

Московский
государственный
университет
имени
М.В. Ломоносова



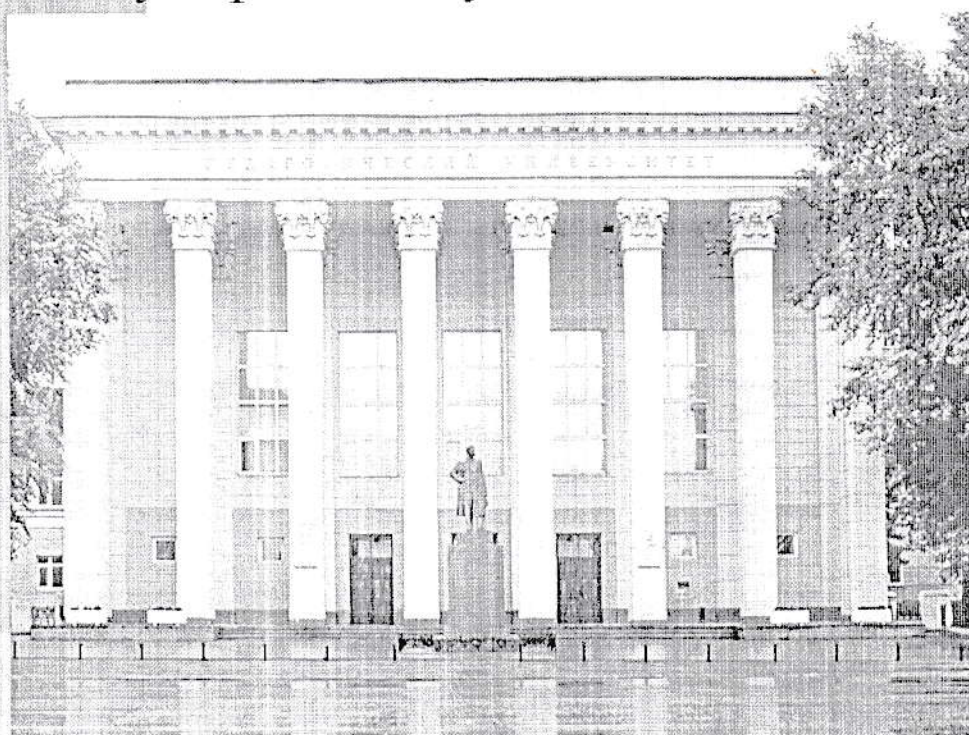
Южно-Уральский
государственный
гуманитарно-
педагогический
университет

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ

МАТЕРИАЛЫ

V Всероссийской научно-практической
конференции
с международным участием

Челябинск
2017



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический
университет»**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ
В ХИМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ
В КОНТЕКСТЕ
СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПОЛИТИКИ**

МАТЕРИАЛЫ

**V Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием**

Челябинск

2017

- организация экскурсии: оформление документов для посещения предприятия и на перевозку детей;
- определение учителем совместно с сотрудниками предприятия маршрута экскурсии;
- проведение вводного занятия для обучающихся, на котором формулируется тема, цель и задачи экскурсии, выдаётся инструктивная карта, где указано, какую информацию необходимо получить, источники этой информации и порядок проведения экскурсии;
- обязательное проведение инструктажа по технике безопасности на предприятии и в пути.

Форма отчёта об экскурсии может быть разнообразной: слайд- презентация, репортаж, отчёт в письменном виде, доклад на уроке-конференции. Обязательно проводится итоговое занятие. На первом его этапе обучающиеся сами рассказывают о производстве, обсуждают вопросы, полученные перед экскурсией. На втором этапе обобщающей беседы проводится анализ фактического материала и его связь с ранее изученным.

Материал, полученный в ходе экскурсий, можно применить при изучении данной темы в следующем учебном году, а также использовать для составления и решения задач с производственным содержанием. Все это способствует более глубокому изучению текущего и последующего программного материала, что повышает интерес к предмету и качество образования.

Библиографический список

1. Дубская, Н.А. Методические рекомендации к проведению учебных экскурсий по химии [Электронный ресурс] / Н.А. Дубская. – Режим доступа: <http://www.openclass.ru/node/259629>
2. Дударева, О.Б. Воспитательный потенциал предметной недели по химии / О.Б. Дударева // Внеурочная деятельность обучающихся в условиях реализации Стратегии развития и воспитания в Российской Федерации: материалы III Всеросс. науч.-практ. конф. / под ред. А.В. Кислякова, А.В. Щербакова. – Челябинск: ЧИППКРО, 2016. – 440 с.
3. Экскурсионно-познавательные маршруты как средство раннего личностного профессионального самоопределения обучающихся: методические рекомендации для педагогических работников образовательных организаций / Д.Ф. Ильясов, О.А. Костенко, А.А. Севрюкова, Н.П. Костина, М.В. Ишмухаметова, Д.А. Ржевская, И.В. Барчук. – Челябинск: ЧИППКРО, 2016. – 48 с.

