о применении органических веществ в современных технологиях.

# ШКОЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК ОСНОВА УСПЕШНОГО ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

**О.В. Сурикова**

Звёздный, Пермское суворовское военное училище МО РФ

*«Химии никоим образом научиться невозможно,  
не видав самой практики и не принимаясь  
за химические операции».  
М.В. Ломоносов*

Химия – это наука, которая занимает центральное место среди естественнонаучных дисциплин.

Главные цели обучения химии – это:

- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира;
- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность химического образования для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности.

Современные школьники знают большое количество химических понятий, законов, теорий, но практически не умеют ими пользоваться, т.е. применять полученные знания на практике. Для того чтобы сформировать у детей эти умения и навыки, учителю необходимо уделять большое внимание лабораторному практикуму.

Химия – это экспериментальная наука. Значение эксперимента в школьном курсе химии трудно переоценить. Это один из приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала по химии и вырабатывается умение самостоятельного применения приобретенных знаний. В процессе выполнения эксперимента происходит уточнение и закрепление химических понятий о веществах и химических процессах, вырабатывается умение в использовании уже имеющихся знаний. Побуждая обучающихся повторять пройденное, углублять и осмысливать его, химический эксперимент способствует формированию системы конкретных представлений, что необходимо для осмысленного восприятия последующего материала. Химический эксперимент развивает творческую самостоятельность обучающихся, ориентирует их на более глубокое освоение учебного предмета. Именно через выполнение практических работ различных типов и уровней сложности может быть эффективно освоен курс химии.

В современной школе химическому эксперименту уделяется недостаточное внимание, особенно в случаях с материалом, который изучается обзорно. Кроме того, теоретическая часть школьного курса химии очень сложна и объёмна, а достаточного количества часов на отработку умений и навыков по выполнению химического эксперимента, учебной программой не предусмотрено.

В имеющихся учебниках по химии практически отсутствуют примеры решения экспериментальных задач или эти примеры даны в слишком малом количестве и потому не очень доступны для понимания. Типология экспериментов также очень узка и наблюдается только эпизодическое включение их в учебный процесс.

*Попробуем рассмотреть роль лабораторного практикума на примере изучения темы: «Окислительно-восстановительные реакции».*

Окислительно-восстановительные реакции в химии – это очень интересная тема, но одновременно и достаточно сложная для восприятия. Можно выделить две главные причины, которые лежат в основе непонимания обучающимися этого раздела химии. Во-первых, в современных учебниках данная тема представлена очень обзорно и не способствует систематизации знаний по данному материалу. Во-вторых, метод электронного баланса, который предлагается учащимся для уравнивания, не всегда применим.

Определим, что необходимо знать обучаемым для успешного изучения окислительно-восстановительных реакций:

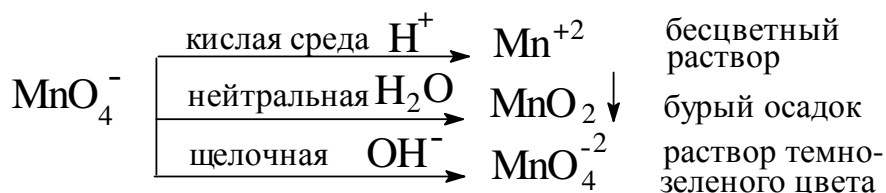
- 1) понятие «степень окисления» и правила её определения;
- 2) отличие процесса окисления от процесса восстановления, а окислителя от восстановителя;
- 3) классификацию окислительно-восстановительных реакций;
- 4) метод электронного баланса для расстановки коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций;
- 5) преимущества ионно-электронного метода (метода полуреакций) над методом электронного баланса;
- 6) особенности уравнивания ионно-электронным методом в зависимости от реакции среды.

Однако, нельзя забывать, что окислительно-восстановительные реакции – это, именно те химические реакции, которые очень интересно изучать на основе проведённых опытов. Это связано с тем, что большинство данных реакций сопровождаются такими признаками, как выделение газа, изменение окраски или появление запаха.

Например, опуская гранулу цинка или кусочек алюминиевой фольги в раствор соляной кислоты, учащийся не только выясняет особенности взаимодействия металлов с кислотами, но и при написании уравнения химической реакции понимает, что она является окислительно-восстановительной, межмолекулярной и требует расстановки коэффициентов методом электронного баланса.

Приведенный пример – это простейший случай установления факта на основе опыта.

В качестве более сложного опыта можно предложить учащимся изучить влияние реакции среды (pH) на окислительно-восстановительные свойства перманганата калия  $\text{KMnO}_4$ :



Обучающиеся не только сразу запомнят изменение окраски, но и подсознательно будут помнить, какой продукт образовался, и в какой среде (кислой, щелочной или нейтральной).

Не менее интересными будут такие опыты, как окислительно-восстановительная двойственность солей азотистой кислоты; сравнение восстановительных свойств галогенид-ионов; окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода и т.д.

Предлагаемые лабораторные опыты должны быть просты в исполнении и не требовать большого количества времени. Кроме того, должна быть чёткая инструкция по их выполнению.

Это поможет обучающимся в формировании не только базовых понятий, но и отработке практических навыков по составлению уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Точно также можно подобрать и разработать лабораторный практикум по любой другой теме школьно курса химии.

#### Список литературы:

1. Кривцун И. В. Химический эксперимент в школе. Режим доступа: <http://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2015/12/01/himicheskiy-eksperiment-v-shkole>.

## КРАТКОСРОЧНЫЙ КУРС ДЛЯ ПЯТИКЛАССНИКОВ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД

***О.В. Ушакова***

Берёзовка, МБОУ БСОШ №2

При обсуждении результатов подготовки обучающихся по курсу химии учителями поднимается проблема малого количества часов. Проблему повышения результатов по предмету можно решать, включая в образовательную программу пропедевтический краткосрочный курс. Разработкой и подготовкой пропедевтических курсов для школьников занимались разные специалисты: методисты, учёные и авторы учебников. Можно отметить большой вклад в пропедевтическую подготовку таких людей как, О.С. Габриелян, А.И. Лившиц, А.Я.Герд. Учебник О.С. Габриеляна «Введение в химию» широко известен и пользуется спросом среди коллег. К сожалению, введение пропедевтического курса по химии в 7 классе носит рекомендательный характер и многие представители управления школ не считают необходимым введение дополнительного

часа. Учителям предлагают проводить краткосрочные курсы для реализации интересов детей.

В нашей школе группой учителей естественных наук во главе с методистом школы была создана программа курса «Мир Левенгука для пятиклассников». Я составила и апробировала блок этой программы «Химическая мозаика». Блок рассчитан на 7 часов: 1 занятие в неделю в течение четверти. Тематический план выглядит так:

1. Химическая посуда и её загадки. ТБ при работе с оборудованием в кабинете химии.

