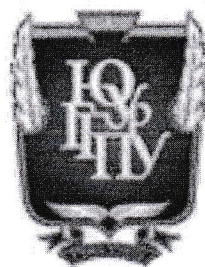


Московский
государственный
университет
имени
М.В. Ломоносова



Южно-Уральский
государственный
гуманитарно-
педагогический
университет

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ

МАТЕРИАЛЫ

VI Международной научно-практической
конференции

Челябинск
2021



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ 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

VI Международной научно-практической конференции

VI International conference materials

**INNOVATIVE PROCESSES IN CHEMICAL
EDUCATION IN THE CONTEXT MODERN
EDUCATIONAL POLICY**

**Челябинск
2021**

УДК 378:54

ББК 74.480.2:24.1

И 66

Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики: материалы VI Международной науч.-практ. конф., 12–14 октября 2021 г. / под ред. проф. Г.В. Лисичкина. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2021. – 344 с.

ISBN 978-5-907409-87-3

Сборник включает научно-методические материалы и обмен опытом преподавателей вузов различной направленности, учителей средней общеобразовательной школы, работников общего и профессионального образования в области обучения химии. В статьях отражены современные актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе, вопросы использования форм контроля усвоения химических знаний, а также организации внеурочной деятельности обучающихся.

Сборник предназначен для методистов-химиков, аспирантов и студентов педвузов, специалистов в области естественнонаучного образования.

Редколлегия: Г.В. Лисичкин, д-р хим. наук, профессор МГУ – председатель

С.Г. Левина, д-р биол. наук, профессор

А.А. Сутягин, канд. хим. наук, доцент

М.Ж. Симонова, канд. пед. наук, доцент

Н.М. Лисун, канд. пед. наук, доцент

ISBN 978-5-907409-87-3

© Издательство Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета, 2021

2. Было трудно привыкнуть к учебному процессу в РУДН после предыдущего уровня образования (28 %);

3. Отсутствие очного общения с одногруппниками, преподавателями и сотрудниками Университета (23,8 %).

Для иностранных студентов основные проблемы выглядят следующим образом:

1. Было трудно привыкнуть к учебному процессу из-за дистанционного формата (45,2 %);

2. Отсутствие очного общения с одногруппниками, преподавателями и сотрудниками Университета (27,3 %);

3. Было трудно привыкнуть к новым социокультурным условиям и требованиям в быту (20,1 %).

Таким образом, для устранения проблем были предложены следующие меры:

- прикрепление преподавателя-куратора к каждому курсу;
- организация системы поддержки неуспевающих студентов силами студенческого комитета факультета;
- прикрепление кураторов-студентов старшекурсников к каждой группе первокурсников.

В планах факультета ФМ и ЕН организация так называемого «нулевого курса» «Цифрового подготовительного факультета» по химии для студентов, которые имеют «слабую» подготовку по химии. Введение такого курса, проводимого в первый месяц обучения, способствовало бы скорейшей адаптации первокурсников для освоения материала по химии по программе высшей школы.

Публикация выполнена при поддержке Программы стратегического академического лидерства РУДН.

УДК 54

О.Н. Рыжова

Москва, Россия

e-mail: oxana.ryzhova@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ЭКЗАМЕНОВ ПО ХИМИИ В МГУ

Аннотация. Прослежена трансформация вступительных экзаменов по химии в МГУ за 70 лет. Проведено сравнение ЕГЭ и дополнительного вступительного испытания, показано, что эти две формы конкурсного отбора дополняют друг друга.

Ключевые слова: отбор абитуриентов, вступительные испытания по химии, ЕГЭ по химии.

ENTRANCE EXAMS IN CHEMISTRY AT MOSCOW STATE UNIVERSITY

Annotation. The transformation of entrance examinations in chemistry at Moscow State University over 70 years is traced. A comparison of the Unified State Exam and an additional entrance test is carried out, it is shown that these two forms of competitive selection complement each other.

Key words: selection of pretenders, entrance examinations in chemistry, USE in chemistry.

Долгое время экзамен по химии был одним из целого ряда вступительных экзаменов, которые нужно было преодолеть для того, чтобы стать студентом химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. В послевоенные годы поступающие на химический факультет сдавали много экзаменов, среди них – целых два экзамена по математике и экзамен по иностранному языку. Позднее, к семидесятым-восемидесятым годам прошлого века, список сократился до четырех предметов: письменная математика, устная физика, сочинение и устный экзамен по химии. Экзамен по математике был первым, он отсеивал до половины абитуриентов, химия же сдавалась последней, и именно она играла определяющую роль. Экзамен проходил в устной форме, в билеты входили три теоретических вопроса (по общей, неорганической и органической химии) и одна задача; в таком неизменном виде вступительный экзамен просуществовал до 1990 г., когда было принято решение о переходе на письменный формат вступительного испытания по химии [2; 5] в МГУ.

