

АКТУАЛЬНЫЙ ВОПРОС

РЕЙТИНГИ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ВУЗЫ РОССИИ

Л.В. Попов, А.Г. Чаплыгин

(факультет педагогического образования МГУ имени М.В. Ломоносова; e-mail: pro.mgu@mail.ru)

Статья посвящена обзору причин стремительного развития в последние годы в мировом высшем образовании “рейтинговой эпидемии”, а также сравнительному анализу основных подходов и принципов, используемых при формировании рейтингов вузов. Оценивается возможность применения сложившихся методологий и систем ранжирования, методов и технологий рейтинговых оценок для характеристики многогранной деятельности педагогических вузов России.

Ключевые слова: *рейтинги вузов, формирование рейтинга, педагогические вузы, характеристика деятельности вузов, сравнительный анализ.*

Последние два десятилетия ознаменованы невиданным ранее ростом конкуренции и между образовательными системами стран и регионов, и между вузами. Самым ярким примером такой конкуренции глобального масштаба стало формирование и развитие Болонского процесса, направленного на создание единого европейского пространства высшего образования. Фактически этот процесс стал попыткой Европы принять комплекс мер по противодействию доминированию, лидерству и растущей экспансии североамериканских университетов. Но для любого соревнования, для любой конкурентной борьбы нужны измерители, нужны системы оценок. И такими инструментами для сравнительной оценки учебных заведений стали рейтинги. Началась настоящая “рейтинговая эпидемия”.

Стремительно увеличивается число стран, в которых составляются рейтинги в сфере высшего образования национального и регионального масштабов, появляются многочисленные исследовательские группы, создающие рейтинги вузов. Рейтинги вузов преодолели национальные границы. В 2003 г. был опубликован первый Академический рейтинг университетов мира (ARWU), потом стали появляться и другие глобальные рейтинги, в которых сравниваются между собой лучшие университеты мира.

Растет число средств массовой информации, порталов, общественных организаций, работающих в области рейтингов вузов. Оформляется

профессиональное сообщество специалистов в этой области, создана Международная экспертная группа по ранжированию высших учебных заведений (IREG). На втором совещании IREG в Берлине в 2006 г. участниками были подписаны Берлинские принципы ранжирования вузов. В 2009 г. появляется Меморандум Евразийской конференции по рейтингам университетов, заметно расширяющий толкования Берлинских принципов. Наблюдается неуклонный рост общественного интереса к сравнительным оценкам вузов.

Конкурентная борьба захлестнула и многие высшие учебные заведения во всем мире. Современное университетское сообщество и мировая академическая общественность вольно или невольно оказались втянутыми в “рейтинговую эпидемию”. Рейтинги как комплексные показатели успешности того или иного университета, как отражение его положения в национальном и мировом образовательном пространстве стали востребованным продуктом для различных заинтересованных сторон. Вполне естественным представляется и стремление вузов позиционироваться на престижных верхних строчках мировых таблиц о рангах. Отметим также, что “рейтинговая лихорадка” развивается в условиях повышения требований прозрачности и информационной открытости в деятельности учебных заведений, публичности результатов этой деятельности, отчетности вузов не только перед органами управления образованием, но и перед обществом в целом.

Так за что же идет такая острая борьба, за что конкурируют университеты, национальные и региональные образовательные системы? Это прежде всего борьба за студентов. Ведь студенты — это главное, ради чего создан и существует университет. И это один из основных финансовых источников для вузов, причем важны все составляющие финансирования обучения студентов — и государственные, и корпоративные, и частные. Особая роль отводится привлечению иностранных студентов, так как при этом чисто экономические интересы дополняются и другими компонентами. Например, борьба за иностранных студентов может быть рассмотрена как современное расширение традиционного феномена геополитической борьбы за пространственные и природные ресурсы.

Так или иначе, но более высокая позиция в рейтинге привлекает к вузу больше абитуриентов и позволяет ему поднимать стоимость обучения, а следовательно, получать больше средств и иметь больше перспектив для развития. Здесь важным представляется, в частности, появление возможности реального кадрового, финансового и материально-технического обеспечения перехода на лично ориентированную организацию обучения, включающую индивидуализацию учебных планов и программ, индивидуальное учебное расписание и т.д. А все это в свою очередь помогает более эффективно и успешно решать проблемы лич-

ностного развития студентов, их профессиональной подготовки и будущего трудоустройства. Естественно, что позиции таких вузов укрепляются, их рейтинг растет.

Другая не менее значимая позиция — борьба за привлечение и сохранение интеллектуальной элиты, признанных звезд академического небосклона — высококвалифицированных научных и преподавательских кадров. Особое внимание уделяется обладателям наиболее престижных международных премий и медалей за научные достижения (например, лауреатам Нобелевской премии или медали Филдса), а также исследователям с большим количеством публикаций в ведущих научных журналах, с высокими индексами цитирования. Ведь привлечение таких сотрудников позволяет университетам укреплять интеллектуальный потенциал и авторитет вуза. Дополнительно отметим, что именно в передовых в научном отношении вузах растет число и уровень подготовленных магистров, кандидатов и докторов наук, а следовательно, запускается и самоподдерживающийся механизм развития научно-исследовательской деятельности. А это в свою очередь укрепляет позиции учебного заведения в рейтингах.

Высокое место в рейтинге позволяет вузам укреплять свой престиж, авторитет, имидж, улучшать собственный бренд, а также иметь дополнительные возможности и преференции, получать больше финансовых и других активов от международных организаций, федеральных, региональных и местных государственных органов, от корпораций, многочисленных фондов и общественных организаций. Позволяет, наконец, привлекать средства за счет оказания организациям и гражданам различных образовательных, научных, экспертных и производственных услуг. А все такие преференции и средства при наличии грамотной научно-образовательной политики, при квалифицированном управлении дают возможность университетам повышать их конкурентоспособность на национальном и глобальном уровне, ставить самые амбициозные задачи и покорять новые вершины.

Перейдем к краткой характеристике основных подходов и принципов, используемых при формировании глобальных рейтингов вузов. Как было уже отмечено выше, первый глобальный рейтинг ведущих университетов мира — Академический рейтинг университетов мира (ARWU-500) — был обнародован в 2003 г. Составитель рейтинга — Институт высшего образования (Центр университетов мирового уровня) Шанхайского университета Цзяо Тун в качестве основных критериев для ранжирования университетов использовал следующие показатели, т.е. количественные переменные, которые позволяют оценивать объект сравнения по заданным критериям (в скобках указан “вес” этих показателей в процентах в суммарных итоговых оценках):

- общее число выпускников и работников вуза, получивших Нобелевскую премию или медаль Филдса (30);
- число часто цитируемых исследователей вуза, работающих в выделенной 21 предметной области (20);
- количество статей, опубликованных сотрудниками вуза в журнале “Nature and Science” (20);
- количество статей с высокими индексами цитирования (20);
- нормировочный показатель, учитывающий размер вуза (10).

Очевидно, что вузы рассматриваются в Шанхайском рейтинге прежде всего как исследовательские организации. Разумеется, высокие позиции в научной продуктивности и в научных достижениях говорят также и об уровне квалификации профессорско-преподавательских кадров, о качестве преподавания и подготовки кадров. Но только этого явно недостаточно для более детальной, основательной и комплексной характеристики многогранной деятельности современных университетов — центров образования, культуры и научно-производственных инноваций.

Волны критики по поводу ежегодных итоговых результатов Шанхайского рейтинга не утихают. Особенно острые замечания шли и продолжают идти из Франции и других стран континентальной Европы, университеты которых не попадали в число мировых лидеров. Многочисленные визиты министров образования ряда европейских стран и ректоров университетов Европы в кампус университета Цзяо Тун существенно не изменили ситуацию.

Даже в последнем рейтинге ARWU 2010 г. в число лучших 50 мировых университетов попали лишь 6 представителей континентальной Европы, а их места красноречиво говорят о сохраняющемся (по версии ARWU) лидерстве англосаксонской высшей школы: Федеральный технологический институт (Швейцария, Цюрих — 23-е место в мире и 4-е в Европе после университетов Кембриджа, Оксфорда и университетского Колледжа в Лондоне), Университет Париж-6 (Франция — 39-е место в мире и 6-е в Европе), Университет Копенгагена (Дания — 40-е место в мире и 7-е в Европе), Каролинский институт (Швеция — 42-е место в мире и 8-е в Европе), Университет Париж-11 (Франция — 45-е место в мире и 10-е в Европе), университет Утрехта (Нидерланды — 50-е место в мире и 11-е в Европе).

Что касается российских университетов, то лучший из них — МГУ имени М.В. Ломоносова — по версии ARWU, в 2010 г. занимал 74-е место в мире и 23-е место в Европе. В 2009 г. МГУ располагался на 77-м и 24-м местах соответственно. Санкт-Петербургский государственный университет в 2010 г. попадает в четвертую сотню лучших университетов мира и во вторую сотню лучших университетов Европы. Конечно, нам трудно согласиться и с местами наших университетов, и с присутствием

только двух российских вузов в числе 500 ведущих университетов мира. Но выводы делать надо.

Спустя год после Шанхайского рейтинга ARWU в 2004 г. появился первый британский Всемирный рейтинг лучших университетов рейтинг QS-THE (последняя существующая версия 2009 г. уже носила название THE-QS, а с 2010 г. рейтинги были переименованы в QS WUR (World University Rankings)). Этот рейтинг также был нацелен на выделение и характеристику лучших 500 университетов мира. С самого начала рейтинг THE-QS формировался совместно журналом “Times Higher Education Supplement” и лондонской консультационной компанией “Quacquarelli Symonds”. Рейтинг прежде всего предназначался для студентов, поиска ими лучших образовательных программ за рубежом, для повышения академической мобильности студентов. Однако составители, по их словам, не забывали и о других целевых аудиториях своего рейтинга, в частности о фирмах, заключающих контракты на проведение исследований по всему миру.

Для сравнительной оценки деятельности университетов составители рейтинга THE-QS использовали следующие основные показатели (в скобках, как и в предыдущем случае, указан “вес” этих показателей в процентах в суммарных итоговых оценках):

— индекс академической репутации или число упоминаний вуза мировым академическим сообществом (40);

— соотношение числа сотрудников и числа студентов вуза (20);

— соотношение индекса цитируемости и числа сотрудников вуза (20);

— число упоминаний вуза рекрутерами, т.е. связь с международным рынком труда и отражение полноты удовлетворения потребностей работодателей (10);

— показатели интернационализации высшего образования, т.е. в первую очередь доля иностранных студентов и преподавателей в вузе и характеристика студенческой и академической мобильности (10).

Набор показателей рейтинга THE-QS, по нашему мнению, имеет определенные преимущества по сравнению с рейтингом ARWU. Главное — более конкретно и основательно начинает оцениваться сам процесс обучения в вузе, например за счет показателя “соотношение числа сотрудников и числа студентов вуза”. Однако рейтинг THE-QS в чем то и уступает рейтингу ARWU, прежде всего за счет очень большого веса экспертных оценок, субъективного компонента — индекса академической репутации. Именно по этой причине в 2009 г., когда вышел очередной (и ставший последним) вариант рейтинга THE-QS, он подвергся резкой и масштабной критике со стороны академического сообщества. После этого сам рейтинг QS вынужден был покинуть своего постоянного британского партнера — журнал “Times Higher Education Supplement” и переключиться на страницы издания “US News & World Report”.

Что касается результатов последних рейтингов QS, то и здесь мы наблюдаем безоговорочное лидерство англо-американских университетов. В первых 50 университетах мира в 2010 г. находились лишь 5 университетов континентальной Европы. В то же время среди лучших 50 появляется много представителей Азии и Австралии. Так, в этой группе 8 азиатских вузов и 5 австралийских. Подобное усиление позиций университетов Юго-Восточной Азии вызывает, с одной стороны, многочисленные вопросы к составителям рейтинга, а с другой — заставляет европейцев еще раз задуматься о реалиях в мировых трендах в развитии высшего образования.

Несколько слов о позициях российских вузов в рейтингах THE-QS и QS. В рейтинге QS МГУ имени М.В. Ломоносова в 2010 г. оказался на 93-м месте. В 2009 г. Московский университет первоначально был объявлен 155-м, а после исправления “неточностей” составителей и внесения ими соответствующих изменений перекочевал в итоге на 101-е место. В 2008 г. QS расположил МГУ на 183-м месте, а в 2007 г. — на 231-м. Воздержимся от комментариев. СПбГУ в 2010 г. — 210-е место, а в 2009 г. он был на 168-м. Новосибирский ГУ в 2010 г. располагался на 375-м месте, в 2009 г. — на 312-м месте. Томский ГУ в 2010 г. был “прописан” в группе вузов с 401-го по 450-е (в 2009 г. — те же места). Высшая школа экономики (Москва) в 2010 г. впервые вошла в топ-500 — она попала в группу вузов с 451-го по 500-е место. Отметим, что несколько иные подходы формирования рейтингов THE-QS и QS по сравнению с подходами рейтинга ARWU приводят к интересному результату — в группе 500 лучших вузов мира по версии QS уже 5 российских университетов, а не 2, как в группе 500 лучших по версии ARWU.

Подобные существенные несоответствия в результатах разных глобальных рейтингов для одних и тех же университетов, а также недостаточная представленность российских вузов в этих рейтингах и явно заниженные результаты их ранжирования побудили отечественных исследователей заняться вопросами формирования рейтингов ведущих университетов мира. Тем более что контуры единого основания для построения новой рейтинговой системы к тому времени уже были обозначены. Речь идет об упомянутом выше согласовании и принятии в 2006 г. в Берлине общих международных методологических принципов ранжирования вузов. Российское академическое сообщество нуждалось в получении максимально объективных оценок, определении реального места отечественных вузов в глобальном образовательном пространстве. Это было необходимо для определения слабых мест, выявления резервов и перспектив роста, для стимулирования усилий внутри самого академического сообщества, направленных на активизацию взвешенных и эффективных действий по развитию вузов и образовательных систем.

Независимое рейтинговое агентство “РейтОР” (Москва) предложило собственную систему ранжирования, оригинальный алгоритм со-

ставления рейтингов вузов и методику рейтинговых оценок, новую технологию сбора и обработки данных. Агентство ставило перед собой и сверхзадачи. Одна из них — способствовать преодолению барьеров, исторически сложившихся между российской образовательной системой и мировым образовательным пространством. Другая — максимально учитывать необходимость сохранения уникального своеобразия и преимуществ отечественной системы образования.

Первый вариант рейтинга ведущих университетов мира по версии агентства РейтОР вышел в начале 2009 г. Оценка вуза проводилась по следующим шести блокам деятельности (в скобках приведены веса, выраженные в процентах).