2. Такие разные атомы и молекулы.

3. Простые и сложные вещества.

4. Тайны химических реакций.

5. Волшебница – вода. Растворимость веществ.

6. Интересное стекло.

7. Вещества из кастрюльки.

В программе курса предусмотрены следующие лабораторные опыты:

1. Фильтрация и выпаривание соли из смеси.

2. Растворимость солей в воде.

3. Опыт со стеклянными трубками.

4. Определение крахмала, белка в продуктах питания.

5. Получение водорода в ходе реакции между кислотой и магнием.

6. Взаимодействие муравьиной кислоты с пищевой содой.

7. Разложение перекиси водорода оксидом марганца.

На занятиях использовались демонстрационные опыты: «Вулкан», «Получение сока, воды, молока», « Несгораемый платок», «Дым без огня».

Первое занятие. Знакомство с учителем и кабинетом химии.

Цель занятия: знакомство с оборудованием и правилами работы с ним.

Оборудование: набор посуды- стаканы, колбы, газоотводная трубка, пробирки, спиртовка, воронка, мерный цилиндр, ступка, пестик, фарфоровая чашка; штатив, фильтр, спички. Далее предложена работа с таблицами по правилам ТБ. Затем предложен алгоритм работы с оборудованием.

1.Смесь песка речного смешать с солью в стакане.

2. Отмерить мерным цилиндром 50 мл воды и добавить в стакан, перемешать смесь.

3. Приготовить фильтр и вложить его в воронку.

4. Аккуратно, тонкой струйкой вылить смесь в воронку, не переливать через край фильтра.

5. Установить фарфоровую чашечку в кольцо штатива, в чашку налить немного раствора из стакана.

6.Установить под чашечку спиртовку и аккуратно зажечь с помощью спички.

7.Следить за выпариванием воды, затушить спиртовку колпачком.

8. Прибрать рабочее место.

9.Обсудить в группе наблюдения.



Закрепление знаний по ТБ проводятся с помощью игры : «Вредные советы».

#### Второе занятие

Цель занятия: познакомить учеников с Домом элементов (Периодической системой Д.И.Менделеева). Работа с наборами шаростержневых моделей. Знакомство с атомной и молекулярной массами. Работа с лото «Атомные и молекулярные массы». Игра с ребусами (разгадать название и найти в таблице порядковый номер ).

#### Третье занятие

Цель занятия: научить детей различать по готовым формулам вещества по составу (простое или сложное). Дать определение простого вещества. Заготовленные карточки с формулами раздать детям и предложить разделить на 2 группы. После проверки и обсуждения вывести правило по определению сложного вещества по формуле. По предложенным веществам провести игру : «Это какое вещество?» Например: Бывает твёрдым, жидким и газом (1 подсказка).. В нашей стране этого вещества много (2 подсказка).. В городах это вещество покупают в пластиковые бутылки (3 подсказка) ..Кристаллы этого вещества называют снежинками... (ВОДА)

#### Четвёртое занятие

Цель занятия: познакомить детей с разными реакциями.

Разбирается всеми участниками занятия слово «Реакция». Дальше детям предлагается работа в малых группах. На экране заготовки для слов (как в телепередаче «Поле чудес»): СОЕДИНЕНИЕ, РАЗЛОЖЕНИЕ, ГОРЕНИЕ, ОБМЕН, ЗАМЕЩЕНИЕ.

Для разгадывания предлагаются картинки с реакциями. Задание детям : По картинкам назовите слова. В помощь себе выберите 5 букв, которые откроются, если они есть в этих словах. После разгадывания дети самостоятельно в группах рисуют к отгаданным словам примеры своих реакций. Позже ученики обмениваются рисунками и отгадывают названия реакций. В завершении показываются опыты, дети предполагают их названия. Затем дети проводят опыт №5,6,7 (из перечня опытов). Учитель предлагает устный пошаговый алгоритм работы.

#### Пятое занятие

Цель занятия: познакомить и научить детей работать с таблицей растворимости, объяснить значение воды (её профессии).

На столах находятся наборы разных веществ в твёрдом виде: мел, сахар, соль поваренная, сульфат меди, кристаллы лимонной кислоты, пищевая сода, хлорид магния, речной песок. Детям предлагается предположить, какие вещества растворятся, а какие нет в воде. Затем происходит знакомство с таблицей, учитель предлагает проверить по таблице выданные вещества. Для этого у учителя есть карточки, состоящие из половинок формул веществ и целых формул с названиями. С помощью карточек учитель показывает на магнитной доске правила поиска в таблице растворимости. Затем дети работают, самостоятельно заполняя таблицу растворимости.

После обсуждения дети проводят лабораторный опыт по определению растворимости. Опрос детей : какую работу выполняет вода в опытах? Какое значение играет вода? (производит электроэнергию, повар, домработница и т.д.) Для преодоления затруднений в ответах используется презентация с картинками.

#### Шестое занятие

Цель занятия: познакомить детей с составом стекла и его видами.

Для проведения работы необходимо подобрать коллекции по стеклу. Я использую старые советские коллекции «Изделия из стекла ». Детям предлагается предположить назначение того или иного вида стекла. Обсуждение свойств стекла. Задаются вопросы: Кто такой стеклодув? Какими чертами характера он должен обладать? Почему стекло разное по цвету? Можно ли изменить первоначальную форму стекла? Предлагается провести опыт с стеклянными трубочками. Из оборудования необходимо приготовить спиртовки, спички, керамическую плитку для охлаждения трубочек .

#### Седьмое занятие

Цель занятия: изучить состав продуктов питания. Оборудование: стеклянные тигли, пипетки, вода в стакане, фильтровальная бумага. Реактивы: гидроксид натрия, сульфат меди, раствор настойки йода. Набор для исследования: йогурт, молоко, сахар, хлеб, печенье, сметана, мёд, кисель.

Памятка для работы:

1. возьмите небольшие порции молочных продуктов и положите их в тигли (стеклянные баночки).
2. добавьте с помощью пипетки 1 мл гидроксида натрия.
3. Добавьте в тигли по 2 капельки сульфата меди.
4. Если наблюдаете изменение цвета на фиолетовый, значит, в продукте есть белок.
5. Внесите в тигли порции всех продуктов.
6. Добавьте с помощью пипетки по 2 капли настойки йода.
7. Если наблюдаете потемнение или посинение йода, значит в продукте есть крахмал.

Дети обмениваются результатами с остальными группами.

В заключение курса детям предложена была анкета, вопросы которой позволили сделать вывод о том, какие темы для детей данного возраста актуальны, а что надо изменить.