Е.А. Белевцова, В.П. Шапкеева, О.Н. Рыжова
г. Москва
e-mail: liskin-mermaid@yandex.ru

МАТЕМАТИКА В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ

Математическая составляющая задач вступительных экзаменов по химии в МГУ и университетских химических олимпиад для школьников и абитуриентов является очень интересным объектом исследования [10–12]. В результате анализа всего массива конкурсных и олимпиадных задач, публикуемых уже в течение четверти века [7–9], оказалось, что с течением времени среди них непрерывно возрастает доля заданий расчётного характера.

Были выделены математические операции, необходимые для решения конкурсных химических задач, а также выявлена корреляция между химическим содержанием задач и определёнными математическими операциями [11].

Закономерен вопрос: насколько широко представлены данные математические операции в заданиях из *школьного* курса химии? Для ответа мы предприняли исследование заданий для самостоятельной работы из линейки учебников по химии для средней общеобразовательной школы В.В. Ерёмина, Н.Е. Кузьменко и др. (базового [1–4] и углублённого [5–6] уровней).

В комплекте учебников по химии для 8–11 классов базового уровня предложено 1238 заданий для самостоятельного решения. Среди них расчётными являются 217 заданий, а остальные – чисто качественные, при этом расчётные задачи в течение курса распределены неоднородно. Так, наибольшее количество заданий с математической составляющей обнаружено в 9-м классе (121 задание), в то время как на 8-й, 10-й и 11-й класс расчётных задач приходится практически поровну – 35, 30 и 31 соответственно (табл. 1).

Рассмотрим математическую составляющую задач базового школьного курса химии более подробно.

Учебник для *восьмого класса* [1] содержит наибольшее число заданий для самостоятельной работы (424). При этом заданий с математической составляющей всего 8,3 % (35 задач); наиболее часто применяемыми математическими навыками оказались: выполнение простейших математических операций (сложение, вычитание, умножение, деление), в том числе при подстановке в формулу – 19 задач, умение составлять и решать пропорции (14). Также можно отметить необходимость решать системы уравнений (1) и работать с числами в стандартном виде (табл. 1).

Таблица 1

**Доля расчётных задач среди заданий для самостоятельного решения
в линейке учебников по химии для 8–11 классов [1–6]**

Класс	Базовый уровень		Углублённый уровень	
	Всего заданий	Доля расчётных заданий, %	Всего заданий	Доля расчётных заданий, %
8	424	8,3	870	22,8
9	381	31,8		
10	235	12,8		
11	198	15,7	545	18,4

В учебнике химии за *девятый класс* [2] – самая высокая доля расчётных задач (31,8 %) при общем количестве заданий 381. При этом применяются те же математические операции, что и в 8-м классе: в основном арифметические действия (65 задач) и пропорции (35 задач). Также присутствуют единичные задачи, в решении которых задействованы числа в стандартном виде и системы уравнений, но добавляются еще математические действия на проценты и доли (10 задач). В целом, именно в химических задачах учебника за 9-й класс обнаруживается наиболее полный набор математических действий, которые свойственны заданиям по химии для базового уровня школы.

В *десятом классе* [3] наблюдается резкое снижение доли расчётных задач по сравнению с 9-м, что обусловлено изучением органической химии, которая оказывается

значительно богаче качественными заданиями. Из 235 заданий курса только 30 включают математическую составляющую, которая распределена следующим образом: простейшие математические операции (17 задач), умение составлять и решать пропорции (5), работа с процентами и долями (5), умение выполнять действия с числами в стандартной форме (2), умение решать системы линейных уравнений (1 задача).

В учебнике за *одинадцатый класс* [4] общеобразовательной школы содержится 198 заданий, из которых 31 – расчётные задачи. Распределение математической составляющей расчётных задач в учебнике 11-го класса включает: простейшие математические операции (13 задач), умение составлять и решать пропорции (8), работа с процентами и долями (7), умение решать системы линейных уравнений (2 задачи). На этом этапе изучения химии по-прежнему преобладают задачи, которые решаются подстановкой чисел в формулу, однако ощутимо увеличилось число задач на проценты и доли, чаще применяются системы уравнений. При этом не обнаружено задач, в которых бы арифметические действия с числами в стандартной форме записи были единственной математической операцией. Заметим, что это характерно и для учебника 11-го класса углублённого уровня. По-видимому, темы, к которым тяготеет данная математическая операция (например, расчёты с числом Авогадро), уже были изучены ранее и их вытеснили более сложные задачи, и, как следствие, более сложные математические операции.