- **Образовательная деятельность.** Включает в себя показатели численностей бакалавров, специалистов, магистров, аспирантов/докторантов вуза; оценки числа реализуемых вузом образовательных программ всех уровней; величину приведенной численности обучающихся на одного преподавателя (20).

- **Научно-исследовательская деятельность.** Включает в себя общее число патентов и свидетельств об открытиях, зарегистрированных сотрудниками вуза в период с 2001 г. по 2007 г.; показатель производительности вычислительного центра (суперкомпьютера) вуза; индекс Хирша вуза (20).

- **Профессиональная компетенция профессорско-преподавательского состава.** Включает в себя число публикаций преподавателями вуза (статьи, монографии, научно-методические пособия), вышедших в свет в период с 2001 г. по 2007 г.; число цитирований авторов вуза в тот же период; число наград мирового уровня, полученных сотрудниками вуза в тот же период (награды мирового уровня — Нобелевская премия, медаль Филдса, премия Декарта, Абелевская премия, медаль Ломоносова РАН) (20).

- **Финансовое обеспечение.** Включает в себя объем консолидированного бюджета вуза в 2007 г. (млн долл. США), приведенный на общую численность обучающихся (15).

- **Международная деятельность.** Включает в себя оценку членства вуза в международных академических сообществах; долю иностранных студентов в общей численности обучающихся (10).

- **Интернет-аудитория.** Включает в себя объем web-продукции, созданной вузом в период с 2001 г. по 2007 г.; популярность вуза в запросах поисковой системы Google в 2008 г.; значение PageRank главной страницы сайта вуза на осень 2008 г. (15).

Всего было оценено около 500 мировых университетов, включая около 90 вузов РФ, СНГ и стран Балтии.

Ведущие российские университеты — МГУ, МГТУ и СПбГУ заняли в этом рейтинге места в первой сотне оцененных ведущих вузов мира, соответственно 5, 55 и 84-е.

Достаточно высоко оценены позиции еще нескольких российских вузов: СПбГПУ, МИФИ и МФТИ (вторая сотня рейтинга), РУДН, МЭИ и МГИМО (третья сотня рейтинга).

Превалируют в первой сотне рейтинга университеты США (48 вузов), Великобритании (12 вузов), Японии (8 вузов), Германии (6 вузов).

Основной вклад в достижение российскими вузами таких результатов вносит оценка образовательной деятельности вузов. Отметим также относительно высокий по сравнению с мировыми лидерами уровень профессиональной компетенции профессорско-преподавательского состава.

Обзор основных подходов к формированию глобальных рейтингов университетов мирового уровня должен, по нашему мнению, содержать и упоминание о так называемых сетевых рейтингах вузов. Основным и самым масштабным по охвату университетов является рейтинг сайтов университетов мира по версии Webometrics. Рейтинг публикуется два раза в год с 2004 г. Составитель — Cybermetrics Lab, входящая в Centro de Informaci3n y Documentaci3n при Высшем совете по научным исследованиям Испании. Рейтинг Webometrics сравнивает вузы по степени наполнения их официальных Интернет-сайтов. Общие результаты рейтинга свидетельствуют о преобладании в нем вузов технической специализации, которые в большей степени ориентированы на компьютеризацию образования и информационные технологии.

Данный рейтинг отличается исключительно большим охватом университетов: в июле 2010 г. были проранжированы уже 12 тыс. вузов всего мира. Webometrics оценивает масштаб вуза (точнее, его сайта), научно-методическую продуктивность, внешние коммуникации вуза и др. Причем все это проводится в глобальной сети с применением интернет-технологий. Анализ результатов рейтинговых оценок Webometrics чрезвычайно полезен не только для тех российских вузов, которые работают преимущественно в сфере дистантного образования, но и для всех вузов как масштабная палитра высококачественных сайтов для создания современного электронного облика ведущего мирового университета.

Несколько слов о других сетевых рейтингах. В 2009 г. появился глобальный рейтинг вузов, основанных на анализе сетевых коммуникаций вузов. Этот рейтинг (4icu.org) основан на свертке наиболее распространенных индексов популярности сайтов: Google Page Rank, Yahoo Inbound Links, Alexa Traffic Rank. Появился также еще один сетевой рейтинг (SCImago.org), строящийся на основе статистического анализа данных наукометрической системы Scopus по научной продуктивности и уровню цитирования авторов различных образовательных и исследовательских организаций, публикующих статьи в реферируемых научных журналах.

Знакомство с этими рейтингами дает много интересной информации и может быть очень полезным, особенно для университетской ад-

министрации и молодых исследователей, для всех, кто ищет новые идеи и подходы к активизации научной и инновационной деятельности вузов. Есть и еще одна прагматическая причина лучше ознакомиться с сетевыми рейтингами. Практика последних лет и тенденции развития мирового “рейтингового хозяйства” показывают, что вклад сетевых данных и связей в общем объеме обрабатываемой информации, в том числе и информации, используемой для ранжирования и принятия управленческих решений, будет стремительно возрастать.

Для полноты картины институциональных изменений в корпорации профессиональных разработчиков глобальных рейтингов университетов упомянем еще об одном факте. Британское издание “Times Higher Education”, расставшись со своим партнером-разработчиком рейтингов лондонской консультационной компанией “Quacquarelli Symonds” (QS), и не думало оставлять столь привлекательный и престижный бизнес, как ранжирование ведущих мировых университетов. Новый разработчик рейтинга THE (крупнейшее информационное агентство Thomson Reuters) провел активную рекламную кампанию, охарактеризовав свой проект как прорыв в сфере всесторонней оценки вузов.

Новый рейтинг построен на оценке 13 показателей, объединенных в 5 групп:

- цитируемость (32,5%) — унифицированный показатель уровня влияния исследовательской работы (1 показатель);
- научно-исследовательская деятельность (30%) — объем, доход и репутация (4 показателя);
- образовательная деятельность (30%) — условия обучения (5 показателей);
- интернационализация (5%) — доля иностранных студентов и сотрудников вуза (2 показателя);
- передача знаний, внедрение инноваций (2,5%) — доход, полученный вузом от результатов исследований по заказам бизнеса (1 показатель).

По мнению разработчиков рейтинга, предложенная методология уделяет меньшее внимание оценкам репутации и традиций, чем в предыдущие годы (рейтинг THE-QS), и придает большее значение мерам, направленным на повышение качества работы вузов в трех основных направлениях деятельности — научно-исследовательской, образовательной и передачи знаний. Осенью 2010 г. журнал “Times Higher Education” открыл доступ к результатам своего проекта по формированию глобального рейтинга мировых университетов. Воздержимся пока от комментариев по поводу первых результатов этого рейтинга, ибо есть вопросы, которые должны быть предварительно обсуждены.

Справедливости ради отметим, что наблюдается развитие глобальных рейтингов в полноценные системы картирования образовательных

систем, которые содержат профили вузов, всесторонние оценки их деятельности, а также сервисы, позволяющие самостоятельно проводить анализ доступных данных. Именно по такой технологии предполагается построить новый рейтинг THE+Thomson Reuters (ежегодник британских вузов Evidence).

Считаем необходимым остановиться еще на одном новом альтернативном глобальном рейтинге высших учебных заведений — Европейском проекте многомерного глобального рейтинга университетов. Инициатива создания этого проекта принадлежит Европейской комиссии и Евросоюзу, которые крайне болезненно переживали факт отсутствия улучшения год за годом позиций ведущих университетов континентальной Европы в мировых рейтингах высших учебных заведений. Этот факт никак не вязался с восторженными заявлениями чиновников о победоносном шествии Болонского процесса, о становлении и развитии единого европейского пространства высшего образования, об улучшении условий для работы университетов.

Не только общеевропейские организации, но и ряд стран континентальной Европы глубоко озаботились вопросом поднятия рейтинга своих вузов. Более того, за этим было не только желание по-другому что-то пересчитать, но и стояли реальные практические действия. Например, президент Франции не только поставил задачу поднять два лучших французских вуза в топ-20 ведущих университетов мира и добиться присутствия десяти французских университетов в топ-100, но и дополнительно направил целевым образом около 5 млрд евро на проект развития верхних эшелонов национального высшего образования.

Итак, Шанхайский рейтинг и рейтинг THE-QS были основательно раскритикованы представителями континентальной Европы и в начале 2009 г. стартовал проект европейского рейтинга. Объединенный европейский консорциум по оценке достижений высшего образования и исследований (CHERPA) завоевал право на разработку и апробацию нового глобального рейтинга университетов. Основные идеи разработчиков хорошо описываются классическими высказываниями о том, что “в одну телегу впрячь не можно...” и “аршином общим не измерить...” Поэтому было предложено первоначально создать многомерную понятную европейскую классификацию высших учебных заведений и на ее основе уже формировать два вида европейских рейтингов — институциональные и по направлениям вузовской подготовки.

Надо сказать, что новый европейский рейтинг строится не на пустом месте. Например, рейтинг по направлениям подготовки будет в общих чертах основан на методологии хорошо себя зарекомендовавшего национального университетского рейтинга Центра развития высшего образования (CHE) Германии и его международного “Рейтинга совершенства”. Отметим также, что разработчики нового проекта всячески

подчеркивают свою приверженность созданию максимальной прозрачности европейского высшего образования в глобальном аспекте. Кроме того, создатели новой европейской рейтинговой системы уверены, что многомерный подход даст возможность заинтересованным сторонам и целевым группам потребителей рейтинговой информации лучше понять суть проблемы. Понять, что в ряде конкретных случаев университеты, не представленные в известных перечнях глобальной вузовской элиты, могут быть не менее привлекательными, чем представленные. Консорциум планирует опубликовать первые результаты рейтинга в 2011 г.

Рассмотрим теперь ситуацию с возможностью применения методологий и систем ранжирования, используемых при сравнительной оценке ведущих университетов мира для характеристики деятельности педагогических вузов России и отечественного высшего педагогического образования в целом.

Прежде всего отметим, что российские высшие педагогические учебные заведения уже неоднократно в прошлом были объектами национальных исследований рейтингового характера. Напомним, что еще во времена Министерства образования РФ, т.е. до 2004 г. составлялись рейтинги вузов России, причем педагогические вузы, как и инженерные, медицинские, экономические, ранжировались по своим группам. Кстати, этот подход как раз и является одним из элементов “новаторства” европейских исследователей 2009—2011 гг. по разделу так называемых институциональных рейтингов. Помимо рейтингов, формировавшихся в российских государственных структурах управления образованием, сравнительной оценкой деятельности вузов занимались общественно-профессиональные организации, средства массовой информации, специализированные оценщики, например упомянутое выше независимое рейтинговое агентство “РейтОР”. Было определено множество параметров оценки различных сторон деятельности классических, технических и других университетов — образовательной деятельности, исследовательской, социализаторской, экспертной и международной деятельности, уровня развития коммуникаций и т.п. Часть параметров базируется на объективных данных о деятельности вуза, часть — на субъективной статистике, в том числе на репрезентативных опросах заинтересованных сторон, на экспертных оценках представителей, главным образом академических и профессиональных сообществ.

В качестве примера рассмотрим один из таких рейтингов — Национальный рейтинг университетов 2009 г., подготовленный ЗАО “Информ-Инвест” — дочерней структурой Международной информационной группы “Интерфакс” [1].

Модель национального рейтинга вузов была построена на основе следующих основных критериев:

- образовательная деятельность вуза (вес в оценке — 0,2; индикаторов 10);
- научно-исследовательская деятельность вуза (0,2; 12);
- социализаторская деятельность вуза (0,15; 4);
- международная деятельность вуза (0,15; 5);
- бренд вуза (0,15; 4);
- общественное мнение о деятельности вуза (0,15; 3).

Наш выбор данного рейтинга обусловлен, в частности, тем обстоятельством, что в число ранжированных вузов кроме федеральных и национальных исследовательских университетов, ведущих классических и технических университетов попали также два ведущих педагогических вуза страны — Московский педагогический государственный университет и Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена.

Отметим, что среди отобранных ведущих вузов России (всего 51 вуз) на первом месте и по суммарному показателю, и по всем шести указанным выше критериям с солидным отрывом от всех остальных вузов расположился МГУ имени М.В. Ломоносова (суммарная оценка — 100). Затем следуют Санкт-Петербургский государственный университет (68), Московский физико-технический институт (62), Российский университет дружбы народов (61). А далее начинается приятная для всего нашего высшего педагогического образования информация. Пятое-шестое места с оценкой (55) делят между собой Новосибирский государственный университет и Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена. Другой наш ведущий педагогический вуз, Московский педагогический государственный университет, расположился в верхней части рейтинговой таблицы и с суммарным результатом (47) делит с Воронежским государственным университетом 15—16 места.

Интересно проанализировать положение педвузов и по отдельным составляющим критериям. Так, РГПУ и МПГУ находятся на следующих местах:

- образовательная деятельность (РГПУ — 5-е место, МПГУ — 11-е место);
- научно-исследовательская деятельность (РГПУ — 7-е, МПГУ — делит 13—14-е места);
- социализаторская деятельность (РГПУ — 2-е, МПГУ — делит 3—4-е места);
- международная деятельность (РГПУ — 25-е, МПГУ — делит 32—34-е места);
- бренд вуза (РГПУ — делит 10—14-е места, МПГУ — делит 38—41-е места);

— общественное мнение о вузе (РГПУ — делит 9—10-е места, МПГУ — 19-е).

Очень полезная информация для всего педагогического сообщества и для коллективов и руководства педвузов. Наглядно проявляются относительно слабые позиции и соответственно становятся ясными зоны приложения первоочередных усилий по совершенствованию работы вузов. Однако мы хотели бы сказать, что назрела настоятельная необходимость приступить к планомерной и систематической работе по сравнительной оценке деятельности всего корпуса педагогических вузов страны. Конечно, здесь нужна серьезная предварительная работа по конкретизации значимых для педвузов критериев оценки деятельности, наработанных методологами глобальных рейтингов университетов и профессиональными отечественными исследователями в области ранжирования вузов. Но этого мало. Необходимо совместными усилиями нашей педагогической общественности проработать систему специфических именно для педагогических вузов показателей и индикаторов деятельности. Например, нужно ли включать показатели, характеризующие масштаб деятельности педвуза и его воздействие на регион, округ, страну и т.д.? Как учитывать результаты анализа методической деятельности педвуза, факультета, кафедр. В каком виде отражать работу по повышению квалификации собственных кадров и учителей, по разработке и реализации здоровьесохраняющих технологий обучения и др.?