Для школьников этот курс стал первой ступенькой в химию, вызвал неподдельный интерес, так как каждое занятие таило в себе открытие. Дети по окончании курса интересовались, будет ли продолжение. Наблюдая за группой детей, которые ходили на курс «Химическая мозаика», могу с уверенностью сказать - это нужно и важно для детей. Видя как горят глаза детей во время практической деятельности, поняла , что любая трата времени на дополнительные занятия окупаются желанием детей творить и познавать новое.

Образец: Лото «Атомные массы»

1	27	32	12	25,5	24	O	Al
40	16	197	56	31	65	H	Alu
64	28	44	127	11	23	B	Mn
39	9	131	137	119	48	Mg	Cl
88	55	108	20	4	201	Ba	K
						S	Fe

### Список литература

1. Денисова В.Г. Мастер – класс учителя химии. 8-11 классы. Методическое пособие с электронным приложением. 2-е изд., стереотип. М.: Планета.
2. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: Система заданий / под ред. А.Г. Асмолова, О.А. Карабановой. М.: Просвещение, 2012.
3. Проект «Российская стратегия развития образования – 2020». Режим доступа <http://forum-2012.edu.yar.ru/> (дата обращения: 27.04.2018).

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА УЧЕБНЫХ КЕЙСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КОМАНДЫ К УЧАСТИЮ В ХИМИЧЕСКОМ ТУРНИРЕ

**О.Н. Фрунзе**

Пермь, детский технопарк «Кванториум Фотоника»; МАОУ Гимназия 7

*К определению понятия метода учебных кейсов.*

Метод учебных кейсов заимствован из бизнеса. В сфере высшего образования метод представлен разновидностью исследовательской технологии. В школьном и дополнительном образовании обучающие технологии, представляющие собой методы по анализу ситуаций [5]. Как раз обучение через имитационные исследовательские практики, создание проектов – основа учебного процесса сети детских технопарков «Кванториум» [4]. Этапами обучения проектной деятельности в технопарке становится решение учащимися кейсов.

Кейс – описание реальных событий или конкретной ситуации для решения проблемы и достижения определенных целей (обучения/исследования), что его отличает от обычной истории без постановки цели [2].

### *К определению понятия открытых задач.*

Задачи открытого типа имеют размытое условие с лишними данными или с недостатком данных, из которого недостаточно ясно как действовать, что использовать при решении, но понятен требуемый результат. Множество путей решения, которые не являются «прямолинейными», двигаясь по которым попутно приходится преодолевать возникающие «противоречия». Вариантов решения много, нет понятия «правильное решение»: решение либо применимое к достижению требуемого условия, либо нет[1]. По тематике открытых задач турнира много литературы, но найти прямой ответ невозможно. Для некоторых задач автор не знает решение вообще или решение может быть фантастическим[6].

### *К определению понятия химического турнира.*

Химический турнир – это интеллектуальное, творческое, познавательное состязание, в котором учащиеся демонстрируют умение решать сложные, нестандартные химические задачи или современные научные проблемы, доказывать свою правоту, убедительно представлять свои решения и отстаивать их в научных дискуссиях – химических боях.

Турнир по форме не является ни олимпиадой, ни конференцией, хотя сочетает в себе эти черты. Принцип участия и подготовки к турнирам резко отличается от подготовки к другим видам ученических состязаний и значительно сложнее [6].

### *К истории школьных химических турниров*

Межрегиональный химический турнир (МХТ) организован химическим факультетом и факультетом наук о материалах Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, а также национальным центром непрерывного естественнонаучного образования [6]. Всероссийский химический турнир школьников (ВХТШ) организован Санкт-Петербургским государственным университетом. Попасть на турнир можно двумя способами – через региональные или заочные этапы.

### *Из опыта подготовки команды учащихся 8–11 классов к турниру*

Подготовка команды учащихся проводится с 2016 года, когда впервые приняли участие на Пермском этапе Межрегионального химического турнира (МХТ). Заинтересовавшись новой формой химического командного конкурса, принято командное решение продолжить участие в турнире на следующий год, учесть недостатки в подготовке решения задач и форме ролевой защиты решения задач (докладчик, оппонент, рецензент, наблюдатель) и стремиться к победе. В 2017 году команда первого состава побеждает на Пермском этапе МХТ и занимает 18 место из 39 на Российском этапе химического турнира в МГУ. Узнаем, что в Перми есть этап Всероссийского химического турнира школьников (ВХТШ) и собираем команду других учащихся своей школы. Опытные учащиеся были наставниками «молодежи» в подготовке второго состава команды. В 2017 году второй состав команды занимает 2 место на ВХТШ. В 2018 году на Пермских этапах команда занимает 2 место МХТ и 1 место ВХТШ. Задачи на МХТ и ВХТШ турнирах разные.

*Подготовка команды учащихся через организацию обучения методом кейсов по заданиям химического турнира.*

Создана модульная программа проектного обучения на примере подготовки команды учащихся к Химическому турниру. В нее входит обучение:

- поисковой деятельности по многоязычным ресурсам интернета для анализа имеющейся информации по теме задачи;
- смысловому чтению текстов задач с определением круга решаемых вопросов, условий для этого и изучением принципов оценивания решения с позиции жюри по Положению;
- соблюдению техники безопасности в лаборатории;
- методам формулирования ответа из массива имеющейся информации;
- визуальному способу предоставления решения задачи в виде презентации, раздаточного материала, опытных образцов, видеоматериалов о проводимых опытах;
- ролевому поведению в пределах правил Турнира;
- правилам научной этики при проведении турнира в отношении других команд и жюри.

В рамках школьного обучения подготовка команды возможна как внеурочная дополнительная работа, не имеющая отношение к часовой нагрузке учащихся и учителя. Это значительно усложняет работу с одаренными детьми. Модульность обучения, привязка к срокам проведения турнира (регионального и Всероссийского) и к результативности работы команды на мероприятии вызывают вопросы при организации встраивания процесса подготовки команды в учебный процесс. Школьному учителю при текущей нагрузке организовать кейсовое обучение одаренных учащихся модулем по открытым задачам турнира можно исключительно на собственном интересе.

Проблема решается организацией подготовки команды в рамках образовательной деятельности в технопарке «Кванториум». Проектное обучение организовано поэтапным освоением компетенций при решении кейсов, в основе которых открытые задачи.

Педагог в рамках основной деятельности организует команду для решения кейсов, содержание и количество которых соответствует заданиям турнира. Как правило, число задач вдвое превышает число участников в команде. По окончании этапа участия в турнире команда продолжает проектную деятельность с учетом собственных интересов и с привлечением всех необходимых ресурсов в «Кванториуме» и партнеров.