В учебниках химии для 10–11 класса углублённого уровня было обнаружено 1415 заданий для самостоятельной работы, из которых расчётными являются 298. Доли расчётных задач в учебниках за 10-й и 11-й класс углублённого уровня имеют довольно близкие значения (22,8 % и 18,4 % соответственно, см. табл. 1), однако в учебнике 10-го класса вдвое больше задач с математической составляющей. Рассмотрим подробно математическое содержание заданий каждого из учебников химии углублённого уровня.

В учебнике *десятого класса* [5] содержится 870 заданий, из которых 198 являются расчётными. Математическая составляющая расчётных задач за 10-й класс распределена так: простейшие математические операции (79 задач), умение составлять и решать пропорции (6), работа с процентами и долями (66), умение выполнять действия с числами в стандартной форме (5), умение решать системы линейных уравнений (3). Как видно, задач, для решения которых достаточно лишь простейших арифметических действий, меньше в сравнении с учебниками базового курса, и выше доля задач с использованием процентов.

В учебнике *одинадцатого класса* углублённого уровня [6] по сравнению с 10-м классом существенно ниже как общее количество заданий (более чем в полтора раза), так и количество расчётных задач (почти в два раза). Учебник 11-го класса углублённого уровня содержит 545 заданий, из них 100 являются расчётными задачами, для решения которых необходимы следующие математические навыки: простейшие математические операции (41 задача), умение составлять и решать пропорции (13), работа с процентами и долями (24), умение решать квадратные уравнения (3), умение решать системы линейных уравнений (4), владение логарифмами и показательными функциями (12), умение вычислять объёмы геометрических тел (5) и решать планиметрические задачи (1 задача). В целом, наблюдается гораздо более равномерное распределение математических элементов в химических задачах.

Таблица 2

Математические навыки, необходимые для решения конкурсных и олимпиадных химических задач, в заданиях учебников химии базового и углублённого уровней

Математические навыки, необходимые для решения конкурсных и олимпиадных химических задач	Базовый уровень	Углублённый уровень
Простейшие математические операции (сложение, вычитание, деление, умножение) и расчёты подстановкой в формулу	+	+
Умение составлять и решать пропорции	+	+
Умение выполнять действия с процентами и долями	+	+
Умение выполнять арифметические действия с числами в стандартной форме	+	+
Умение решать системы линейных уравнений	+	+
Умение решать квадратные уравнения		+
Навыки работы с логарифмами и показательными функциями		+
Умение решать неравенства*		
Умение решать задачи с геометрическим содержанием (планиметрия)		+
Умение находить объёмы тел		+

* Не включены операции сравнения (больше – меньше)

Из вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

Доля задач с математической составляющей в учебниках химии углублённого уровня заметно выше, чем в учебниках базового уровня. По сравнению с базовым уровнем в учебниках химии углублённого уровня математическая составляющая представлена значительно более широким кругом операций (присутствуют действия с логарифмами и показательными функциями, квадратные уравнения, вычисление объёмов тел, планиметрия). Отсюда следует, что углублённое занятие химией подразумевает самостоятельное решение не просто большего числа заданий, но и, в том числе, большего числа более разнообразных по математическому содержанию расчётных задач (см. табл. 2).

Перечень математических навыков, необходимых для решения конкурсных и олимпиадных химических задач в МГУ, совпадает с перечнем математических элементов в задачах по химии из учебников углублённого уровня (за исключением такого навыка, как умение решать неравенства).

Библиографический список

1. Ерёмин, В.В. Химия. 8 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / В.В. Ерёмин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. – М.: Дрофа, 2012. – 268 с.
2. Ерёмин, В.В. Химия. 9 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / В.В. Ерёмин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. – М.: Дрофа, 2013. – 256 с.
3. Ерёмин, В.В. Химия. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / В.В. Ерёмин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. – М.: Дрофа, 2007. – 221 с.