Разумеется, необходимо тщательно анализировать и результаты многочисленных рейтинговых исследований в области высшего образования. Так, полезная информация может быть получена, в частности, при рассмотрении материалов совместного проекта РИА Новости и ГУ-ВШЭ “Общественный контроль за процедурами приема в вузы как условие обеспечения равного доступа к образованию” (эта работа была выполнена в 2010 г. по заказу Общественной палаты РФ). Первоначально был опубликован рейтинг по среднему баллу ЕГЭ зачисленных абитуриентов по вузам России. На втором этапе после активного и критического обсуждения результатов этого рейтинга был опубликован рейтинг качества приема по вузам, в котором уже учитывались не только средние баллы ЕГЭ зачисленных по конкурсу, но и ряд параметров, связанных с учетом абитуриентов, зачисленных в вузы по результатам олимпиад.

Отметим, что результаты этих двух родственных рейтингов для многих вузов существенным образом различаются. Так, РГПУ имени А.И.Герцена находится по первому рейтингу на 141-м месте (средний балл ЕГЭ — 65,1), а по второму рейтингу уже на 92-м. МПГУ по первому рейтингу расположился первоначально лишь на 257-м месте (средний балл ЕГЭ — 60,9), а по второму рейтингу уже на 115-м. Из педвузов выше наших признанных лидеров во втором рейтинге расположился Нижегородский государственный педагогический университет — 78-е место

(средний балл ЕГЭ — 66,2). Положение МПГУ в рейтинге значительно улучшилось после уточнений на основании присланных им материалов, средний балл по ЕГЭ составил уже 63,6.

Если попытаться сопоставить вышеприведенные данные Национального рейтинга университетов 2009 г. и данные рейтингов 2010 г. РИА Новости и ГУ-ВШЭ по качеству приема в вузы, то основной вывод может быть следующим. Хорошая и удовлетворительная (по ряду направлений) работа наших педагогических вузов (особенно — лучших педагогических вузов) проходит на фоне поступления в них слабых и очень слабых по уровню подготовки абитуриентов. Тут уже необходима помощь государства и всего общества, нужны реальные системные меры по повышению статуса учителя, престижа и привлекательности педагогической деятельности.

Рейтинговые исследования в стране продолжаются. Уже объявлено о скором появлении результатов нового рейтинга по итогам деятельности в 2010 г. классических и национальных исследовательских университетов, педагогических, гуманитарных и лингвистических вузов России. Мы надеемся, что педагогическая общественность примет самое активное участие в обсуждении результатов рейтинговых исследований и своими критическими замечаниями и предложениями поможет разработчикам совершенствовать критерии, формировать современные научно-обоснованные и социально ориентированные подходы и алгоритмы. Давайте сами задумаемся о совокупности показателей и индикаторов, значимых для системы педагогического образования. Тогда рейтинги не только помогут получить более объективную картину многообразной деятельности и достижений вузов, но и действительно смогут стать одним из инструментов при принятии важных управленческих решений.

Подводя итоги, отметим, что рейтинги университетов на деле способствуют созданию единой системы измерителей, своеобразной единой системы координат в мировом пространстве высших учебных заведений и тем самым ускоряют формирование этого пространства. Рейтинги все шире используются как инструменты потребительского выбора, как инструменты сбора, обработки и накопления целевым образом систематизированной информации о высших учебных заведениях, как инструменты внешней оценки, управления и финансирования, инструменты контроля и гарантии качества образования. Рейтинги используются также для разработки и коррекции образовательной политики, политики развития национальных и наднациональных образовательных систем. При этом огромное значение приобретают методологические, методические и технологические вопросы классификации вузов и направлений подготовки, определения параметров оценки деятельности университетов, соответствующих критериев и показателей, проблемы репрезен-

тативности экспертных опросов и опросов заинтересованных сторон, ограничения на использование социологических методов, применяемых при оценке деятельности вуза.

Параметры, используемые для оценки деятельности университетов, должны быть подобраны таким образом, чтобы действительно стимулировать всестороннее и нацеленное на перспективу развитие вуза, не вынуждать учебные заведения отказываться от выполнения тех важных миссий, которые трудно поддаются измерению или вообще не измеряются непосредственно. Необходим взвешенный подход, так как рейтингование образовательных учреждений как вид их внешней оценки может послужить своеобразным “катализатором” внутренних изменений. Причем возможными становятся не только стимулирование развития вуза, но и другие менее радужные последствия.

Наконец, рейтинги должны иметь многомерное строение, чтобы помочь конкретным группам потребителей рейтинговой информации в принятии решений и способствовать повышению привлекательности сильных вузов, по тем или иным причинам не попадающим в мировое университетское созвездие.

Список литературы

1. Национальный рейтинг российских вузов (URL: <http://univer-rating.ru> 21.03. 2011)

RATINGS OF UNIVERSITIES. PEDAGOGICAL HIGHER EDUCATION IN RUSSIA

L.V. Popov, A.G. Chaplygin

Article reviews the causes of the recent year’s rapid development in the global higher education “rating of the epidemic”, as well as comparative analysis of the basic approaches and principles used in forming the rating of universities. The possibility of application existing methodologies and ranking systems, methods and technologies ratings to describe the multifaceted activities of pedagogical institutions of Russia

Key words: *university rankings, the formation of ratings, pedagogical universities, characteristics of schools, a comparative analysis.*

Сведения об авторах

Попов Лев Владимирович — кандидат химических наук, заместитель декана факультета педагогического образования МГУ имени М.В. Ломоносова. Тел. (495) 939-32-81; e-mail: fpo.mgu@mail.ru

Чаплыгин Алексей Гаврилович — руководитель проектов Независимого рейтингового агентства РейтОР. Тел. (495) 939-32-81; e-mail: fpo.mgu@mail.ru

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ РАЗМЫШЛЕНИЯ

ЕГЭ КАК КАТАЛИЗАТОР КРИЗИСА РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Г.Г. Малинецкий, А.В. Подлазов

(Институт прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН; e-mail: Tiger-cub@mail.ru)

В работе обсуждаются системные дефекты единого государственного экзамена. Доказана невозможность его одновременного использования для итоговой аттестации выпускников и конкурсного отбора абитуриентов в вузах страны. Проведен анализ методов, с помощью которых проводится обработка результатов единого государственного экзамена. Убедительно показано, что эти методы либо научно не обоснованы, либо применяются с грубыми ошибками. Предложены меры, позволяющие модифицировать единый государственный экзамен таким образом, чтобы он перестал представлять опасность для развития общества и государства.

Ключевые слова: *единый государственный экзамен, методы обработки результатов, итоговая аттестация выпускников, конкурсный отбор абитуриентов.*

Постановка задачи

Единый государственный экзамен (егэ¹), по всей видимости, в ближайшие годы будет той реальностью, в условиях которой предстоит существовать средней и высшей школам России. Отношение активной части общества к этой технологии было и остается, мягко говоря, неоднозначным. Как будет показано ниже, плюсы от внедрения егэ в его нынешнем виде во многом иллюзорны², тогда как минусы вполне осязаемы.

Отечественное образования находится в кризисе столь глубоко, что он в долговременной перспективе угрожает самому существованию страны. Поэтому крайне важно понимать, как сказываются на перспективах системы образования проводимые реформы, среди которых одну из главных

¹ Поскольку эта аббревиатура уже вполне субстантивировалась и обросла производными, здесь и далее она пишется строчным буквами — точно так же, как аббревиатуры “вуз”, “зун”, “ким” и “гифо”.

² По всей видимости, единственным более или менее позитивным аспектом егэ на сегодняшний день является восстановление в стране единого образовательного пространства.

ролей играет именно введение единого государственного экзамена, лишь усиливающего кризисные процессы, но никак не противостоящего им.

На наш взгляд, правильным был бы полный отказ от единого государственного экзамена, пагубным образом влияющего на образование. Однако, исходя из возможного, в данной работе авторы видят свою задачу не в обосновании необходимости отмены егэ, а в обсуждении его дефектов и в поиске путей их преодоления.

Сейчас события развиваются в сторону приспособления образовательной системы к егэ и выработки методов его саботажа. Такой результат не может радовать ни сторонников единого экзамена, ни его противников. Первые вряд ли удовлетворятся тем, что ни одна из декларируемых целей его введения так и не была достигнута³. А вторых пугают осложнения, к которым может привести болезнь под названием егэ, если не лечить ее, а лишь загонять вглубь.

Чтобы единый экзамен мог превратиться из очередного бездумного (а, возможно, и злонамеренного) начинания властей в полезный и приемлемый для общества инструмент, придется радикально изменить его формы и существенно уточнить его цели, а кроме того, привести первое хотя бы в минимальное соответствие со вторым.

Заметим, что в контексте реформы и развития системы образования тема егэ является на самом деле второстепенной. Вне всякого сомнения, гораздо важнее вопросы, связанные с тем, какое нам нужно образование, каковы его задачи, может ли их достижение быть измерено оценками и могут ли оценки служить мотивации ученика. Но эти вопросы, не имеющие простых и однозначных ответов, мы оставляем в стороне, сосредоточившись только на теме егэ, допускающей раскрытие в рамках отдельной работы.

Достижение в обществе взаимопонимания по этой узкой теме могло бы стать минимальной гарантией того, что и более сложные вопросы могут быть со временем успешно разрешены. А если взаимопонимание не будет достигнуто, то егэ вскоре добьет российское образование, и эти вопросы утратят свою актуальность.

“Ты перестала пить коньяк по утрам?”

Одним из острых вопросов, вставших в связи с переходом на егэ, является определение того, в какой мере обезличенные и унифицированные методы проверки применимы к тем или иным предметам.

³ Это прямо констатируется в опубликованном в декабре 2009 г. отчете “Итоги деятельности Комиссии по изучению и оценке результатов эксперимента по введению единого государственного экзамена, созданной распоряжением Председателя Совета Федерации от 30 декабря 2008 года № 605рп-СФ” (<http://www.council.gov.ru/files/journalsf/item/20091224152310.pdf>).

Сложность организации человеконезависимого экзамена состоит в том, что он может включать в себя лишь такие вопросы, на которые существует однозначный, объективно верный ответ. Чем дальше дисциплина от математики, тем обременительней это условие. И если для русского языка, информатики или физики соблюсти его еще как-то можно, то для литературы, истории или обществознания оно вряд ли выполнимо, что на практике приводит к бессодержательности большинства егэшных заданий по этим предметам⁴.

В настоящий момент никому не известно, для каких школьных предметов вообще возможна разработка содержательных заданий, пригодных для формальной проверки. Собственно говоря, нормальное введение единого государственного экзамена должно было начинаться с отработки способов его организации и проведения на математике, выделенной наличием бесспорных критериев истинности. И лишь после достижения успеха с математикой можно было бы переходить к другим дисциплинам, постепенно выявляя и преодолевая специфические для них трудности.

Однако организаторы егэ решили наступать широким фронтом, не думая о сложностях, с которыми связана формализация экзамена почти по всем школьным предметам. Наличие множества различных концепций и трактовок, систем терминов и классификаций, приближений и уровней описания может стать причиной неоднозначного восприятия формулировки заданий. Более того, даже для однозначно трактуемого вопроса то, какой ответ на него следует считать правильным, может радикально зависеть от глубины знаний. А ведь при проведении массового экзамена возможно и даже неизбежно возникновение коллизий, когда экзаменуемый превосходит проверяющего по уровню знаний, что почти исключает выставление адекватной оценки. К аналогичному результату в случае единого экзамена ведет различное построение курсов или использование разных учебников.

Причем не следует думать, что это особенность только дисциплин, касающихся человека и общества. В наиболее острой форме она проявилась в ... химии, являющейся безусловным лидером по числу отловленных егэшных ляпов. Дело в том, что школьная химия — наука уже достаточно нестрогая, чтобы неквалифицированные авторы в из-

⁴ Ни один вопрос, исчерпывающий ответ на который можно найти в справочнике, нельзя считать содержательным. Разумеется, для успешного выполнения заданий экзаменуемому нужно обладать некоторым объемом элементарных знаний на уровне правил, определений, дат, терминов, фактов и т.п. Однако демонстрация этих знаний не может и не должна быть предметом оценки. Мы по-настоящему знаем лишь только то, что умеем. Поэтому проверять следует не знание правил, а умение их применять, не знание определений, а способность соотносить их с реальными объектами, не знание дат, а понимание логики и последовательности событий, не знание терминов, а навыки их осмысления, не знание фактов, а готовность видеть за ними систему...

обилии создавали задания, которые понимаются и выполняются совершенно по-разному, в зависимости от того, чему и как учили. Но, с другой стороны, благодаря наличию объективных экспериментальных данных и точных физических теорий квалифицированный человек может отловить и аргументировано описать все глупости.

Для тех предметов, по которым проводится ЕГЭ, есть только два пути: либо составление продуманных заданий, что требует совершенно иного подхода к их разработке, либо унификация школьной программы до состояния единственно верного учения, что более соответствует нашей традиции.

К сожалению, пока события развиваются по второму пути. Происходит насаждение единомыслия, временами переходящего в безмыслие⁵. Чтобы успешно справляться с заданиями, предполагающими единственно верный ответ, экзаменуемый вынужден оперировать в той же системе взглядов, которой пользуются составители заданий. Если же он читал другие книги или его знания выходят за пределы школьной программы, он неизбежно оказывается в проигрыше.

Однако, не теряя надежды на то, что рано или поздно ситуация изменится, будем далее полагать, что описанная проблема уже решена.

Принципы и частности

Дефекты ЕГЭ уместно подразделить на системные и частные. Если исправление первых, которые и будут основным предметом дальнейшего анализа, требует существенного изменения формы проведения экзамена, то вторые могут быть легко устранены и в ее рамках.

Например, все варианты заданий, предлагавшиеся на экзамене, необходимо сразу после его проведения публиковать вместе с решениями и правилами начисления баллов, чтобы недовольные оценкой экзаменуемые понимали, где их могли “обсчитать”. А чтобы они не боялись требовать своего, им следует гарантировать, что на апелляции оценка ни за одно задание не может быть уменьшена даже при обнаружении пропущенных при его проверке недочетов. Кроме того, экзаменуемый должен сразу после экзамена получать на руки копии всех экзаменационных бланков, содержание которых проверяется компьютером. В силу того, что по ним не допускается апелляция, снова увидеть свои ответы уже невозможно и нет никакой возможности установить, кто допустил ошибку — экзаменуемый или компьютер.

⁵ Вопиющим примером являются задания по истории, при выполнении которых экзаменуемый должен выбрать наиболее предпочтительную точку зрения из нескольких предложенных. Для неоднозначной темы такой выбор означает ее профанацию, ведь отказ от рассмотрения сложной проблемы во всей полноте и противоречивости ведет к формулировке относительно нее заведомо ошибочного суждения.