*Потенциал подготовки учащихся к турниру.*

Особо значим для нас такой из потенциалов подготовки к участию в турнире как создание проекта в результате решения некоторых открытых задач. Эти проекты могут быть оформлены по требованиям ГОСТ и участвовать в иных мероприятиях исследовательского характера, конференциях.

Учащиеся приобретают настойчивость, упорство, гибкость, умение генерировать нестандартные решения методами технического творчества, что выделяется многими педагогами как важнейшие качества формирования целост-

ной личности [1, 2, 3]. Особо ценным оказывается процесс освоения материала по пособиям для студентов. Приходится самостоятельно придумывать последовательность практической работы, т.к. решение некоторых задач включает практику. Способность работать в группе, преодолевать сложности общения, собственное нежелание что-то делать и торжество победы в итоге, осознание сложности пройденного пути – все вместе это приводит к формированию нового мировоззрения, частью которого становится интеллектуальная поисковая работа.

#### **Список литературы:**

1. Гин А.А. Приемы педагогической техники. М.: ВИТА-ПРЕСС, 2009.
2. Журин А.А., Заграничная Н.А. Химия. Метапредметные результаты обучения. 8–11 классы. М.: ВАКО, 2014.
3. Оржековский П.А. О самостоятельной постановке целей познания и их достижении // Химия в школе. 2017, №5. С. 8–12.
4. Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности (разработаны Минобрнауки России совместно с Минпромторгом России, Автономной некоммерческой организацией «Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов», Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования»). Москва, 2016. Режим доступа: <https://asi.ru/social/education/Recommended.pdf>.
5. Стрекалова Н.Д., Беяков В.Г. Разработка и применение учебных кейсов: практическое руководство. СПб.: НИУ ВШЭ, 2013.
6. Химический турнир как форма работы с одарёнными и перспективными детьми. Режим доступа: <http://gorono-ozersk.ru/node/3761>

## **КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ**

***Т.В. Шаврина***

Пермь, Пермский государственный национальный исследовательский университет

Современный мир характеризуется непрерывным потоком информации. Известно, что объем научной информации в отдельных отраслях знаний удваивается каждые пять лет. По данным Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) за последние 25 лет выпущено столько же книг, сколько за предыдущие 500 лет! Умение ориентироваться в информационном пространстве становится признаком интеллекта, квалификации человека и, в конечном итоге, его успешности в жизни. Известный тезис «кто владеет информацией, тот владеет миром» как нельзя лучше отражает

роль информации в современном мире. В связи с этим очевидно, что главным на первое место выходит умение ориентироваться в информационном пространстве. В российском образовании это реализуется при переходе от когнитивно-информационной парадигмы (знаниевой) к компетентностной, которая подразумевает, что главным результатом образовательного процесса является не количество полученной учащимися информации, а развитие их способностей самостоятельно находить ее, выбирать способ действия в определенных ситуациях и, главное, применять предметные знания на практике. Таким образом, важным показателем качества обучения становится наличие у обучаемых не только знаний и умений, но и опыта решения жизненных проблем, выполнение социальных функций, практических навыков деятельности, то есть сформированность ключевых компетенций.

Хорошим сегодня считается образование, которое обеспечивает успех в будущем, в реальной жизни, а вовсе не набор сведений для получения хороших оценок. Следовательно, высшая школа должна формировать универсальную систему знаний, а также опыт в самостоятельной деятельности и личной ответственности обучаемых – то, что сейчас называют ключевыми компетентностями.

Вообще компетентность определяется в Образовательном стандарте как новое качество субъекта деятельности, проявляющаяся в способности системного применения знаний, умений, ценностных установок и позволяющее успешно разрешать проблемы и задачи в профессиональном и личностном аспекте.

В содержании ключевых компетенций, кроме общеучебных умений и освоенных способов деятельности, выделяют умение анализировать рынок труда, самостоятельность и критичность мышления, личностные качества, определяющие способность к продолжению образования и социализации.

Среди ключевых компетенций можно выделить:

1. Компетентность в решении проблем (учиться делать) – это важнейшая компетенция так как решение проблем – одна из основных форм человеческой деятельности. Содержание компетентности в решении проблем включает в себя знание о проблемах, причинах их возникновения, степени интенсивности (конфликт, кризис, катастрофа), масштабах (глобальная, личная региональная; знания о способах решения проблем; опыт решения проблем; готовность к решению проблем (наличие эмоциональных стимулов, настойчивость, целеустремленность, уверенность в собственных возможностях).

2. Коммуникативная компетентность (учиться жить вместе) личности проявляется в способностях использовать разнообразные средства устной и письменной коммуникации на разных языках для решения своих задач в конкретных жизненных ситуациях, осуществлять продуктивное взаимодействие в том числе с представителями других культур, выразителями других точек зрения, позиций, вступая в диалоговое общение, разрешая конфликтные ситуации.

3. Информационная компетентность (учиться знать). Специфика языка, объектов и законов химии создает условия для включения учащихся в работу с

информацией на различных уровнях ее использования. Информация устаревает быстрее, чем завершается цикл обучения, поэтому традиционная установка на передачу необходимого запаса знаний от преподавателя к студенту становится нереальной. Отпадает необходимость накопления знаний «про запас», необходимо учить пользоваться хранилищами информации.

#### 4. Личностная компетентность (учиться быть).

Ориентированность обучения химии на формирование ключевых компетенций выпускника неминуемо повлечет за собой существенное изменение не только в содержании химического образования, но и в способах его освоения, в организации образовательного процесса в целом.

Кроме ключевых компетенций можно выделить общепредметные (носят интегративный характер) и предметные. К последним можно отнести химическую компетентность.

Химическая компетентность включает в себя химически грамотное обращение с веществами, материалами и процессами, безопасное для собственной жизни и окружающей среды. Учащиеся должны уметь работать с текстами разных типов, осмысливать и оценивать их, ставить проблему, выдвигать гипотезы и проверять их.

Можно выделить четыре группы химических компетенций:

1. Интеллектуальные. Отбор теоретических знаний, их использование, проведение синтеза, анализа, установление причинно-следственных связей, формулирование выводов, определение целей и задач эксперимента.

2. Экспериментальные. Использование различных методов количественных измерений, изготовление оборудования приборов и установок, выполнение химических операций по инструкции, соблюдение ТБ, самостоятельное составление плана и осуществление эксперимента, письменное оформление результатов с привлечением справочной и научной литературы, чертежей, схем, запись уравнений реакций и т.д.

3. Коммуникативные. Комментирование опыта, обсуждение результатов, планирование эксперимента, развитие химического языка через вербальное общение.

4. Контрольно-оценочные. Оценка своей теоретической, технической и практической подготовленности, оценка подготовленности товарища.