4. Ерёмин, В.В. Химия. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / В.В. Ерёмин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. – М.: Дрофа, 2008. – 206 с.
5. Ерёмин, В.В. Химия. 10 класс. Углублённый уровень: учебник / В.В. Ерёмин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. – М.: Дрофа, 2014. – 446 с.
6. Ерёмин, В.В. Химия. Углублённый уровень. 11 кл.: учебник / В.В. Ерёмин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. – М.: Дрофа, 2014. – 478 с.
7. Кузьменко Н.Е. Сборник конкурсных задач по химии / Н.Е. Кузьменко, В.В. Ерёмин, С.С. Чуранов. – М.: Экзамен. 2001.
8. Кузьменко, Н.Е. Химия: формулы успеха на вступительных экзаменах / Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, О.Н. Рыжова и др. – М.: Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2006.
9. Кузьменко, Н.Е. Вступительные экзамены и олимпиады по химии: опыт Московского университета / Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, О.Н. Рыжова и др. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2012.
10. Кузьменко, Н.Е. Математическая составляющая конкурсных химических задач / Н.Е. Кузьменко, О.Н. Рыжова, Е.А. Белевцова // Химия в школе. – 2014. – № 6. – С. 47–53.
11. Кузьменко, Н.Е. Квадратные уравнения в конкурсных и олимпиадных задачах по химии / Н.Е. Кузьменко, О.Н. Рыжова, Е.А. Белевцова // Химия в школе. – 2015. – № 4. – С. 36–42.
12. Кузьменко, Н.Е. Конкурсные и олимпиадные задачи: решение с применением неравенств / Н.Е. Кузьменко, О.Н. Рыжова, Е.А. Белевцова, Е.В. Пахова // Химия в школе. – 2017. – № 4. – С. 35–40.

С.С. Бердоносков, Л.П. Карпенко, А.Н. Григорьев, А.М. Банару, А.В. Харченко
г. Москва,
e-mail: berd@radio.chem.msu.ru

ВНЕКЛАССНАЯ РАБОТА В ХИМИЧЕСКИХ КЛАССАХ ШКОЛЫ №171 г. МОСКВЫ

Химические классы в школе №171 были открыты по решению органов образования в 1974 г. С самого начала было договорено, что преподавание химии в этих классах – в настоящее время в 9–11-х – будут осуществлять сотрудники химфака МГУ им. М.В. Ломоносова, имеющие опыт работы со студентами. Преподаватели из университета работают в тесном контакте с администрацией школы, со всем педагогическим коллективом.

За прошедшие 43 года химические лицейские классы (ХЛК) закончили более 1200 учащихся, из которых 600 стали студентами МГУ (не только химфака, но и биофака, почвенного факультета, физического факультета и др.). Среди выпускников ХЛК 120 кандидатов и 30 докторов хим. наук, а О.А. Донцова – академик РАН; есть призеры и победители различных химических олимпиад (от районных и городских до Всемирных, 1983 г. К.В. Бутаков). В 2017 г. выпускник ХЛК учитель биологии И.А. Смирнов стал победителем конкурса «Учитель года г. Москвы».

Учителя химии проводят не только занятия в рамках учебного расписания, но и ведут большую внеклассную работу. Так, проводятся ежегодные конкурсы сочинений на иностранном языке «Химический класс и я», «Придуманная задача по химии», «Эффектный занимательный опыт» (объём сочинения от 1 до 2 стр. формата А4).

Содержание

Секция 1

Инновационные процессы в школьном химическом образовании

С.В. Абакумова, М.А. Строкова, Т.А. Боровских Внеклассная работа как фактор повышения мотивации в естественнонаучном образовании школьников	3
Н.Э. Азиева, И.Г. Карпенко Из опыта организации выездной химической школы	5
С.И. Алфёрова, Н.И. Кочергина, Л.А. Шапошников Химико-экологический мониторинг как одна из форм внеклассной работы с учащимися образовательных учреждений	9
С.А. Андриянцева, Е.М. Красникова, И.А. Лупова Исследовательская деятельность школьников 12–13 лет направления «Наноквантум» детского технопарка «Кванториум», г. Липецк	11
А.А. Аникеева, И.В. Аксёнова О проблемах изучения полимеров в школьном курсе химии	13
А.А. Антонов Исследовательская деятельность на уроках химии как средство формирования ключевых компетенций при метапредметном подходе	17
Л.И. Асанова Формирование естественнонаучной грамотности в контексте требований ФГОС	20
М.А. Ахметов К методике организации учебных исследований на уроках химии	25
М.В. Бекмансурова Учебные экскурсии по химии как средство интеграции урочной и внеурочной деятельности	27
Е.А. Белевцова, В.П. Шашкеева, О.Н. Рыжова Математика в школьном курсе химии	29
С.С. Бердоносков, Л.П. Карпенко, А.Н. Григорьев, А.М. Банару, А.В. Харченко Внеклассная работа в химических классах школы №171 г. Москвы	33
А.В. Богданов Формирование химических компетенций школьников-лицеистов в условиях профильного обучения	35
Н.В. Волкова, А.П. Вернигора Лабораторный практикум в обучении разделу «Высокомолекулярные соединения»	37
С.А. Волкова Обновление содержания естественнонаучного образования в условиях информационного общества	39
И.В. Глазырина, О.Ю. Косова Инновационные формы организации работы городского методического объединения учителей химии г. Челябинска	41