Вся первичная информация по результатам проведения единого государственного экзамена должна находиться в открытом доступе. Любой желающий должен иметь возможность получить исчерпывающие сведения о выполнении каждого задания каждым экзаменуемым⁶ (с указанием доставшегося ему варианта, а также учебного заведения, которое он окончил, и места, где проходил тестирование). Без публикации полной статистики егэ никакого доверия ему быть не может.

Еще одной очевидной и легко исправляемой глупостью является установка порогов прохождения итоговой аттестации после проведения экзамена. Это обесмысливает само понятие аттестации. Не вызывает сомнения, что минимальный балл, получение которого свидетельствует об освоении экзаменуемым школьной программы, должен устанавливаться до экзамена, причем не “от фонаря”, а по формальным правилам, одинаковым для всех предметов.

Для удовлетворения этим и некоторым другим, столь же очевидным требованиям, необходима только политическая воля. А само возникновение этих дефектов егэ является следствием элементарного нежелания власти вступить с обществом в диалог.

Системные дефекты единого государственного экзамена существенно иные. Они обусловлены в первую очередь попытками придать экзамену множественные функции. Нельзя с помощью одного и того же инструмента проводить итоговую аттестацию выпускников и проводить конкурсный отбор абитуриентов, контролировать качество работы отдельного учителя и осуществлять мониторинг состояния системы образования в целом. **Указанные задачи взаимно несовместимы. Решать их все одновременно означает не решить ни одну.**

Другой бедой единого государственного экзамена является обработка его результатов с помощью методов, которые либо научно не обоснованы, либо применяются с грубейшими ошибками. Это не только самостоятельная проблема, но и показатель общего уровня проработанности всей процедуры егэ, в том числе и тех ее частей, практическая реализация которых не может быть соотнесена с положениями какой-либо теории.

Еще один огромный недостаток егэ связан с массовым использованием заданий-угадаек. Их наличие не только существенно искажает результаты экзамена, но и оказывает демотивирующее влияние на школьников. Чтобы отказаться от подобных заданий, необходимо поднять разработку контрольно-измерительных материалов на иной качественный уровень. То, с каким трудом изживается «угайка», также

⁶ Подобные данные, разумеется, должны быть анонимными. Сейчас же, если случаются утечки первичных результатов, то в сеть попадают данные с фамилиями и паспортными данными экзаменуемых, но при этом почему-то без указания номеров доставшихся им вариантов.

свидетельствует о фундаментальных проблемах егэ, но уже не процедурного, а содержательного плана⁷.

Отдельно стоит выделить то печальное обстоятельство, что ориентация учебного процесса на подготовку к единому экзамену радикально сказывается на содержании школьного образования. **Фактически из инструмента контроля егэ превращается в центральный элемент формирования образовательной политики, осуществляемой лицами, не имеющими для этого ни квалификации, ни полномочий.**

Наконец, нельзя забывать и о том пагубном воздействии, которое оказывает егэ на сферы, не относящиеся непосредственно к подготовке к экзамену или к его проведению. Разрушается система профессиональной ориентации и довузовской подготовки школьников. Не используются или даже блокируются каналы обратной связи, необходимые для принятия управленческих решений в системе образования и получения объективной оценки их результатов. В массовое сознание внедряются искаженные представления о последствиях перехода на егэ. Усиливается образовательная коррупция, и появляются ее новые формы.

Рассмотрим все перечисленные системные дефекты егэ подробно.

За двумя зайцами

Экзамен, как и любой другой измерительный прибор, имеет вполне определенный рабочий диапазон, где его показания адекватны реальности, и за пределами которого прибор бесполезен. Даже возможность переключаться между разными диапазонами без изменения принципов измерения, реализованная в хороших приборах, не позволяет им осмысленно работать в нескольких диапазонах одновременно.

Невозможность объединения в одном приборе микроскопа и телескопа, хотя оба построены на оптических принципах, представляется достаточно очевидной. Впрочем, если нечто невозможно, это еще не значит, что не найдется желающих внедрить это нечто в повседневную практику, прекрасным примером чего и стал единый государственный экзамен. **Сейчас в нем объединены функции выпускного экзамена и вступительного. То есть он используется для выявления одновременно и тех, кому нельзя выдавать аттестат зрелости, так как они не смогли освоить школьную программу, и тех, кому имеет смысл получать в проверяемой области профессиональную специализацию.** При этом обе задачи решаются из рук вон плохо. Единый измерительный прибор может справляться или не справляться со своей функцией в середине диапазона, но он оказывается заведомо неэффективен на обоих его концах — при оценивании как худших, так и лучших.

⁷ Пока «угадайка» исключена из кимов только по литературе (с 2008 г.) и по математике (с 2010 г.).

С одной стороны, основная масса экзаменуемых даже не пытается выполнять самые сложные задания, воспринимая их как заведомо находящиеся за пределами своих возможностей. Это означает лишь то, что эти выпускники изначально оцениваются не из полного балла, поэтому для них требования егэ оказываются завышенными. Ситуация дополнительно усугубляется тем, что для самых слабых выпускников результат экзамена по большинству предметов вообще определяется не выполнением заданий, а лишь угадыванием их ответов.

С другой стороны, относительно простые задания, нацеленные на проверку базовых *знаний, умений и навыков* (зунов) и сами по себе не представляющие проблемы для подготовленных школьников, не оставляют времени для качественного выполнения сложных заданий, над которыми нужно думать. Экзамен становится соревнованием по скорости и автоматизму, не позволяя абитуриентам продемонстрировать свои таланты, и с этой точки зрения требования егэ неизбежно оказываются заниженными. И опять же ситуация дополнительно усугубляется тем, что уровень даже наиболее сложных заданий по каждому предмету недостаточен для того, чтобы проверить соответствие подготовки абитуриентов требованиям сильнейших вузов.

Однако сколько бы ни твердили учителя о невозможности совместить *тесты достижений с тестами способностей*, что потенциал человека не находится в прямой зависимости от объема его знаний, это никоим образом не препятствовало внедрению егэ в его нынешнем виде. Сформировался метод оценки вроде бы и не достижений выпускника, но вроде бы и не способностей абитуриента, а чего-то среднего, не являющегося тем не менее ни тем, ни другим. Это в равной степени губительно и для средней школы, поскольку учителям и ученикам задаются непонятные ориентиры, и для высшей, поскольку вузы вынуждены набирать неадекватно оцененных абитуриентов.

Абсурдность ситуации усиливается тем обстоятельством, что описанная проблема имеет тривиальное решение. Если достижения и способности нельзя проверить одновременно, их следует проверять порознь. **Единый экзамен не должен быть единственным!** Само слово “единый” следует понимать исключительно как общий для всей страны, но не как объединяющий в себе выпускной и вступительный.

Иными словами, по каждому предмету надо проводить вместо одного экзамена два, имеющих различную направленность. Первый, являющийся общеобязательным, проверяет наличие у выпускника тех базовых знаний, умений и навыков, которыми по окончании обучения в школе он не имеет права не обладать (образовательный стандарт). Второй, сдаваемый только поступающими в вузы, выявляет потенциал абитуриента, его умение самостоятельно мыслить, порождая идеи, которые не даны заранее, и анализировать материал, связывая причины и след-

ствия, т.е. активно применять весь арсенал зунов, полученных в рамках школьной программы.

Принципиально, что эти два экзамена не могут быть объединены в одном временном отрезке, ибо, с одной стороны, необходимо гарантировать независимость оценок за их выполнение, а с другой — они несовместимы по требуемому психологическому настрою экзаменуемого. Сдавать их вместе — это все равно, как стрелять после бега (конечно, состязания по биатлону интересней, чем просто лыжные гонки или стрельба, но биатлонисты-то идут на это совмещение добровольно).

Кроме того, тесты достижений и способностей предполагают диаметрально противоположный взгляд на оригинальное мышление, на нетривиальные способы выполнения заданий. И если во втором случае умение найти неожиданное решение задачи или проявить более глубокое, чем предписано программой, видение проблемы является высшим достижением, то в первом это есть попытка уклониться от требования продемонстрировать владение совершенно конкретными зунами, которая должна караться.

Наконец, разделение экзаменов по времени в принципе позволяет проводить тест достижений существенно — скажем, на полгода — раньше теста способностей. При этом у школьников будет возможность на завершающем этапе обучения сосредоточиться на предметах, связанных с их будущей профессиональной специализацией, по которым им предстоит проходить тест способностей. А в случае провала теста достижений по какому-то предмету остается достаточно времени, чтобы подтянуть его и пересдать до окончания школы, дабы не остаться без аттестата.

Тем не менее разумной процедуры единого государственного экзамена недостаточно для того, чтобы вузы согласились признавать его результаты без выкручивания рук и угрозы антикоррупционного шельмования. И это неудивительно, ведь если взятки за поступление берет лишь какая-то часть вузовских преподавателей, то работать со студентами, не имеющими базовой подготовки и не умеющими учиться, не хочет никто. Нет никакой возможности на основе формальных критериев отличить те вузы, которые противятся введению егэ из-за стремления сохранить коррупционные доходы, от тех, которые видят в нем препятствие отбору удовлетворяющих их требованиям абитуриентов.

Сейчас разработка *контрольно-измерительных материалов* (кимов) для егэ осуществляется закрытыми структурами, аффилированными с Рособрнадзором. И хотя из года в год неудовлетворительный уровень наполнения кимов уже стал общим местом, никому толком не известно, что за люди являются их авторами, на каком основании именно они допущены к этой работе и какую ответственность несут за ее результаты.

Решить как проблему субъективного признания вузами результатов егэ, так и проблему объективно низкого качества кимов можно, передав

их разработку преподавательскому корпусу. В случае второго экзамена — преподавателям высшей школы, которым и предстоит в дальнейшем работать с теми, кого оценивают с помощью егэ, в случае первого экзамена — школьным учителям, которые и закладывают основы проверяемых знаний, умений и навыков.

Поскольку результаты экзамена так или иначе свидетельствуют и о качестве работы самих учителей, нужна независимая от них экспертиза кимов, что и должно быть функцией Министерства образования и его служб в деле разработки кимов. Ее финансирование также следует вывести из его ведения, чтобы гарантировать независимость разработчиков. Зато ответственность последних должна стать персональной, т.е. для каждого задания должно указываться лицо, отвечающее за его качество и корректность.

В этих естественных предложениях нет ничего революционного. К примеру, в научных фондах, выдающих гранты на проведение исследований, оценка деятельности и перспектив соискателей проводится представителями научного сообщества, а не чиновниками, на которых возложены лишь организационно-технические функции. Точно так же и в случае егэ решать, что и как требовать с выпускников и поступающих, могут только преподаватели средней и высшей школ, предметно знающие их конкретику. А на долю чиновников останется проверка соответствия кимов школьной программе и образовательному стандарту, ну, и собственно проведение егэ.

Тридцать восемь попугаев и одно попугайское крылышко

Если экзамен — измерительный прибор, то принципиально важным является то, каким образом получается результат измерения и в каких единицах он исчисляется.

На егэ каждое задание имеет определенную *номинальную стоимость*. Сумма номинальных стоимостей заданий, выполненных экзаменуемым, составляет его *первичный балл*, который, однако, носит только вспомогательный характер. В соответствии с некоторой нелинейной шкалой (о способе построения и особенностях которой речь пойдет далее) он пересчитывается в *тестовый балл*, который и является результатом сдачи единого государственного экзамена.

Тестовый балл исчисляется по стобальной шкале, поэтому далее происходит еще один раунд преобразований, связанный с определением ее диапазонов, соответствующих оценкам привычной “пятибалльной”⁸ шкалы выпускного экзамена. Границы этих диапазонов неодинаковы для разных предметов и меняются от года к году. Переход в 2009 г. с

⁸ Реально эта шкала является четырехбалльной, так как предполагает лишь четыре оценки (неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо и отлично), поэтому ее название взято в кавычки.

“пятибалльной” шкалы на двухбалльную (зачет-незачет) ситуации не изменил, зато отчетливо выявил смысл манипуляций с границами диапазонов. Она имеет целью исключительно управление долями различных оценок, в первую очередь двоек, высокий процент которых вызывает широкий общественный резонанс.

С оценками выпускного экзамена ситуация не менее сложная. До недавнего времени здесь тоже присутствовал дополнительный раунд преобразований, превращавших тестовые баллы во вступительные. Правила этих преобразований устанавливались вузами самостоятельно, что хотя и давало возможность как-то учесть специфику каждого из них, но окончательно запутывало картину, не позволяя абитуриенту получить однозначное представление о том, насколько успешен его результат. С 2009 г. тестовые баллы егэ по предметам, соответствующим выбранной абитуриентом специальности, просто суммируются, давая его *вступительный балл*. Но егэ — такая непродуманная конструкция, что если хвост здесь вылез, значит, нос непременно увяз. За некоторое прояснение правил пришлось заплатить полным обесмысливанием результата их применения. Очевидно, что и от специальности, и от вуза существенно зависит относительная значимость оценок по разным предметам. И просто суммировать их — это все равно, что пытаться определить сумму денег в кармане, суммируя номиналы банкнот, не обращая внимания на то, в какой они валюте⁹.

В действительности дела здесь обстоят намного хуже, поскольку даже при равной значимости двух предметов нет никаких гарантий, что, скажем, 70 баллов по одному предмету + 90 по другому — это то же самое, что 80 + 80 или 90 + 70. Если неизвестно, каким способом градуирована шкала прибора, то нельзя быть уверенным, что цена его делений одинакова по всей шкале. А в случае шкалы тестовых баллов егэ можно показать, что они заведомо неравноценны.

За десятилетие проведения единого государственного экзамена его организаторы так и не сумели внятно объяснить обществу, что же там считается, каким образом и почему именно так, а не иначе. Но само по себе это еще не есть проблема. В конце концов, измерительный прибор не обязан иметь простое и общепонятное устройство — он должен давать надежные и однозначно интерпретируемые показания. Но вот этого-то и нет.

Номинально в основе процедуры пересчета первичных баллов в тестовые лежит *теория моделирования и параметризации педагогических тестов* (items response theory). Однако ее методы используются зачастую за пределами их применимости, а рекомендации грубо нарушаются

⁹ Если у вас в кармане 200 долларов, 300 рублей и 500 юаней, то следуя логике вычисления егэшного вступительного балла, на вопрос “Сколько денег?” следует отвечать: “Тысяча”, а на недоуменное “Тысяча чего?” радостно уточнять: “Тысяча денег!”