Переход к компетентностному подходу приводит к существенным изменениям в всех звеньях педагогической системы. В целевых установках: от усвоения знаний к формированию компетентности; в содержании: от совокупности теоретических понятий к интегрированным представлениям о мире; в деятельности преподавателя: от монологического изложения к сотрудничеству и диалогу с обучающимися; в направленности образовательного процесса: от предметно-центрированной к личностно-центрированной модели.

Переход к компетентностному подходу в обучении должен повысить профессиональный уровень выпускника и способствовать его дальнейшей успешности в жизни.



## К ВОПРОСУ О МИНУСАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

*А.Б. Шеин*

г. Пермь, Пермский государственный национальный исследовательский университет

На сегодняшний день основной задачей, стоящей перед вузами страны, является повышение качества образования. Одним из ключевых направлений в ее решении считается необходимость перехода на новые стандарты. В соответствии с ними устанавливается четкое соотношение количества часов на самостоятельную и аудиторную работу. Это, в свою очередь, потребовало пересмотра и создания новых форм обеспечения контроля качества образования. Одним из нововведений стала балльно-рейтинговая система оценки знаний студентов [1, 2].

**Рейтинговая система** (англ. Rating – оценивать; определять класс, категорию) – свод правил и положений, в которой количественно, путем накопления условных единиц (баллов), оцениваются результаты учебной деятельности студентов при изучении учебных дисциплин.

Оценка студентов является одним из наиболее важных элементов в высшем образовании. Ее результаты оказывают большое влияние на мотивацию студентов к обучению. Кроме того, оценка дает возможность получить существенную для учебных заведений информацию об эффективности обучения. В объективной оценке качества знаний специалистов должны быть заинтересованы все субъекты педагогической деятельности, поскольку количественная и качественная стороны оценки уточняют сведения об уровне подготовки специалистов [3, 4].

Очевидно, что без систематического, объективного и достаточного по объему и оптимального по времени осуществления принципа обратной связи не может, всерьез, идти речь о качестве образования. Стремление к более гибкому и эффективному, стимулирующему студентов «количественному измерению» качества знаний студентов привело к введению в вузах балльно-рейтинговой системы (БРС) контроля и оценки результатов учебной деятельности студентов [5–8].

Суть балльно-рейтинговой системы заключается в определении успешности и качества освоения дисциплины через определенные показатели. Трудоемкость конкретного предмета и всей программы в целом измеряется в зачетных единицах. Рейтинг представляет собой некую числовую величину, которая выражается в многобалльной системе. Она интегрально характеризует успеваемость обучающихся и участие их в исследовательской работе в рамках той или иной дисциплины. Балльно-рейтинговая система рассматривается как важнейшая часть деятельности по контролю качества образовательной работы института.

Считается, что балльно-рейтинговая система оценки знаний студентов позволяет педагогам: подробно образом планировать образовательный процесс по определенной дисциплине и стимулировать постоянную активность обучающихся; своевременно корректировать программу в соответствии с результатами контрольных мероприятий; объективно определять итоговые оценки по дисциплинам с учетом систематической деятельности; обеспечивать градацию показателей в сравнении с традиционными формами контроля.

Для студентов балльно-рейтинговая система оценки знаний позволяет: понимать специфику формирования показателей усвоения по изученной дисциплине и иным видам деятельности для получения итоговых результатов; осознавать необходимость непрерывной активной работы по реализации учебной программы на базе знаний текущих рейтинговых значений и их динамики вследствие несвоевременного освоения материала по предмету; вносить на протяжении семестра коррективы в организацию самостоятельной деятельности; своевременно оценивать состояние собственной работы по изучению предмета, выполнению иных видов учебной деятельности до начала экзаменационной сессии.

Ключевое место в балльно-рейтинговой системе занимает контроль. Он предусматривает сквозную аттестацию по всем дисциплинам в рамках учебного плана. В результате студенту присваивается рейтинговая оценка, которая, в свою очередь, зависит от степени подготовленности. Преимуществом применения такой формы контроля выступает обеспечение ее информационной прозрачности и открытости. Это позволяет обучающимся сравнивать свои результаты с показателями однокурсников. Контроль и оценивание учебных достижений выступает как важнейший элемент образовательного процесса. Они должны осуществляться систематически на протяжении семестра и всего года. Для этого формируются рейтинги обучающихся в группе и на курсе по конкретным дисциплинам, выводятся внутрисеместровые и итоговые показатели за определенный период.

Во многих теоретических источниках отмечается[4-8], что балльно-рейтинговая система повышает качество образования за счет комплексного использования всех форм аудиторной и самостоятельной работы студентов и, как следствие, обеспечивает заметный рост уровня успеваемости, укрепляет репутационные показатели факультета и статус конкретных преподавателей. Кроме того, утверждается, что балльно-рейтинговая система обеспечивает повышение мотивации студентов к усвоению фундаментальных и профессиональных знаний, стимулирует повседневную систематическую учебную работу, повышает учебную дисциплину, в том числе посещаемость занятий, позволяет студентам перейти к построению индивидуальных образовательных траекторий.

Апологеты балльно-рейтинговой системы утверждают, что БРС способствует обеспечению более комфортного состояния студентов в процессе обучения, снятию стресса от формализованных процедур контроля, построению более гибкого и удобного графика учебного процесса. Балльно-рейтинговая система значительно повышает объективность оценивания, обеспечивает

непредвзятость со стороны преподавателя; рейтинговая оценка не зависит от характера межличностных отношений преподавателя и студента, что снижает «коррупционные риски» учебного процесса.

Администрация вузов часто убеждена в том, что балльно-рейтинговая система упрощает работу преподавателя, поскольку он получает возможность не проводить «полноценные экзамены и зачеты», а рейтинговые задания могут использоваться из года в год. Применение унифицированных рейтинговых схем не только обеспечит необходимое качество учебного процесса, но и решит проблему адаптации студентов и профессорско-преподавательского состава к новой системе оценивания.

Рейтинговая модель призвана закрепить переход к компетентностному обучению, расширить сферу применения интерактивных образовательных технологий, закрепить деятельностный характер учебного процесса, активизировать его личностное восприятие студентами и преподавателями. С этой точки зрения самостоятельное участие каждого преподавателя в проектировании рейтинг-планов и разработке их учебно-методического обеспечения является важнейшей формой повышения квалификации.

Опыт преподавания ряда дисциплин на кафедре физической химии ПГНИУ с использованием балльно-рейтинговой системы показал, однако, что наряду с **ожидаемыми «плюсами»** внедрения БРС, сама система (как, впрочем, наверное, и любая новая система) совсем не свободна от недостатков. Ряд декларируемых преимуществ на деле оборачивается достаточно серьезными проблемами, требующими корректировки заявляемых подходов и положений.