Если говорить о школьных оценках, то для получения аттестата о полном среднем образовании до начала девяностых годов прошлого века все выпускники средних школ нашей страны должны были сдать одинаковый набор из примерно десяти выпускных экзаменов. Среди них был обязательный устный экзамен по химии, таким образом, в аттестате каждого выпускника (соответственно и каждого абитуриента) имелась оценка по химии. Отметим, что она практически не влияла на поступление в вуз, хотя в некоторые годы учитывался средний балл аттестата, который суммировался с результатами вступительных испытаний.

С 1990 г. билет письменного вступительного экзамена по химии в МГУ состоял из семи задач (это были конкретные качественные и расчетные задания, а не теоретические вопросы), а после 2000 г. число задач возросло до десяти. Как и сейчас, письменный экзамен продолжался четыре астрономических часа. В то время для каждого из факультетов МГУ, на которых химия входила в перечень вступительных испытаний, готовился отдельный комплект билетов (в четырех вариантах). Кроме химического, экзамен по химии проходил на биологическом факультете, факультете фундаментальной медицины, факультете биоинженерии и биоинформатики, факультете почвоведения, геологическом факультете. Комплекты заданий на факультетах различались уровнем сложности и своей тематической направленностью – например,

в задачах на медицинском факультете чаще встречались природные соединения и лекарственные средства, а на геологическом факультете – минералы. Была утверждена программа по химии для поступающих в МГУ, на базе которой и поныне формируются экзаменационные задания.

Несмотря на социальные и экономические потрясения на рубеже девяностых годов прошлого века, которые пережила наша страна, традиционный механизм отбора абитуриентов в МГУ посредством вступительных испытаний, хотя и с небольшими вариациями, нормально функционировал до начала нового века. Этот механизм успешно справился с неизбежным, иногда значительным, падением конкурса в вузы в начале девяностых, адаптировался он и к неуклонному снижению уровня подготовленности абитуриентов.

С наступлением нового XXI в. вся система отбора в МГУ вошла в зону турбулентности. Основным источником потрясений стало повсеместное и неуклонное внедрение ЕГЭ в качестве средства аттестации выпускников школ, и одновременно – средства отбора абитуриентов в вузы. С середины нулевых годов МГУ постепенно, позже остальных учреждений высшего профессионального образования, начал переходить на прием на основе ЕГЭ. Так, если в 2007 г. были проведены четыре традиционных вступительных испытания, то в 2008 г. абитуриент химического факультета предоставлял баллы ЕГЭ по математике и русскому языку и сдавал в МГУ только физику и химию, а 2009 г. стал единственным, когда прием на все факультеты МГУ (за исключением нескольких специальностей) состоялся исключительно на основе баллов ЕГЭ. Начиная с 2010 г. абитуриенты химического факультета должны предоставить результаты четырех ЕГЭ (математика профильного уровня, физика, русский язык и химия) и сдать письменный экзамен по химии в стенах университета. Официальное название этого экзамена – дополнительное вступительное испытание, или ДВИ.

ДВИ по химии сейчас проводится по единому комплекту билетов одновременно для абитуриентов трех факультетов: химического, факультета фундаментальной физико-химической инженерии и факультета фундаментальной медицины. Работы проверяются в зашифрованном виде по единым критериям, без разделения по факультетам. Максимальная итоговая оценка ДВИ составляет 100 баллов аналогично оценке ЕГЭ. Точно так же, по аналогии с ЕГЭ, определена и минимальная положительная оценка – по химии это 36 баллов.

Почему же оказалась необходимой система с двойной проверкой знаний по химии, сначала посредством ЕГЭ, затем в университете на ДВИ? Получается, что суммы баллов четырех ЕГЭ оказывается недостаточно для однозначного выявления абитуриентов, которые станут достойными студентами. Понятно, что из-за наличия ДВИ университет недосчитывается некоторого числа абитуриентов, которые боятся или просто ленятся сдавать еще один серьезный дополнительный экзамен летом. Это негативно отражается на численных показателях конкурса, который для непосвященных является мерилем популярности, а, соответственно, и качества учебного заведения.

Приведем исторический факт: отчисление с первого курса химического факультета в 2009/2010 учебном году было беспрецедентным – оно достигло 16 % студентов-первокурсников, это более 30 человек. Напомним, что зачисление в 2009 г. проводилось исключительно по результатам ЕГЭ [2]. Кроме того, сопоставление результатов ЕГЭ и ДВИ по химии наших абитуриентов позволяет сделать вывод – ежегодно заметной оказывается доля поступающих, имеющих высокие и очень высокие баллы ЕГЭ по химии и оказывающихся неспособными подтвердить эти результаты на ДВИ. На рис. 1 приведено подобное сопоставление баллов, полученных абитуриентами химического факультета в 2019 году.