буквально на каждом шагу. Немаловажно и то, что в официальных документах, регламентирующих проведение ЕГЭ, описание методов обработки его результатов вообще отсутствует. Вместо этого приводятся лишь ссылки на научные публикации неясного правового статуса.

Тестология — *in vitro* & *in vivo*

Для проведения любых тестов необходимо большое число разных вариантов, которые неизбежно будут неодинаковы по сложности. Компенсация ее различий и является главной задачей пересчета баллов. Теория моделирования и параметризации педагогических тестов решает эту задачу посредством математических моделей, выражающих вероятности определенных исходов выполнения задания экзаменуемым через некие характеризующие их параметры.

Краеугольным камнем теории является *однопараметрическая модель Раша*, формулирующаяся для заданий с *дихотомическим исходом*, т.е. оцениваемых из одного балла (успех или неуспех). Она сводится к гипотезе о том, что отношение *вероятности справиться* с некоторым заданием p к *вероятности не справиться* с ним $1-p$ равно отношению *знаний* экзаменуемого Z к *трудности* этого задания T . Две последние величины сами по себе неопределимы, и возможно оперировать только их отношением. Поэтому, как это часто делается в подобных случаях, переходят к логарифмической мере — *логитам*¹⁰ знаний $z = \ln Z/W$ и трудностей $t = \ln T/W$, где W — некий *опорный уровень*. Его выбор, равно как и выбор основания логарифма, несущественен, так как линейное отображение диапазона логитов знаний на заранее определенный диапазон тестовых баллов элиминирует эти два параметра.

Сразу обратим внимание, что модель Раша обоснована только для гомогенных тестов, т.е. состоящих из однотипных заданий. В случае же столь сложной структуры тестов, которая нужна для выпускного или вступительного экзаменов (и тем более, в случае попыток их совмещения), невозможно гарантировать достаточно высокую корреляцию результатов выполнения отдельных заданий с результатами выполнения теста в целом, что автоматически выводит нас из области применимости модели. Более того, гомогенность становится невозможно даже проверить, поскольку чем хуже устроен тест, тем в большей мере он проверяет не владение предметом, а готовность к сдаче тестов такого типа.

¹⁰ Единицей измерения логитов в русскоязычной литературе является... “логит”, что не только нелепо, но и неграмотно. Во-первых, изначальное значение слова “логит” — название функции, посредством которой z или t выражаются через p . А во-вторых, единица относительной величины при использовании натуральных логарифмов называется (в честь их изобретателя) Непер. А поскольку применительно к анализу успехов и неудач сие название приобретает и вовсе сакральный смысл (в студенческом фольклоре “непер” — единица невезения), манкировать им просто-таки грешно.

Кроме того, очевидно, что задания с выбором ответа из нескольких предложенных вариантов, используемые в части А егэ, радикально нарушают предположения модели. Вероятность успешного выполнения таких *заданий-угадаек* существенно ненулевая при сколь угодно низких знаниях, поскольку даже расставленные наугад крестики принесут какое-то количество баллов. Следовательно, итоги обработки результатов единого экзамена с помощью формул модели Раша неизбежно оказываются искажены.

Попытки сделать результаты егэ действительными в течение двух лет тоже являются начинанием, научно не обоснованным. Оно требует использования якорных заданий для экзамена, проводимого в разные годы. Но это возможно лишь теоретически, а не практически, так как кимы прошлых лет становятся материалом для предэкзаменационной подготовки. В результате входившие в их состав якорные задания оказываются знакомы новым экзаменуемым, так что субъективная трудность этих заданий уменьшается на неопределенную величину. Вообще говоря, проблематичным является соотнесение даже результатов егэ разных волн, разделенных неделями, — срок, достаточный для ознакомления с предьявленными заданиями.

Все описанные выше глупости и несуразности, за исключением наличия в егэ задач-угадаек, в сущности, являются мелочами, свидетельствующими о неспособности егэшников разобраться в теории, на положения которой они, якобы, опираются. Однако тут имеется и по-настоящему серьезная, но тоже рукотворная проблема. В процедуру пересчета баллов была добавлена еще одна стадия, теорией непредусмотренная.

Дело в том, что после корректировки логитов с помощью якорных заданий каждый вариант будет характеризоваться своим диапазоном логитов знаний, а значит, и своими параметрами отображения на шкалу тестовых баллов. В результате возможно возникновение *инверсий* между первичным и тестовым баллом (ситуаций, когда меньший первичный балл превратится в больший тестовый балл за счет того, что получен на более сложном варианте). В условиях информационной закрытости системы единого государственного экзамена балльные инверсии, как нетрудно догадаться, должны вызывать бурю общественного негодования. Поэтому организаторы егэ, не готовые что-либо объяснять людям, изобрели дополнительную *стадию осреднения шкал*.

Стадия осреднения, делая пусть не методы, но хотя бы результаты пересчета более понятными обществу, сводит на нет сам смысл применения этих методов. Основным их содержанием является возможность объективно соотносить между собой результаты выполнения разных вариантов. Но шкала пересчета, полученная на основе осреднения, преобразует первичные баллы в тестовые единообразно для всех экзаменуемых, т.е. уже без учета сложности вариантов. Наш

Левша аглицкую блоху в очередной раз подковал, но танцевать та, как и следовало ожидать, перестала...

Заметим, что различия сложности вариантов в случае единого государственного экзамена оказываются куда больше, чем в случае традиционных вузовских экзаменов. Выравнивать сложность вариантов для традиционных вступительных экзаменов было сравнительно просто, так как разработчики заданий имели дело с небольшим числом вариантов. А для массового егэ необходимо большое число разных вариантов заданий, которые к тому же должны существенно варьироваться для разных часовых поясов¹¹, что делает задачу выравнивания их сложности практически неразрешимой. Впрочем, ее, скорее всего, никто и не пытается решать, поскольку, как принято считать, пересчет баллов компенсирует различия в сложности вариантов егэшных кимов.

Еще одна проблема связана с тем, что задания, части которых могут выполняться строго последовательно, как она того требует, крайне неудобны с практической точки зрения. Обычно куда важнее проверить функциональную грамотность экзаменуемого и его умение выполнить некий комплекс взаимосвязанных действий, нежели выяснить, как далеко человек способен пройти по навязанной ему цепочке шагов. Поэтому устройство реально предлагаемых заданий с политомическим исходом почти никогда не согласуется с исходными посылками модели частичного оценивания, что автоматически делает ее формулы неприемлемыми для обработки результатов выполнения этих заданий.

Подводя промежуточный итог, можно сказать, что если модель Раша — это вполне разумный практический инструмент, который используется безграмотно и (как будет показано ниже) далеко за пределами области своей применимости, то модель частичного оценивания — это плод абстрактного теоретизирования, для практического применения непригодный изначально. Единственная мыслимая причина обращения к этой экзотической модели — стремление сделать процедуру обработки результатов егэ максимально непонятной не только для широкой общественности, но и для большинства специалистов.

Не от той стенки гвоздь

Описанные выше проблемы со шкалированием вызваны непониманием организаторами егэ основ используемого ими математического инструментария. Однако есть сложности и совершенно иной природы,

¹¹ Так, в 2009 г. было подготовлено 85 оригинальных вариантов кимов по русскому языку и математике и от 12 до 41 — по остальным предметам. Причем реально предлагаемые варианты получались комбинированием заданий из оригинальных вариантов, что требует компенсации различий в сложности не только вариантов как целого, но и в сложности их отдельных заданий.

связанные с тем, в какой мере этот инструментарий соответствует решаемым задачам.

Тесты по решаемой ими задаче делятся на *критериально-ориентированные* и *нормативно-ориентированные*. Первые предназначены для проверки усвоения экзаменуемыми определенного материала (например, итоговая аттестация), а вторые — для сравнения экзаменуемых между собой (например, конкурсный отбор). В случае каждой из указанных задач применение модели Раша и ее обобщений приводит к проблемам (в первом случае — к непреодолимым, во втором — к преодолимым, но реально не преодолеваемым).

Одной из важных функций единого государственного экзамена как итоговой аттестации должно быть отслеживание изменений уровня школьного образования. **Однако используемая методика шкалирования результатов егэ делает их в принципе непригодными для этих целей. Шкала пересчета первичных баллов в тестовые строится таким образом, что егэ оказывается измерительным прибором, лишенным какого бы то ни было эталона, с которым соотносились бы успехи экзаменуемых.** Они сравниваются не с требованиями школьной программы, а только с успехами других экзаменуемых. В результате полностью утрачивается важная функция единого государственного экзамена как объективного измерителя положения дел в сфере образования.

На рис. 1 показана зависимость тестового балла егэ от первичного по результатам проведения единого государственного экзамена в 2008—2009 гг. На ее графике быстрый рост сменяется медленным, а потом снова — быстрым. Первые и последние тестовые баллы даются легче всего. Однако, как уже было сказано, для надежной дифференцировки экзаменуемых, оптимальной была бы прямо противоположная ситуация, при которой набор первых и последних баллов максимально затруднен (рост графика: медленно — быстро — медленно). Именно такова логика традиционных экзаменов, эффективность которых проверена многолетней практикой. Их варианты обычно включали по одному “утешительному” и одному “убойному” заданию, ориентированных на самых слабых и самых сильных, а также — большое количество заданий средней сложности, служивших целям дифференцировки основной массы поступающих.

Идеальна ситуация, когда *интегральное распределение* экзаменуемых по результатам (зависимость от результата доли экзаменуемых, не сумевших его превзойти) имеет линейный вид без особо крутых или пологих участков. В этом случае приобретение (потеря) балла конкретным экзаменуемым будет означать, что он обгоняет (пропускает) примерно одинаковое число конкурентов вне зависимости от того, каков его результат¹². И соответственно будет иметь хоть какой-то смысл привычное

¹² А в нынешней ситуации егэ — это такая линейка, цена делений которой произвольным образом меняется от измерения к измерению.

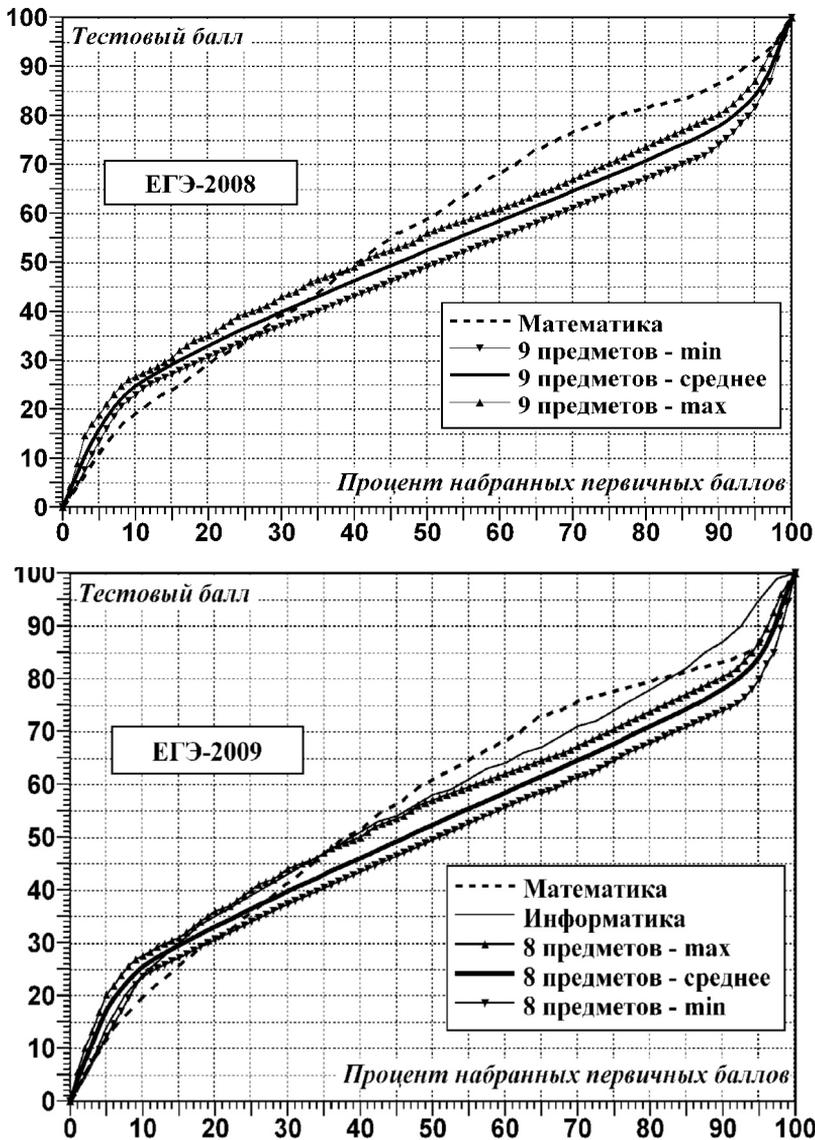


Рис. 1. Шкалы пересчета первичного балла ЕГЭ в тестовый (ОИП).

Для большинства предметов (физики, химии, биологии, географии, истории, литературы, обществознания, русского языка, а в 2008 г. еще и информатики) шкалы практически совпадают, располагаясь внутри узкого коридора со средней полувысотой в 3 балла. Они устроены так, что для первых и последних четвертей диапазона тестовых баллов их ценность, выраженная в первичных баллах, оказывается вчетверо ниже, чем для центральной половины.

для нас вычисление суммарного вступительного балла от экзаменов по различным предметам.

На рис. 2 приведены примеры распределений участников егэ-2009 по набранным баллам. Легко видеть, что отклонение от линейного вида для тестового балла значительно больше, чем для первичного. Графики для тестового балла имеют слева и справа широкие участки, “выполженные” практически до горизонтали, вследствие чего средняя часть графика очень сильно “выкручена”. Части графика, на которую приходится 90% экзаменуемых, по разным предметам соответствует диапазон шириной лишь в 35÷50 тестовых баллов из 100, т.е. из-за пересчета баллов рабочая часть шкалы сокращается в 2÷3 раза.

В этой связи следует обратить внимание на еще одну принципиальную особенность любого шкалирования: чем выше дифференцирующая способность шкалы, тем выше погрешность итоговой оценки (и наоборот). В случае модели Раша данное обстоятельство особенно наглядно.

При использовании модели Раша единственно разумным является полный отказ от оценивания экзаменуемых, результат которых ниже (выше) некоторого порога. Им всем, а не только показавшим абсолютные результаты, независимо от точной величины первичного балла, следует директивно присваивать нулевой (максимальный) тестовый балл. Это всего лишь означало бы честное признание того, что предложенный тест (как вообще любой инструмент) имеет ограниченную область применимости. В результате, с одной стороны, были бы исключены участки шкалы, где погрешность определения тестового балла недопустимо высока, а с другой — растянулась бы средняя часть шкалы, что повысило бы ее дифференцирующую способность. Если ориентироваться на рис. 1, то применительно к егэ сказанное означает отказ от оценивания экзаменуемых, набравших менее 10% (более 90%) первичных баллов, что позволило бы вдвое растянуть рабочий участок шкалы на рис. 2. Однако, как нетрудно понять, это несовместимо с желанием егэшников измерить всех и сразу.