**К наиболее очевидным проблемам**, возникающим на данном этапе внедрения БРС, можно отнести следующие.

1. Балльно-рейтинговая система создаёт много дополнительной работы для преподавателя. Он должен рассчитать параметры данной системы – сколько баллов даётся за каждое задание и критерии оценки, довести это до сведения студентов, разработать альтернативные формы набора баллов, задания разного уровня сложности в зависимости от того, на какое количество баллов претендует студент, а также больше вести индивидуальной работы со студентами, которые хотят добрать недостающие баллы. Балльно-рейтинговая система даёт студентам больше возможностей, но для этого и им, и преподавателю приходится больше работать, во многом сверх учебных поручений. В итоге преподавателю приходится вести больше методической работы в условиях, когда количество информации по содержанию его предмета продолжает умножаться, и трудно находиться в курсе всех последних разработок.

2. Что же касается отсутствия «полноценных экзаменов и зачетов», то трудоемкость этих форм контроля явно уступает проверке рейтинговых заданий. Так, например, если в рамках классической модели учебного процесса со студентом преподаватель встречался на экзамене максимум три раза (включая экзаменационную комиссию), то при реализации балльно-рейтинговой системы он вынужден проверять дополнительные компенсирующие задания до тех пор, пока студент не накопит баллы для итоговой оценки «удовлетворительно». Таким образом, миф о снижении объема преподавательской работы при внедре-

нии балльно-рейтинговой системы не имеет ни малейших оснований. Однако, к сожалению, он часто проявляется при формировании требований к нормам труда профессорско-преподавательского состава, когда, например, считается, что прежняя суммарная нагрузка преподавателя, связанная с контролем за самостоятельной работой студентов и проведением экзамена, сопоставима с обеспечением балльно-рейтинговой системы

3. Часть студентов проходят запланированную контрольную точку (контрольное мероприятие) вовремя в срок и, естественно, дают пример выполнения остальным. Тесты и правильные ответы на них становятся известны другим группам, а также студентам, пропустившим по какой-либо причине КМ. Следующие студенты, сдающие уже под конец сроков сдачи КМ, приносят и лабораторные, и индивидуальные, и креативные задания – все сразу, все правильно! По формальным признакам преподаватель отклонить работу не может, но здесь становится ясно, что две положительные оценки, выставленные двум студентам, «несколько не сходны». Преподаватель вынужден придумывать десятки (и более) различных вариантов тестов, но и они затем тайно копируются (при современном развитии техники это легко) и становятся известными не только друзьям успевающих студентов, но и студентам младших курсов, которые приобретают их у старшекурсников (иногда и на коммерческой основе). Иногда с удивлением обнаруживаешь свои собственные тесты в интернете с предложением приобрести ответы за деньги.

4. Балльно-рейтинговая система не избавляет студента от субъективизма преподавателя. Конечно, существует формула начисления баллов, которая известна студенту; есть минимум и максимум баллов за каждое задание; то есть общая сумма баллов, которую можно набрать в течение семестра, разбивается на элементы, но внутри каждого элемента остаётся такой же преподавательский субъективизм, и по мере прохождения элементов (заданий) в течение семестра он накапливается, и в этом плане ситуация не меняется или меняется незначительно. Весьма трудно точно расписать 40-балльную шкалу с детализацией по каждому отдельному баллу.

5. Применение балльно-рейтинговой системы нарушает целостность и логичность образовательного процесса, абсурдным образом меняет соотношение значимости лекционных и практических занятий (с точки зрения набора рейтинговых баллов лекции оказываются самой «бесполезной» формой учебной работы), нагромождает процедуры «текущего» и «рубежного» контроля, при этом разрушает классическую модель экзаменационной сессии, и подготовка оказывается лишена системного контроля.

6. Балльно-рейтинговая система формализует работу преподавателя, в том числе его отношения со студентами, вытесняет рефератами и тестами живое общение, заставляет не только фиксировать каждый шаг студента, но отказаться от текущего совершенствования системы преподавания в течение семестра, предполагает заполнение большого количества отчетной документации и постоянных математических расчетов.

7. В условиях БРС невозможно оперативно вносить изменения в учебный план дисциплины что создает, конечно, явные неудобства для преподавателей.

8. Самым наглядным примером является сравнение классического экзамена и проверки рейтинговых заданий. Экзамен имеет стойкую репутацию очень субъективной контрольной процедуры. Студенческий фольклор полон примеров того, как преподаватель способен изощренно «валить» на экзамене, и рекомендаций, каким образом можно преодолеть бдительность экзаменатора, с помощью каких уловок обойти строгость экзаменационного контроля. Но, в действительности, формат экзамена включает целый ряд механизмов, повышающих его объективность – от прямой зависимости между содержанием курса и экзамена (на экзамене комплексно проверяется знание основного содержания программы) до публичного характера экзаменационной процедуры (диалог экзаменатора и студента, как правило, становится «достоянием общественности»). Рейтинговая система, напротив, увеличивает количество ситуаций, когда процесс оценивания носит «закрытый» и весьма субъективный характер. Уже само по себе определение оценки в широком диапазоне рейтинговых баллов является более субъективным, нежели привычные «тройки», «четверки» и «пятерки». В ходе классического экзамена студент вполне может выяснить критерии полученной оценки, а вот при выставлении рейтинговых баллов за конкретное задание или участие в конкретном семинаре преподаватели в большинстве случаев не объясняют основания своего решения. Таким образом, субъективность балльно-рейтинговой системы изначально очень велика.

9. По аналогии с ЕГЭ БРС во многом превращается просто в погоню за баллами, а понимание сути дисциплин остается «за кадром».

Однако то, насколько адекватной является БРС в каждом конкретном случае, во многом зависит от вуза, и от конкретного преподавателя. Такая система оценивания значительно увеличивает объем его работы: он должен разработать и утвердить на заседании кафедры систему оценивания, придумать задания, а в течение семестра тратить время на их проверку. И, если преподаватель отнесся к этому делу чисто формально, учеба по балльно-рейтинговой системе может вылиться в бесконечные тесты и скучные рефераты.

### **Список литературы:**

1. О реализации положений Болонской декларации в системе высшего профессионального образования Российской Федерации от 15.02.2005 г.: приказ Министерства образования и науки Российской Федерации, №40.

2. Методические рекомендации к разработке рейтинговой системы оценки успеваемости студентов вузов, утвержденные приказом Министерства образования от 11. 07. 2002 г. № 2654.

3. Ефремова Ж.Д. Рейтинговая технология управления обучением. Труды 6-й международной научно-практической Интернет-конференции «Преподаватель высшей школы в XXI веке». Сборник 6. Часть I. Ростов н/Д.: Рост. гос. ун-т путей сообщения, 2008. С. 270–275.

4. 2. Шехонин, А.А. Балльно-рейтинговая система оценивания знаний // Высшее образование в России. 2011, № 6. С. 22–30.