К сожалению, общепризнанным является то, что уровень подготовки выпускников школ год от года понижается [3; 4]. Уровень же требований, которые предъявляет фундаментальное химическое образование к подготовленности поступивших на первый курс, не может быть снижен, и это накладывает повышенные требования на механизмы отбора. Нельзя утверждать, что балл ЕГЭ является надежным предиктором академических успехов будущего студента [1; 4].

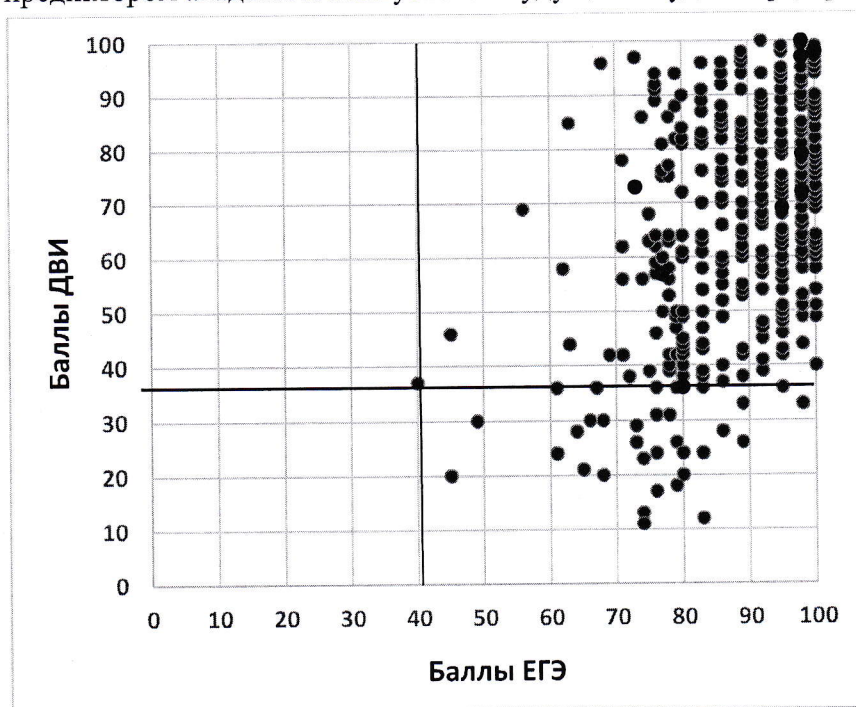


Рисунок 1 – Сопоставление баллов ДВИ и ЕГЭ по химии абитуриентов химического факультета МГУ в 2019 г. Число участников – 396 чел. Минимальные положительные оценки ЕГЭ и ДВИ – 36 баллов (показаны сплошными линиями).

Каждая точка соответствует одному конкретному абитуриенту

Год за годом отмечается снижение уровня подготовленности зачисленных и их способности воспринимать учебные предметы. Это относится не только к химии, коллеги с других факультетов всерьез рассуждают о необходимости введения на первом году обучения «адаптивных» курсов (т.е. углубленного повторения школьной программы) для того, чтобы облегчить первокурсникам своих факультетов освоение университетского материала. Все вышесказанное и является обоснованием необходимости проведения ДВИ в дополнение к ЕГЭ по химии.

В чем же заключается различие в требованиях, предъявляемых этими двумя формами аттестации к школьнику? ЕГЭ по химии – это набор из 35 заданий, 29 из которых носят тестовый характер и проверяются автоматически. Последние шесть заданий – более сложные комбинированные задачи, проверяемые экспертами. У вузовской общественности имеются давние претензии и возражения по поводу самой тестовой формы проведения ЕГЭ. Но основные претензии относятся к содержательной стороне. Если сравнить кодификатор ЕГЭ и Программу вступительного экзамена по химии в университеты, становится ясно, что химия вступительного экзамена – гораздо более выпуклая и богатая по сравнению с ЕГЭ. В рамках ЕГЭ все газы находятся при нормальных условиях, химическое равновесие способно только «смещаться» в ту или иную сторону. Но, в отличие от прежних времен, когда выпускной экзамен по химии сдавали абсолютно все выпускники, современный ЕГЭ по химии является экзаменом по выбору. Это означает, что сдают его те, кому химия нужна для поступления в вуз, а значит, и для дальнейшей учебы. Поэтому жаль, что природные соединения в заданиях ЕГЭ чаще всего фигурируют в виде названий, и школьник должен просто отклассифицировать данный объект (глицин – аминокислота, глюкоза – углевод). При таком подходе возрастает роль способности школьника к механическому запоминанию в ущерб логике и пониманию закономерностей химических процессов. Можно вспомнить разразившийся в СМИ летом прошедшего 2020 г. скандал по поводу ЕГЭ по химии. Школьники, пришедшие на экзамен, обнаружили, что некоторые задания сформулированы «не так, как в демоверсии», что вызвало у многих отчаяние и слезы. Подумать над нестандартной задачей эти школьники оказались не готовы не только морально, но и знаний, по-видимому, у них для этого было недостаточно. Из этого можно сделать вывод: при подготовке делался упор на типовые задания и их решения. Справедливости ради отметим, что материалы ЕГЭ постоянно совершенствуются. Сокращена тестовая часть, убраны совсем примитивные задания и задания из области «бумажной химии», за которые справедливой критике подвергались ранние материалы ЕГЭ. Задачи во второй части вариантов становятся по-настоящему интересными и разнообразными.