А ларчик просто открывался...

Проблема обработки результатов единого государственного экзамена не сводится к отдельным ошибкам, которые можно было бы ценой больших или меньших усилий исправить. **Она носит системный характер и связана с отсутствием внятного ответа на вопрос о том, что именно**



Из общего ряда выбивается математика, для нее график пересчета близок к линейному. Причиной этого является сравнительная трудность получения по математике первых и последних первичных баллов. В 2009 г. из коридора в правой части графика выбралась и информатика, что обусловлено появлением в ее кимах нескольких субъективно сложных заданий, затруднивших получение последних баллов

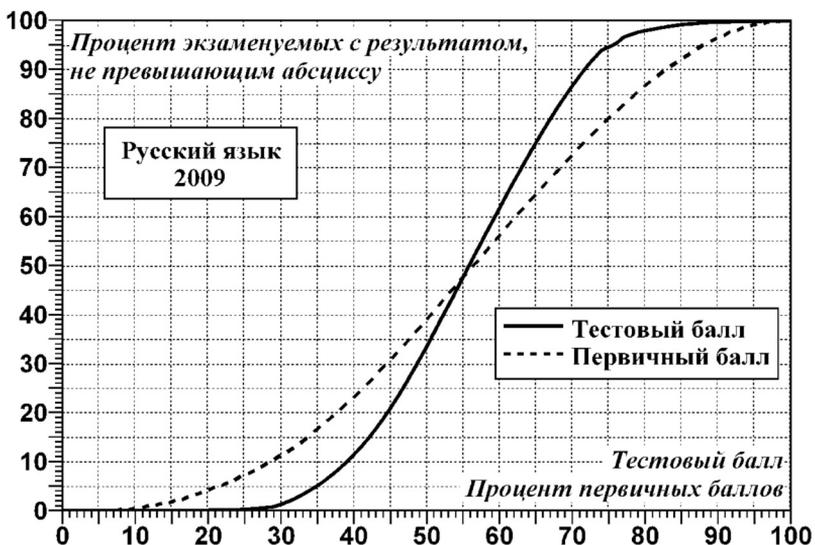
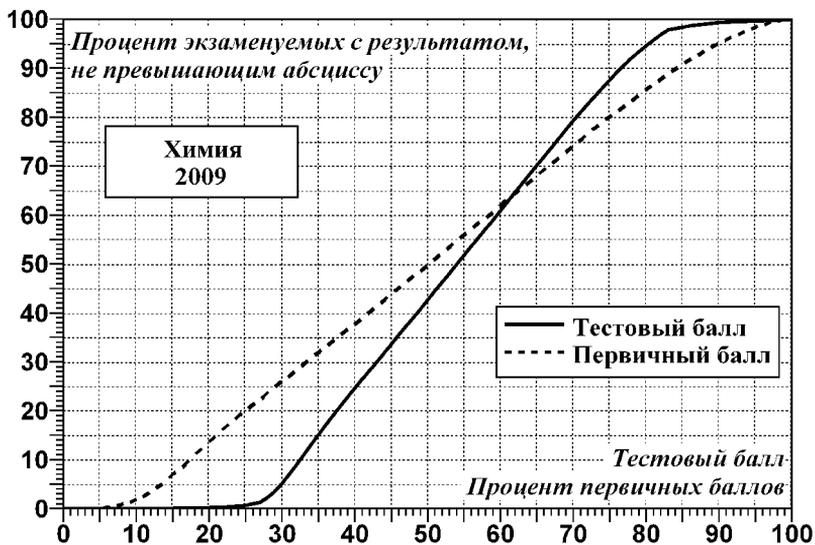


Рис. . 2. Интегральное распределение участников ЕГЭ по химии и русскому языку по набранным тестовому и первичному баллам (ОИП).

Если вид графиков для первичных баллов еще близок к линейному, то графики для тестовых баллов уже имеют по краям отчетливо выраженные плато, а в середине — крутые подъемы. В результате более или менее линейные участки этих графиков оказываются узки (от 30 до 80 тестовых баллов по химии и от 35 до 75 — по русскому языку)

должна характеризовать количественная мера успехов экзаменуемого. Для существующего формата егэ ответ на поставленный вопрос и не может

быть дан в принципе, так как в случае выпускного и вступительного экзаменов это совершенно разные вещи. Однако если разделить единый экзамен на независимые выпускной и вступительный, то для каждого из них просто определяются и цели, и способы их достижения.

Цель вступительного экзамена — конкурсный отбор. Здесь компенсация различной сложности вариантов осуществляется элементарно, если в качестве экзаменационной оценки использовать *рейтинг-балл*. Рейтинг-балл экзаменуемого определяется как процент его конкурентов, выполнявших тот же вариант, что и он, и набравших первичный балл не меньший, чем набрал он. При этом автоматически обеспечиваются линейность интегрального распределения и постоянная дифференцирующая способность на протяжении всей шкалы, а также гарантируется простая и понятная цена балла. Однако не менее важно, что решается и еще одна важная задача, выходящая за пределы тестологии.

Использование теории моделирования и параметризации педагогических тестов для обработки результатов вступительного экзамена неявно предполагает, что при отборе поступающих в вузы первостепенное значение имеет уровень достижений, а раз так, то достаточно поставить экзаменуемых в равные условия. Такая точка зрения представляется глубоко порочной. Принимать в высшие учебные заведения следует в первую очередь не тех, кто продемонстрировал хорошую подготовку, а тех, кто сможет учиться в вузе, т.е. ориентироваться необходимо на способности и мотивации, а не на текущие достижения¹³.

Достижения человека зависят не только от его способностей и мотиваций, но и от социально-экономических условий, в которых он находится. Так, например, очевидно, что одинаковые результаты школьников из столицы и из отдаленной деревни свидетельствуют, скорее всего, о совершенно разном уровне способностей и мотиваций. Данное обстоятельство может быть учтено, если каждый вариант вступительного экзамена предлагать на территории с более или менее одинаковыми социально-экономическими условиями, не смешивая столицы с провинцией, а города с селами. Тогда конкурировать между собой будут экзаменуемые, имеющие близкие, насколько это возможно, стартовые условия. Решение этой задачи социального плана также является весомым доводом в пользу использования рейтинг-балла на вступительном экзамене. Немаловажна и блокировка предпочтений, получаемых жителями более коррумпированных регионов страны.

¹³ Как показал недавно проведенный анализ, среди выпускников Московского физико-технического института наибольших успехов добивались преимущественно те, кто при поступлении набрал 18÷20 баллов (все знают) и 14÷15 баллов (мало знают). Представители второй группы, не имевшие возможность получить в школе хорошее образование в ряде регионов, брали трудолюбием, энергией, целеустремленностью. При приеме по егэ они просто оказались бы за бортом.

В случае выпускного экзамена все обстоит совсем по-другому. Его цель — проверка усвоения школьной программы. При этом нет никакой нужды сравнивать выпускников между собой. **Выпускной экзамен имеет смысл только в том случае, когда его результаты являются не относительными, а абсолютными.**

Выпускник должен иметь вполне определенный набор базовых знаний, умений и навыков. Поэтому единственно возможный способ определения номинальной стоимости задания — пропорционально количеству проверяемых им зунов. Владение каким их процентом продемонстрировал экзаменуемый, такова его оценка по стобальной шкале¹⁴. Остальное — от лукавого.

Такая организация выпускного экзамена имеет одно, несомненно, позитивное следствие: все его задания должны выбираться из *открытого банка*. Исключив процедуру пересчета баллов после экзамена, мы вынуждены заранее гарантировать равносложность его вариантов. Но для этого надо провести *калибровку* его заданий, т.е. убедиться в том, что количество начисляемых за их выполнение баллов сообразно их сложности. А калибровка заданий невозможна без их предъявления для выполнения на контрольных, олимпиадах, пробных экзаменах или экзаменах прошлых лет¹⁵. Но однажды предъявленные задания неизбежно попадут в открытый доступ, в силу чего становятся бессмысленными попытки их скрывать.

Открытость банка заданий имеет массу положительных следствий. Во-первых, это сократит возможности организаторов егэ превращать оплаченные деньгами налогоплательщиков кимы в свою интеллектуальную собственность, страшая копирайтным законодательством всякого, кто пытается их обнародовать. Во-вторых, это позволит на ранней стадии выявить и элиминировать некорректные задания за счет возможности для любого желающего проверить их и дать им оценку. Ну, а в-третьих, исчезнет проблема утечки экзаменационных материалов, поскольку лучшая защита секретной информации — отсут-

¹⁴ Заметим, что если далее необходимо представить результаты экзамена в оценках “пятибалльной” шкалы, то для этого должно использоваться единое (для всех предметов) и неизменное (во времени) правило пересчета. Его смысл заключается исключительно в формализации размытых понятий “отлично”, “хорошо” и “удовлетворительно”. Логичной и удобной представляется следующая градация: владение на уровне 90% и более — пятерка, 75% и более — четверка, 50% и более — тройка, иначе — двойка. Эти требования могут показаться излишне жесткими, но не будем забывать, что в случае выпускного экзамена речь идет не обо всей программе по предмету, а лишь об образовательном стандарте, т.е. о той ее части, не овладеть которой выпускник не имеет права. И понятно, что он не может быть аттестован, не осилив хотя бы половину предложенных заданий.

¹⁵ Собственно говоря, наработка банка калиброванных заданий для выпускного экзамена и должна была быть основной задачей эксперимента по введению егэ. Теперь, когда он функционирует в штатном режиме, решать эту задачу будет намного труднее.

ствие секретности или хотя бы минимизация объемов закрытой информации¹⁶.

Описанные выше методики получения оценок для обоих видов экзамена устроены значительно логичнее и проще, чем инструментарий теории параметризации и моделирования педагогических тестов. Более того, они лишают модель Раша и ее расширения одного из их главных преимуществ, которым принято считать возможность построить не *порядковую*, а *метрическую* шкалу выставяемых баллов. Если для элементов порядковой шкалы имеют смысл только операции *сравнения* (“хуже”, “лучше”, “одинаково”), то в случае метрической приобретает смысл и операция вычисления *разности*. Это означает, что для метрической шкалы *цена* каждого очередного балла одна и та же. То, чем исчисляется эта цена, и определяет логику построения шкалы.

Для шкалы, основанной на модели Раша, балл — это изменение логита знаний на определенную величину. Для шкалы, которая выше была предложена для выпускного экзамена, балл — это владение определенной долей школьной программы в рамках образовательного стандарта. Ну, а для шкалы, предложенной для вступительного экзамена, балл — это процент обойденных конкурентов. То есть все эти три шкалы метрические. Однако есть и разница. Данное свойство, достигающееся первой из шкал просто в силу методики ее построения, далее никак не может быть использовано, поскольку вне тестологических моделей логиты знаний никакого смысла не имеют. Шкале вступительного экзамена метричность достается столь же легко, но зато в качестве бонусов она дает постоянную дифференцирующую способность экзамена и возможность частично скомпенсировать различия в социально-экономических условиях регионов, где обучались экзаменуемые. Обеспечение метричности шкалы выпускного экзамена требует определенных предварительных усилий, но они не пропадают втуне. Дополнительное преимущество этой шкалы в том, что она является еще и *нормированной*, т.е. в ней естественным образом определено начало отсчета, что не позволяет ей “не заметить” изменений общего уровня образования.

Сколько баллов в стобалльной шкале?

Одной из важных положительных черт егэ, которой традиционно уделяется немалое внимание при его пиаре, считается переход от тра-

¹⁶ Сейчас варианты егэ рассылаются по пунктам его проведения с соблюдением сложных мер, направленных на сохранение секретности, которые все равно не помогают. А если задания берутся из открытого банка, то и скрывать почти нечего. Можно, например, передавать на места сразу много вариантов, а непосредственно перед началом экзамена сообщать сгенерированные компьютером номера тех из них, которые следует предложить выпускникам. А можно и просто пересылать варианты в пункты проведения экзамена в электронном виде, а там — распечатывать.

диционной “пятибалльной” шкалы к качественно более точной сто-балльной. Однако действительно ли кимы единого экзамена позволяют производить оценивание подготовленности с такой высокой точностью?

Любой прибор имеет погрешность измерений, которая не уменьшается от измельчения градуировки его шкалы. Можно было пересчитывать оценки его и к тысячебалльной шкале — стали ли бы они от этого точнее? Мелкая градуировка спасает только от ошибок округления, но не от ошибок измерения.

Уменьшение числа разыгрываемых баллов обусловлено наличием в ЕГЭшных кимах как заданий-угадаек, за которые есть шансы получить баллы, ничего не зная, так и заданий с политомическим исходом, допускающих непоследовательное преодоление ступеней, в результате чего частичный балл за задание можно получить несколькими различными способами, тогда как модель предусматривает только один. И то, и другое приводит к систематическому завышению результатов экзамена по сравнению с реальным уровнем экзаменуемого, т.е. некоторое количество баллов, начисляемых просто так, фактически выводится из розыгрыша.

Искажения в тестовый балл вносятся как за счет различной сложности вариантов, которую не компенсирует усредненная шкала пересчета баллов, так и за счет использования заданий, оцениваемых из разного числа баллов, что лишает смысла измеряемые параметры модели частичного оценивания. В первом случае оказывается существенным, какой именно вариант выполнял экзаменуемый, во втором — на каких именно заданиях был набран первичный балл. С точки зрения общего итога, эти индивидуальные обстоятельства оказываются случайными факторами, не поддающимися учету.

При конкурсном отборе в любой вуз за места в нем конкурируют абитуриенты с оценками, принадлежащими диапазону, который значительно уже 100 баллов. Абитуриенты с оценкой ниже определенного порога либо вообще не допускаются к конкурсу¹⁷, либо не имеют никаких шансов на поступление. Диапазон результатов, на котором происходит конкуренция за места в конкретном вузе, оказывается вдвое—втрое меньше полной ширины шкалы. Соответственно реально используемое

¹⁷ Поступать в вузы могут только лица, подтвердившие результаты основных общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования по предметам, соответствующим выбранному направлению подготовки (специальности). То есть, чтобы быть допущенным к конкурсу, надо показать результат как минимум в 20÷39 тестовых баллов (в зависимости от предмета). Однако многие вузы вводят и свои пороги, более жесткие, чем уровень аттестационной тройки. Например, в МФТИ они в 2010 г. установлены на уровне 51 балла по русскому языку и 61 балла по математике, физике и информатике.