5. Зябкина О.Ю., Попова В.И. Современный подход к оценке достижений учащихся на основе балльно-рейтинговой системы // Современные научные исследования и инновации. 2011, № 5. Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2011/09/2557>.

6. Калужская М.В. Рейтинговая система оценивания. Как? Зачем? Почему? М.: Чистые пруды, 2006.

7. Калужская М.В., Уколова О.С., Каменских И.Г. Рейтинговая система как интегративная модель оценки параметров образования // Педагогический вестник. 2004, № 23–24. С. 36–40.

8. Левченко Т.А. Проблемы и перспективы использования балльно-рейтинговой системы для аттестации учебной работы студентов высших учебных заведений // Успехи современного естествознания. 2008, № 9. С. 55–56; Режим доступа: <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=10569>.

## **РУКОВОДСТВО К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ ПО ТЕМЕ «РОЛЬ ВОДЫ В ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЯХ»**

***Ф.М. Ярославцева***

Горнозаводск, МАОУ СОШ №3

В основной школе преподавание химии ведется по рабочей программе учебного предмета «Химия» на уровне основного общего образования к УМК по химии В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздова, В. В. Лунина и методических рекомендаций по ее составлению. В старшей – по программе курса химии для 8–11 классов общеобразовательных учреждений О.С. Габриеляна.

Роль воды в химических реакциях изучается на всех ступенях обучения химии.

1. В восьмом классе при изучении темы «Вода. Растворы. Основания» рассматриваются такие вопросы, как свойства воды, понятие раствора, растворимости, решение задач на определение концентрации, выраженной в массовой доле растворенного вещества. Изучаются практические вопросы: приготовление растворов. Теме посвящена глава IV, на изучении которой отводится восемь часов при двухчасовой недельной нагрузке. Предполагает проведение двух практических работ: «Очистка загрязненной поваренной соли», «Приготовление раствора с заданной концентрацией».

2. В девятом классе по программе В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздова, В. В. Лунина в теме «Химическая реакция» также рассматривается механизм электролитической диссоциации и понятие гидролиза в растворах электролитов при изучении вопроса «Кислотность среды. Водородный показатель». Располагает пятью часами на изучение при двухчасовой нагрузке. Включает в себя одну практическую работу.

3. В десятом классе программе О.С. Габриеляна эта тема раскрывается при изучении реакций гидролиза органических соединений.

4. В одиннадцатом классе по программе О.С. Габриеляна в темах «Строение вещества», «Металлы», «Неметаллы», «Химические реакции» и включает в себя повторение и обобщение понятия растворимости, массовой доли растворенного вещества, растворимых и нерастворимых веществ, классификации растворов, механизма гидратации, реакций диссоциации и гидролиза. В теме «Химическая реакция» на изучение отводится два урока при нагрузке по предмету один час в неделю. При наличии учебного времени лишь упоминается совместный гидролиз.

5. Вопросы, связанные с ролью воды в химических реакциях проверяются в заданиях ЕГЭ различного уровня сложности.

Таким образом, изучение воды как химического вещества и ее роль в химических реакциях является важной для понимания предмета и формирования химического мышления.

Важно зафиксировать эти процессы в практических опытах на лабораторных работах, так как самостоятельная работа позволяет лучше понять суть происходящих явлений, научит постановке эксперимента. Лабораторные опыты помогут доказать реальность изучаемых процессов. Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий.

Описанные лабораторные опыты были проведены при выполнении учебно-исследовательской работы «Великая тайна воды» ученицей 10 класса Вепревой Э.В. на занятиях школьного кружка по химии «Атомные люди» и могут быть легко приготовлены в условиях урока, использованы при изучении нового материала, при закреплении и повторении. Замечательно подходят для актуализации знаний и постановки проблемных вопросов, а также во внеурочное время на дополнительных занятиях. Могут быть использованы как индивидуальные лабораторные опыты, так и в комплексе, в составе практической работы.

### **Изучение теплового эффекта гидратации**

**Цель:** обнаружение теплового эффекта при растворении веществ.

При выполнении работы **соблюдайте правила техники безопасности!**

**Оборудование:** сухие вещества: хлорид аммония, гидроксид калия, хлорид натрия; два химических стакана, стеклянная палочка, термометр.

#### **Ход работы**

Порядок действий	Наблюдения
1. В химический стакан налейте воду. Поместите в нее термометр. Отметьте первоначальное значение температуры.	
2. Сухое вещество растворите в воде, перемешивая стеклянной палочкой. Отметьте конечное значение температуры.	
3. К осадку добавьте р-р азотной кислоты.	
Вывод:	

**По окончании выполнения работы предоставьте отчет:**

Заполните таблицу, запишите в пустых ячейках наблюдаемые вами явления. Сделайте вывод о сущности процесса гидратации.

**Диссоциация солей**

**Цель:** обнаружение процесса диссоциации солей по появлению цвета в растворе и изменению окраски раствора.

При выполнении работы **соблюдайте правила техники безопасности!**

**Оборудование:** сухие вещества: хлорид меди (II); два химических стакана, стеклянная палочка, дистиллированная вода.

**Ход работы**

Несколько кристаллов хлорида меди растворите в небольшом количестве воды. Отметьте цвет полученного раствора, затем добавьте несколько миллилитров воды. Отметьте цвет полученного раствора после разбавления.

**Гидролиз солей, реакции ионного обмена.**

**Цель:** изучение правил гидролиза солей. Определение характера среды раствора с помощью индикаторов.

При выполнении работы **соблюдайте правила техники безопасности!**

**Оборудование:** Растворы:  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , стакан с водой, бумажный универсальный индикатор; индикаторы метиловый оранжевый, лакмус, фенолфталеин.

**Ход работы:**

1. В чистые пробирки налейте 1–2 мл испытуемых растворов, затем налейте в каждую пробирку несколько капель индикатора. Отметьте цвет раствора, сделайте вывод о характере среды. Занесите данные в таблицу.

Соль	Окраска индикатора	Характер среды

2. Сделайте гидролиз необратимым с помощью щелочи. Запишите уравнения реакций. Укажите цвет осадка и формулу. Покажите пробирки с осадками.

**Совместный гидролиз**

**Цель:** изучение правил гидролиза солей.

При выполнении работы **соблюдайте правила техники безопасности!**

**Оборудование:** растворы сульфата железа (II), карбоната калия, азотной кислоты, химический стакан, воронка, пробирка, стеклышко, стеклянная палочка, фильтровальная бумага, универсальная индикаторная бумага.

**Ход работы**

Порядок действий	Наблюдения
1. В химическом стакане смешайте растворы сульфата железа (II), карбоната калия.	
2. Поднесите к раствору универсальную индикаторную бумагу, смоченную раствором щелочи.	
3. Профильтруйте раствор. Оставшийся на фильтре осадок переместите на стеклышко с помощью стеклянной палочки.	
4. К осадку добавьте р-р азотной кислоты.	