Несомненным плюсом ДВИ является то, что здесь никто и не ожидает типовых задач «как в демоверсии». Набор возможных тематик для составления заданий очень широк, кроме того, в последние годы методическая комиссия старается сделать билеты ДВИ разнообразными и по структуре. Поскольку число задач в билете невелико, они составляются так, чтобы как можно шире охватить программу по химии. Получаются комбинированные задачи, в которых затрагиваются сразу несколько областей программы по химии.

Безусловно положительным моментом ДВИ является отсутствие компьютерной проверки. Все работы проверяют члены экзаменационной комиссии по химии, это кандидаты и доктора наук, преподаватели и сотрудники химического факультета. Такой режим проверки позволяет адекватно оценить задания, ошибка в которых была сделана абитуриентом на последней стадии решения. Проверяющий прослеживает весь ход решения и положительно оценивает все правильные шаги

абитуриента. После экзамена обязательно проводится показ, на котором абитуриент может получить исчерпывающий комментарий по своей работе.

Еще одним немаловажным положительным аспектом ДВИ является его междисциплинарность. Наука сейчас прогрессирует быстрее всего в местах соприкосновения и пересечения предметных областей. Чтобы ориентироваться в подобных исследованиях, современный ученый должен обладать не просто широкой эрудицией, но и достаточной фундаментальной подготовкой в смежных областях. Поэтому химику, например, необходимы знания физики и математики. Однако в перечне вступительных испытаний химического факультета эти предметы представлены только в форме ЕГЭ. Экзамен в формате ДВИ предоставляет возможность контролировать физическое и математическое содержание химических задач [5]. Важно, чтобы у абитуриента были хорошо сформированы математические навыки, и применение их для решения химических задач не вызывало затруднений. В современных вариантах ДВИ по химии расчетными являются в среднем 60 % задач, и перечень математических операций, необходимых для их решения, очень широк.

Можно заключить, что две формы контроля знаний, ЕГЭ и ДВИ, в настоящий момент дополняют друг друга. Оба эти экзамена продемонстрировали в течение двух последних сложных приемных кампаний организационную гибкость и способность совершенствоваться и развиваться. Есть и третья равноправная составляющая, а именно олимпиадная траектория поступления в университет, которая живет, развивается и находится во взаимодействии с двумя рассмотренными формами контроля знаний.

Работа выполнена в рамках государственного задания «Информационно-методическое обеспечение развития фундаментального химического образования и научных исследований по химии».

Библиографический список

1. Гордеева, Т.О. Эффективность различных систем конкурсного отбора студентов / Т.О. Гордеева, Е.К. Осин, Н.Е. Кузьменко, Д.А. Леонтьев, О.Н. Рыжова // Вестн. Моск. ун-та. Серия 20: Педагогическое образование. – 2013. – № 1. – С. 38–54.
2. Кузьменко, Н.Е. Взаимодействие средней и высшей школы – основа фундаментальности химического образования / Н.Е. Кузьменко, О.Н. Рыжова // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. Хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). – 2011. – Т. LV. – № 4. – С. 37–47.
3. Лисичкин, Г.В. Школьное естественнонаучное образование в СССР и в Российской Федерации: история, тенденции и проблемы модернизации / Г.В. Лисичкин, И.А. Леенсон // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. Хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). – 2011. – Т. LV. – № 4. – С. 4–18.
4. Рыжова, О.Н. Качество знаний и конкурсный отбор в университет / О.Н. Рыжова, Н.Е. Кузьменко, А.А. Агафонов // Естественнонаучное образование: проблема оценки качества: методический ежегодник химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова / ред. Г.В. Лисичкин. – Москва: Изд-во Моск. ун-та. – 2018. – Т. 14. – С. 193–205.
5. Рыжова, О.Н. Вступительные испытания по химии в МГУ / О.Н. Рыжова, Е.А. Белевцова, И.Ю. Кочергина // Естественнонаучное образование: проблемы аттестации химиков: методический ежегодник химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова / ред. Г.В. Лисичкин. – Москва: Изд-во Моск. ун-та. – 2021. – Т. 17. – С. 134–145.