количество различных градаций оценки сокращается до 2÷3, при том, что традиционный вступительный экзамен, ориентированный по сложности на конкретный контингент поступающих, уверенно обеспечивал 3 различные “положительные” оценки (получившие двойку из конкурса выбывали). Таким образом, несмотря на значительно большее число заданий, **точность единого государственного экзамена чуть ниже, чем у традиционных вступительных экзаменов**, что есть прямое следствие совмещения функций выпускного и вступительного экзаменов. При этом обществу рассказывают про значительно возросшую точность.

Так и кончаются школьные годы...

Одной из официально декларировавшихся целей введения единого государственного экзамена была “разгрузка выпускников-абитуриентов через сокращение числа испытаний за счет совмещения выпускных экзаменов в школах и вступительных экзаменов в вузах”. **Функции егэ как итоговой аттестации постепенно сходят на нет, результатом чего стала фактическая отмена выпускного экзамена** (надо полагать, это и имелось в виду под разгрузкой выпускников).

Чтобы выполнять функции итоговой аттестации, экзамен должен сдаваться всеми выпускниками¹⁸. Однако с 2009 г. егэ обязателен только по русскому языку и математике, а по остальным предметам единый экзамен сдается лишь по желанию. Естественно, те выпускники, которым эти предметы не нужны для поступления в вуз, их и не сдают¹⁹. Более того, они просто прекращают учить эти предметы, поскольку никаких альтернативных форм итоговой аттестацией после отмены выпускных экзаменов не введено.

Еще недавно как одно из важнейших достоинств егэ превозносились его дифференцирующая способность, якобы значительно более высокая, чем у оценок среднестатистического учителя. Однако с 2009 г. выпускной экзамен свелся к недифференцированному зачету, который реально проводится только по двум предметам.

Тем не менее даже в таком виде рассмотрение результатов егэшной аттестации дает богатую почву для размышлений.

¹⁸ Как вариант, выпускники могли бы сдавать определенное число обязательных экзаменов, имея свободу только в выборе предметов для некоторых из них. Но обязательность прохождения аттестации остается ключевым моментом.

¹⁹ Любопытна статистика сдач необязательных предметов в 2009 г. В среднем один выпускник принимал участие в сдаче 1,42 необязательного экзамена. Обществознание сдавали 46,8% выпускников, физику — 23,1%, историю — 20,1%, биологию — 17,8%, иностранный язык — 8,9%, химию — 8,2%, информатику — 7,2%, литературу — 6,2%, географию — 3,6%. По большинству предметов егэ сдавала столь малая доля выпуска, что результаты экзамена не несут никакой информации об уровне всех школьников.

Статистика знает все

Прежде чем приступать к анализу результатов единого экзамена в его выпускной ипостаси, необходимо сделать одно важное замечание. Существуют две разных статистики результатов егэ. Одна публикуется в ежегодных аналитических отчетах “Результаты единого государственного экзамена”²⁰ Федерального института педагогических измерений (ФИПИ), а вторая размещается на Официальном информационный портале (ОИП) единого государственного экзамена в разделе “Статистика ЕГЭ”²¹.

По некоторым позициям содержание этих источников разнится радикально. Более того, разночтения в содержании предварительной и итоговой информации ОИП порой выходят за пределы любых мыслимых уточнений, чему никто не потрудился дать хоть какое-то объяснение. Скорее всего, имеет место включение в окончательную статистику лиц, не являющихся выпускниками текущего года. По крайней мере, тот факт, что суммарное число сдаваемых добавленными лицами экзаменов (около 250 тыс. ежегодно) оставалось практически неизменным в 2007—2009 гг., косвенно подтверждает данное предположение. Также есть основания полагать, что в статистике ФИПИ могли быть не учтены лица, сдававшие егэ досрочно. Кроме того, результаты егэ в аналитических отчетах ФИПИ приведены без учета пересдач русского языка и математики в 2009 г.

К сожалению, данных только какого-то одного источника недостаточно для анализа темы аттестации. Поэтому мы будем пользоваться обоими источниками, указывая их в скобках. Читателю не следует пугаться, встретив цифры, отличающиеся от известных ему, хотя возможные расхождения порой могут быть фантастичны. Так, например, доля лиц, получивших двойки по математике и русскому языку в 2009 г., составляет то ли 7,0% и 6,5% (ФИПИ), то ли 3,7% и 3,0% (ОИП), а по иностранному языку в 2008 г. — то ли 6,6% (ФИПИ), то ли 17,7% (ОИП). Впрочем, столь большой разброс — это пиковые ситуации. В большинстве случаев различия являются не очень существенными и не влияют на общую картину.

Я угадаю эту мелодию с двух нот

Часть А егэшных кимов представляет собой *тест-американку*, т.е. состоит из заданий с выбором одного правильного ответа из четырех (трех для некоторых заданий экзамена по иностранным языкам) предложенных вариантов. Соответственно, у каждого четвертого (третьего)

²⁰ <http://www.fipi.ru/view/sections/138/docs/>

²¹ <http://www1.ege.edu.ru/content/view/91/183/>. За время, прошедшее после написания первой редакции настоящего текста, эта страница была уничтожена, поэтому ее содержимое воспроизведено здесь: <http://www.nonlin.ru/files/uploads/podlazov/EGE/OIP/OIP.htm>

задания правильный ответ может быть просто угадан. Причем наличие хотя бы фрагментарных познаний, позволяющих отбросить часть вариантов как заведомо неверные, существенно повышает вероятность угадывания верного. Более того, некоторые задания-угадайки сформулированы так, что возможно исключить все неверные варианты, не зная вообще ничего, а полагаясь лишь на здравый смысл и предположение, что правильный ответ должен быть ровно один.

Схожим образом построен и ряд заданий части В экзамена. Номинально они предполагают краткий ответ, однако фактически во многих случаях в ответе не оказывается ничего, чтобы не содержалось в условии. Требуется или отметить несколько правильных ответов из приведенного набора, или упорядочить приведенные варианты в соответствии с некоторым критерием, или сопоставить друг другу элементы двух наборов²², или выписать из текста какое-то слово или предложение. Во всех этих случаях сохраняется непренебрежимая вероятность угадывания правильного ответа, равно как и возможность существенно повысить ее, если знать хоть что-то.

Приведенный список угадаек с кратким ответом уместно дополнить еще одним типом заданий, требующих поставить приведенное иностранное слово в нужную форму. Здесь тоже делается выбор из сравнительно небольшого числа возможных вариантов. И хотя они и отсутствуют в условии, эта дополнительная сложность компенсируется тем, что половина заданий части А на экзамене по иностранным языкам предполагает выбор ответа всего из трех вариантов, а не из четырех.

Доля разыгрываемых баллов, приходящихся на задания-угадайки, кардинально сказывается на результатах итоговой аттестации. Любые характеристики егэ, важные для его функционирования в качестве выпускного экзамена, варьируются год от года и предмет от предмета самым причудливым образом — в силу действия как объективных, так и субъективных факторов. Как при этом экзамен может не только считаться объективным измерителем чего бы то ни было, но и даже называется единым, понять решительно невозможно [1].

И ставит, и ставит им градусники...

Поклонники егэ, кажется, пребывают в искренней уверенности, что одно его введение позволит что-то серьезно изменить в системе

²² Любопытно, что если требуется взаимно однозначное сопоставление элемента одного набора элементу другого и за каждое попадание начисляется по баллу, то сопоставление, выполненное наугад, будет приносить в среднем ровно 1 балл вне зависимости от длины предложенных наборов. Примерно так устроены некоторые задания в кимах для иностранных языков — с той разницей, что в один из наборов включен лишний пункт, не имеющий пары. Это чуть-чуть уменьшает средний результат гадания — на $1/(n+1)$ балла, где n — число элементов набора, имеющих пару.

образования, причем непременно к лучшему. Однако о механизмах, посредством которых измерения в образовательной сфере могли бы повлиять на ее состояние, они не очень задумываются. И хотя диагностика, не предполагающая лечения, выглядит странно и дико, это еще не означает, что она не оказывает влияния на исследуемый объект.

Состояние сложных систем, обладающих способностью к рефлексии, действительно может изменяться в результате одних только изменений. В случае ЕГЭ имеются два канала воздействия на процесс обучения, связанных, соответственно, с учителями и с учениками.

Уже упоминавшаяся идея оценивать с помощью ЕГЭ не только подготовку учеников, но и труд учителей, в дополнение к усилению коррупции в сфере образования негативно сказывается и на его уровне.

Качество преподавания измеряется прогрессом ученика, а вовсе не его результатами как таковыми, поскольку они зависят и от индивидуальных особенностей последнего, и от множества сопутствующих социально-экономических факторов, повлиять на которые учитель не в состоянии. Сложно сказать, возможно ли в принципе унифицировано и обезличено судить о работе учителя, но заведомо неадекватный способ оценки ее результатов вынуждает школу искать пути приспособления к новым требованиям. Одним из них является жульничество при тестировании, другим — вынужденное изменение целей преподавания.

Раньше учитель имел возможность держать тех, кто не может и не хочет учиться, на некотором минимуме, а на выпускных экзаменах просто накидывать им лишний балл. Это было, конечно, очковтирательством, но зато позволяло сосредоточивать основные усилия на тех детях, которых можно чему-то научить. Теперь учителю, лишенному возможности повлиять на результаты экзамена, приходится либо принимать участие в коррупционных схемах, целью которых является перераспределение уже отнюдь не учебного времени, либо тянуть всех учеников одновременно, натаскивая их на решение тестов, чтобы улучшить оценку своей работы. При этом ее продуктивность резко сокращается, так как слабые ученики незначительно прибавляют в достижениях, а сильные лишаются возможностей развивать способности.

Кроме того, неизбежен отказ от преподавания тех сторон предмета, которые не проверяются в рамках единого государственного экзамена, чтобы уделить больше времени проверяемым. Здесь каждый легко может придумать множество примеров.

ЕГЭ по литературе не является обязательным (и вряд ли таковым когда-нибудь станет, поскольку разрыв между тем, что составляет задачи и содержание литературы в школе, и тем, что спрашивается по этому предмету на ЕГЭ, совершенно за пределами)? Значит, программные часы литературы передаются учителями-словесниками на усиление русского языка, ЕГЭ по которому обязателен.

Геометрические и текстовые задачи, присутствующие в егэ по математике, в течение ряда лет влияли только на вступительный балл, но не на выпускной, по которому оценивается качество работы учителя? Значит, эти разделы школьной математики, составляющие ее суть, остаются за бортом²³.

Навыки постановки эксперимента и обработки его результатов на егэ проверить нельзя? Значит, лабораторный практикум по физике и химии приносится в жертву натаскиванию на экзамен (и это даже очень удобно, если принять во внимание дефицит оборудования и реактивов).

Навыки устной речи, умение слушать и вычленять смысловые единицы из речевого потока тоже, вроде бы, больше не нужны? Значит, и их наработкой можно пренебречь при преподавании литературы, истории, обществознания.

Использование справочной литературы и источников на экзамене не допускается, чтобы облегчить разработку кимов, наполненных вопросами, апеллирующими к знанию, а не к пониманию? Значит, работе со справочниками и поиску источников можно больше не учить.

Устных экзаменов больше нет? Значит, умение вести диалог и последовательно отстаивать свою точку зрения, жизненно необходимое для гуманитарных дисциплин, более не актуально.

Etc, etc, etc...

Еще один немаловажный фактор, воздействующий на учителя, проистекает из низкой предметной квалификации разработчиков кимов. Неумение составить изящные содержательные задания они компенсируют расстановкой разного рода ловушек, предъявлением изощренных требований к оформлению и другими приемами, замещающими проверку предметных знаний проверкой обстоятельств, к предмету никакого отношения не имеющих. В результате существенную часть учебного времени приходится тратить на освоение методов преодоления рукотворных препятствий, а не на изучение самого предмета. Фактически сдача егэ превращается в новый предмет, а точнее, спектр предметов, не предусмотренных школьной программой, но отнимающих время, необходимое на ее освоение. Единый государственный экзамен не столько является инструментом контроля и измерения в сфере образования, сколько фактором, определяющим его форму и содержание.

²³ Сейчас делается отчаянная попытка выправить ситуацию. Так, новый формат кимов по математике предполагает повышение с 2010 г. доли геометрических задач в разыгрываемом первичном балле с 16,2% до 26,7%, а текстовых — с 2,7% до 10%. Но как бы не было поздно. Во многих школах преподавание геометрии в старших классах уже де факто прекращено. Да и способность видеть за формулами и преобразованиями содержательный смысл, давно уже вымывавшаяся из практики преподавания математики в школе, в связи с ориентацией на егэ, кажется, необратимо утрачена.

Ориентиры ученика также меняются вследствие того простого обстоятельства, что форма контроля определяет и форму учебной деятельности. То, что не контролируется, становится необязательным. А егэ в принципе не позволяет проверить целый ряд знаний, умений и навыков.

Егэ требует знания определенного набора фактов, но практически не требует их анализа, умения видеть их взаимосвязь и понимать структуру изучаемой дисциплины. Тем более он не позволяет выявить навыки рефлексии и объяснения своих знаний и умений, неплохо проверяемые традиционными устными экзаменами. Соответственно школьники, обучение которых “заточено” под егэ, скорее всего не смогут стать учителями или исследователями. Ровно то же самое можно сказать и в отношении умения воплощать теоретические знания в практику, проверяемого экспериментальными заданиями опять же в рамках устного экзамена.

Наконец, егэ, становящийся единственной целью учебного процесса, прямо подавляет естественную любознательность ученика, стимулируя его ограничивать свои знания четко заданным набором того, что может войти в тест. Ориентация на егэ означает утрату навыка развернутого ответа, умения конспектировать или изменять формат представления информации. Знания и информация из важной цели обучения превращаются в средство сдачи тестов.

Отдельно следует отметить такую жуткую особенность егэ, как форма организации его тестовой части, выполняя которую, экзаменуемый должен в каждом задании поставить крестик против правильного ответа из заданного набора. При этом он пытается отбросить заведомо неверные ответы, уловить логику чередования правильных ответов или угадать их — делать все, что угодно, но только не рассуждать. А любому человеку, занимавшемуся преподаванием, прекрасно известно, что стоит ученику позволить гадать, он мгновенно и необратимо прекращает думать.