**По окончании выполнения работы предоставьте отчет:**

1. Заполните таблицу, запишите в пустых ячейках наблюдаемые вами явления.
2. В строке «Вывод» запишите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.
3. Сформулируйте вывод о роли воды в данной химической реакции.

**Электролиз растворов электролитов**

**Цель:** знакомство с правилами электролиза растворов, проведение электролиза в лабораторных условиях.

При выполнении работы **соблюдайте правила техники безопасности!**

**Оборудование:** батарейки квадратные 3R12, два проводка, два гвоздика, стакан, раствор хлорида калия, изолента.

**Ход работы**

Гвоздики прикрепите с помощью изоленды к проводкам. Поместите гвоздики в раствор электролита. Проводки соедините с батарейкой, отметьте наблюдаемые явления.

Сделайте вывод о протекающих в растворе электролита химических реакциях.

**Электропроводность растворов солей**

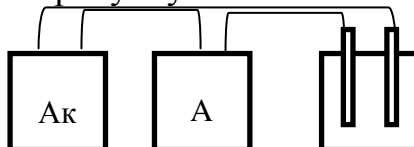
**Цель:** изучение электропроводности растворов электролитов, определение сильных и слабых электролитов.

При выполнении работы **соблюдайте правила техники безопасности!**

**Оборудование:** Батарейки квадратные 3R12, два провода, угольные электроды, резиновые трубки, стакан, растворы хлорида калия, нитрата натрия, уксусной кислоты, изоленды, амперметры.

**Ход работы**

Соберите установку по рисунку:



Отпустите в стакан с раствором хлорида калия электроды. Отметьте показания стрелки амперметра. Промойте электроды дистиллированной водой и повторите опыт с растворами нитрата натрия, уксусной кислоты. Каждый раз промывайте электроды. Следите за тем, чтобы они были погружены в раствор электролита на одинаковую глубину. [1].

Сравните электропроводность растворов. Сделайте вывод. Можно назвать сильными или слабыми электролитами?

**Список литературы:**

1. Балезин С.А., Разумовский Г.С., Филько А.И. Практикум по неорганической химии. М: Учпедгиз, 1962.

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Chaudhary S.</i> Indian education system: an overview.....	3
<i>Абрамова Н.Л., Сулейманова Н.А.,. Пыткеева Н.Г</i> Пропедевтический курс химии как основа успешного изучения предмета в школе.....	3
<i>Аликина Е.Н.</i> Проектная деятельность обучающихся в ходе изучения химии....	6
<i>Аликина Г.В.</i> Курс по выбору «химия – мир чудес» для обучающихся 8 классов.....	8
<i>Андреева Л.С.</i> Развитие исследовательских компетенций старшеклассников средствами сетевого взаимодействия «школа–вуз».....	9
<i>Асанова Л.И.</i> Оценка образовательных результатов школьников по химии.....	13
<i>Ваганова С.В.</i> Аспекты организации профильного и профессионального самоопределения в основной школе.....	18
<i>Глазкова О.В., Сажина О.П.</i> Развитие экологических понятий в системе обучения школьников химии.....	25
<i>Желудкова М.В.</i> Интеграционная модель профильного обучения с привлечением социальных партнеров.....	27
<i>Зотина И.М.</i> Роль элективных курсов в формировании системы непрерывного химического образования.....	31
<i>Зубарев М.П., Елохов А.М.</i> Олимпиада по химии «Юные Таланты»: проблемы и перспективы.....	32
<i>Клинова М.Н.</i> Проблематика места и роли учебного предмета «Химия» в технологическом и естественнонаучном профилях ФГОС СОО.....	36
<i>Корьева О.А., Соснина Л.И.</i> Международная олимпиада по химии ПРОФИ-2018.....	40
<i>Кощеева А.Н.</i> Образовательное пространство успеха «Университет – Лицей».....	51
<i>Лисовенко Н.Ю.</i> Непрерывное образование на химическом факультете ПГНИУ.....	54

<i>Машевская И.В.</i> Непрерывное химическое образование в рамках работы ассоциации организаций-работодателей и химического факультета.....	55
<i>Миняйлов В.В.</i> Преподавание темы «ИКТ в образовании» для учащихся химического факультета МГУ.....	57
<i>Мочалова Н.К., Котомцева М.Г.</i> Применение балльно-рейтинговой системы для оценки качества освоения дисциплины «Химия» студентами нехимических специальностей.....	59
<i>Никифоров Н.С.</i> Проблемы химического образования при профильном изучении биологии.....	61
<i>Никулина Н.П.</i> Система обучения учащихся решению расчетных химических задач.....	63
<i>Осетрова О.А.</i> Профессиональное педагогическое сообщество как форма профессионального роста учителя химии.....	67
<i>Остроумов И.Г.</i> Формирование пространственного мышления учащихся на уроках химии.....	72
<i>Петрова А.К.</i> Из опыта разработки и реализации профориентационных программ, ориентированных на предметную область «Химия».....	74
<i>Пототня Е.М.</i> Подходы к оцениванию образовательных результатов.....	78
<i>Пушкин Д.В.</i> Использование массовых открытых онлайн-курсов в преподавании кристаллохимии в Самарском университете.....	86
<i>Рогожников С.И.</i> Периодический закон и периодическая таблица Дмитрия Ивановича Менделеева: прошлое, настоящее и будущее.....	88
<i>Сайкова С.В., Сагалаков С.А.</i> Опыт образовательно-профориентационной работы по химии со школьниками в сибирском федеральном университете....	101
<i>Стаханова С.В., Свириденкова Н.В., Молчанова Г.Н., Добротин Д.Ю.</i> Методические рекомендации по подготовке к выполнению заданий высокого уровня сложности ЕГЭ по химии.....	104
<i>Стаханова С.В., Свириденкова Н.В.</i> Элементы проектного обучения в курсе органической химии в Технологическом университете.....	107
<i>Сурикова О.В.</i> Школьный химический эксперимент как основа успешного обучения химии.....	109

<i>Ушакова О.В.</i> Краткосрочный курс для пятиклассников как средство развития познавательных УУД.....	111
<i>Фрунзе О.Н.</i> Опыт применения метода учебных кейсов для подготовки команды к участию в химическом турнире.....	115
<i>Шаврина Т.В.</i> Компетентностный подход в обучении химии.....	118
<i>Шеин А.Б.</i> К вопросу о минусах балльно-рейтинговой системы.....	121
<i>Ярославцева Ф.М.</i> Руководство к лабораторным работам по теме «Роль воды в химических реакциях».....	126