Не стоит, однако, полагать, что тестовые формы проверки несомнестимы с нормальным учебным процессом. Вовсе нет. Они по-своему и удобны, и полезны, если исключить элемент угадывания. Для этого достаточно всего-навсего заменить задания с одним правильным ответом (американка) на задания с заранее неизвестным числом правильных ответов, которые экзаменуемый должен отметить все (и только их), чтобы задание было зачтено (мексиканка). В качестве варианта можно собирать задание из нескольких связанных по смыслу пунктов, в каждом из которых необходимо выбрать один правильный ответ, но начислять балл лишь тогда, когда по всем пунктам даны верные ответы. Второй тип заданий несколько менее интеллектуален, чем первый, зато проще в плане разработки и проверки. В любом случае элемент угадывания был бы практически исключен.

Тот факт, что даже этой элементарной вещи до сих пор не было сделано, не оставляет сомнений в том, что ни преодоление негативного влияния егэ на образовательную систему, ни, тем более, его использование для каких-то позитивных изменений в ней не воспринимаются проводниками егэ как цели, заслуживающие внимания.

А ведь устранение других перечисленных разрушительных последствий введения егэ требует существенно более сложных мер.

Сомнительные приобретения и несомненные потери

Является ли проделанный разбор дефектов единого государственного экзамена каким-то откровением? Ни в коем случае! Они хорошо известны не только специалистам, но и всем людям, которым небезразлична судьба отечественного образования. Более того, многие из описанных проблем предсказывались экспертами задолго до перехода на егэ.

Поддаются ли описанные дефекты исправлению? В большинстве своем, да, поддаются.

Будет ли это сделано? Вряд ли.

Егэ и коррупция

Одной из публично декларируемых целей введения единого государственного экзамена является борьба с коррупцией в сфере образования. Однако, как будет показано ниже, переход на егэ не ослабляет, а лишь усиливает коррупцию и структурирует ее, перенаправляя теневые финансовые потоки. И странно было бы ожидать, что бенефициары новых коррупционных схем добровольно откажутся от своих выгод, отвоєванных в тяжких боях с бенефициарами схем былых.

Излишние возможности должностного лица по принятию решений, которые считаются причиной коррупции, в действительности являются лишь одним из ее механизмов. И никакие антикоррупционные меры, независимо от того, являются ли они подлинными или притворными, не могут сократить платежеспособный спрос, имеющейся в той сфере, к которой они применяются. Бесплезно бороться с коррупцией без устранения ее причин, а только лишь путем усложнения коррупционных схем. Рост любых транзакционных издержек компенсируется за счет повышения стоимости услуг, и коррупционные услуги не являются исключением. Чем сложнее обходить закон, тем большую долю платежеспособного спроса покрывают именно они, и тем меньшая доля соответственно приходится на легальные услуги.

Платежеспособный спрос в сфере образования весьма велик, и его объем не может ни с того, ни с сего взять и уменьшиться. И если люди,

не имея возможности приобретать нормальные образовательные услуги или не видя в этом смысла, находят приемлемым приобретение поступления, оценок и дипломов, то всегда найдутся те, кто продаст им требуемое.

Какие бы ни проводились образовательные реформы, те средства, которые родители способны тратить на образование своих детей или на связанные с ним взятки, они все равно будут продолжать тратить. А воздействию поддается только соотношение этих двух компонент в расходах. Пока нет никаких оснований полагать, что переход на егэ может каким-либо образом усилить собственно образовательную компоненту, а значит, неизбежно будет усиливаться компонента коррупционная. А вследствие массовости егэ и его исключительно высокого социального статуса механизмы коррупционного перерождения идут особенно быстро.

Егэ ведет к замене горизонтальных коррупционных механизмов вертикальными. Непрозрачная для власти система взяток, существовавшая на этапе перехода из школы в вуз, ныне вытесняется легко контролируемые денежными насосами, действующими как на уровне школы, так и на уровне вуза.

На уровне школы коррупционные механизмы, вызываемые к жизни введением егэ, связаны с использованием его результатов еще и для оценки качества обучения в школах и в регионах. Из-за этого как преподаватели, так и местные власти оказываются активно заинтересованными не противодействовать нечестной сдаче экзамена. Скорее, наоборот, они готовы всячески потворствовать нарушениям или даже участвовать в них, но зачастую не бескорыстно, ибо далеко не все готовы идти на нарушение закона только из идейных соображений, ничего не получая за риск. К тому же, чтобы нарушения не выплывали наружу, необходимо как-то договариваться с проверяющими — за счет средств, собранных с детей и их родителей. Ну, а проверяющие, вынужденные отстегивать выше, будут всячески стимулировать этот сбор средств. В результате завышение показателей из цели махинаций быстро превратится в общую норму, отклонение от которой будет безжалостно наказываться. Не зря же проведение госэкзамена было передано в регионы на уровень местных органов управления образования — дань должна собираться на местах.

Кроме того, не будем забывать, что и у проверяемых, и у проверяющих, а также их друзей, родственников и знакомых есть дети, которым тоже приходится сдавать егэ. Поэтому неизбежно заключение пактов о ненападении (мы не ловим ваших, а вы не ловите наших), по крайней мере, в отношении некоторых экзаменуемых. Это отяготит коррупционные схемы, адаптированные к контролю со стороны вышестоящих инстанций, блатными отношениями, действующими при

контроле со стороны соседей (вывоз учащихся для сдачи егэ в другой район или приглашение для надзора учителей из другой школы), но не избавит от обязанности платить наверх.

В эту игру начинают включаться и ученики, и их родители. Для них егэ — это беда, с которой надо справиться, по возможности, быстро и эффективно. И если преференции для поступления в вузы покупаются в индивидуальном порядке, то вопрос с прохождением итоговой аттестации может решаться и коллективно. Оптом дешевле, чем в розницу, а организовано — проще, чем дикарями. Экзамен же единый! Поэтому родители, интересующиеся у работников школ, по сколько скинуться, чтобы у детей не было проблем со сдачей егэ, уже воспринимаются как норма.

На уровне вуза спектр новых коррупционных механизмов богаче. Нужно понимать, что если вуз “гнилой” и в него принимают за взятки, то коррупция там не исчезнет и после того, как его нечистых на руку преподавателей лишат возможности манипулировать результатами вступительных экзаменов. В “гнилом” вузе качественно учить не могли, а соответственно и не начнут, даже если прием вдруг станет честным. В нем станут зарабатывать на неотчислении уже набранных студентов, сделав невозможной сдачу сессий без посещения дополнительных платных занятий (что из-за объективно низкого уровня подготовки студентов, набранных по егэ, не представляет особой проблемы). Разумеется, деньгами, полученными таким путем, надо будет делиться с контролирующими инстанциями, чтобы у тех не возникало лишних вопросов.

Другая форма коррупции на уровне вуза связана с получением эксклюзивных разрешений тем или иным способом обходить егэ при наборе студентов в силу творческой специфики вуза, его особого значения для страны и иных столь же субъективных причин. Как вариант могут применяться и непубличные методы уклонения от егэ. Можно, скажем, не проверять у некоторых абитуриентов соответствие указанных ими баллов тем, которые они реально набрали. А можно оттеснять абитуриентов со средними вступительными баллами, официально объявляя высокий проходной балл, а реально зачисляя “правильных” людей с низкими баллами... Способов как полуправильных, так и откровенно криминальных много. Но возможность их спокойно использовать дается, конечно, не даром. И даже вполне приличные вузы, изначальная цель которых заключается в возможности набирать способных студентов, будут вынуждены изыскивать и возможность зарабатывать на приеме, чтобы было на что выкупать право независимой оценки абитуриентов.

Не следует, однако, думать, что чисто экзаменационная компонента коррупции исчезает с переходом на егэ. Она лишь перемещается с собственно сдачи егэ на апелляцию. При проверке части С имеется масса возможностей начислить меньше баллов, чем объективно заслужил экзаменуемый. И даже самый толковый ребенок не сумеет вернуть

свои баллы, если ему заявляют, например, что раз задание выполнено не так, как в официальном образце, присланном для проверки работ, значит, неправильно. А как действовать в ситуации, когда возвращают один—два балла и говорят, что больше нельзя, сообразит не любой взрослый. Это ведь не так пугающий сторонников ЕГЭ устный экзамен, на котором “валят”, — это уже разборки совсем не детского уровня. Поэтому успех на апелляции будет сопутствовать лишь тем, кто либо придет на нее в сопровождении опытного репетитора или иного предметного профессионала (на которого должна быть своевременно оформлена доверенность от родителей), либо, не мучаясь, “занесет”, куда следует. Впрочем, эти два алгоритма можно и объединить, сразу нанимая в качестве представителя ребенка лицо, аффилированное с апелляционной комиссией, — просто и надежно.

Бессмысленно пытаться предсказать и описать все формы, которые может принять коррупция. Народ всегда оказывается изобретательней власти, ибо, как мудро заметил один известный российский политик, “тех, кто пишет законы, — тысячи, а тех, кто думает, как их обойти, — миллионы”. Так, в 2009 г., ко всеобщей неожиданности, золотой жилой стали разные исключения из правил приема — для сирот, инвалидов и иных льготных категорий, в которые массово (и небезвозмездно) стали записываться абитуриенты. В результате огромное количество сегодняшних студентов получило этот статус вне конкурса. А на нескольких факультетах МГУ имени М.В. Ломоносова и вовсе не оказалось ни одного студента, поступившего на общих основаниях, — все места были заняты льготниками... Несомненно, данная лазейка будет рано или поздно взята под контроль, но, как известно, вода дырочку найдет, и можно не сомневаться, что вскоре будут протоптаны новые народные тропы в обход установленных властями шлагбаумов.

В заявлении руководства Рособрнадзора о борьбе с фальсификацией результатов ЕГЭ может поверить только тот, кто не в курсе, что стобалльный результат с гарантией прохождения любых проверок стоит на порядок дороже тех же ста баллов, но без всяких гарантий²⁴. А если знать цены, становится очевидно, что борьба ведется не против коррупции, а против демпинга на рынке коррупционных услуг. И когда Л.Н. Глебова объясняет воронежцам, что в показанных в их регионе результатах, по всем предметам превышающих средние по стране, она видит “отсутствие контроля и питательную среду для развития коррупции” и имеет “основания считать, что... имели место коллективные

²⁴ Насколько известно авторам, в одном из регионов центральной России тарифы в 2009 г. составляли соответственно 400 и 50 тыс. руб. Разумеется, липовые стобалльные сертификаты, относящиеся к элитным коррупционным услугам, — лишь верхушка айсберга. Однако она позволяет получить верное представление и об остальных секторах рынка коррупционных услуг, порожденного введением ЕГЭ.

решения с вовлечением в этот процесс большого количества людей”, понимать это можно только как “Не по чину берете, ребята!” [2].

Главным результатом введения единого государственного экзамена становится выстраивание коррупционной вертикали власти в системе образования. При этом совершенно неважно, сформировался ли этот результат путем утряски множества частных интересов или он и был истинной целью проводников системы егэ. Можно исходить из представлений о невидимой руке бюрократического рынка или из теории заговора — результат получается один и тот же. Злоупотребления из осуждаемых и стихийных становятся санкционированными и строго обязательными. Когда эта систем окрепнет, уничтожить ее будет невозможно, даже отменив егэ.

Борьба невежества с несправедливостью

Весь социальный пафос, призванный преподнести обществу егэ как средство борьбы с коррупцией и обеспечения равных возможностей получения образования, представляет собой не более чем дымовую завесу, скрывающую истинные процессы. Тем не менее результаты вдыхания этого дыма поистине удивительны и заслуживают отдельного разбора.

Если внимательно посмотреть, как разделилась активная часть общества по отношению к егэ, то можно подметить следующую нетривиальную закономерность. Группу его последовательных противников составляют в первую очередь школьные учителя, вузовские преподаватели, опытные репетиторы, квалифицированные научные работники, выпускники лучших вузов и школ с углубленным изучением предметов, родители, стремящиеся дать своим детям качественное образование, — словом, все те, кто много и хорошо учился или учил. А в группу восторженных сторонников егэ преимущественно входят люди, затронутые образовательным процессом лишь по касательной, но ратующие за социальную и иную справедливость, иногда понимаемую ими в отрыве от всяких реалий, на уровне абстрактных лозунгов.

Временами дискуссия и вовсе переходит из области социологии в область психологии, чтобы не сказать, психиатрии. И тогда становится очевидно, что спор между противниками и сторонниками егэ — это чаще всего спор между людьми разного опыта, а вовсе не разных взглядов или интересов. Это спор между теми, кто надеется сохранить лучшее, что мы имели в системе образования, и теми, кто пытается именно лучшее разрушить. Те, кому в учебе выпала удача, ориентируются на хорошее, понимая, что оно возможно и воспроизводимо, а те, кому удача не выпала, — на плохое, стремясь отыгаться за свои беды на других. Психологически это понятно — каждый человек стремится к

воспроизведению своего опыта, каким бы он ни был. Но когда личные комплексы (да еще и отягченные криминальной компонентой) становятся основой для принятия решений государственного масштаба, этого ни понять, ни принять нельзя.

В обществе нет почвы для конструктивного диалога по вопросу егэ — к нему относятся по-разному не в силу различия во взглядах или интересах, а в силу различия в глубине понимания вопроса. Маловероятно, что столь отчетливый раскол, линия которого пролегает между экспертами и теми, кто не хочет прислушиваться к их точке зрения, мог возникнуть без целенаправленного манипулирования общественным мнением, призванного скрыть некие неблагоприятные цели.

У нас в стране нет организованных, осознающих себя сил, которые бы стремились противодействовать образовательной коррупции. В ее искоренении объективно заинтересовано общество в целом, субъективно — отдельные личности, но ни общество не может консолидироваться, ни эти личности — найти общий язык. И одной из важнейших причин неспособности объединиться перед лицом коррупции как раз и является выбор заведомо негодных методов борьбы с нею, помноженный на их агрессивную пропаганду. При переходе на егэ никто не интересовался ни нуждами системы образования, ни мнением участников образовательного процесса. Стоит ли удивляться, что непродуманные и насильственно навязанные преобразования не только не сплотили общество перед лицом давно назревших проблем, а, напротив, расколы его?

Еще один важный элемент егэшного пиара заключается в педалировании предоставляемой им возможности выявления талантливых детей в провинции, у родителей которых нет средств, чтобы отправить чадо сдавать экзамены в крупный город. Это классический пример полуправды, которая хуже лжи. И дело даже не в том, что без ответа остается пустяковый вопрос, откуда появятся у такого студента деньги, чтобы после поступления несколько лет существовать в крупном городе, пока он не выучится и не встанет на ноги. Куда важнее другое. Для поддержки талантов, обитающих в медвежьих углах, где, к сожалению, нет надежды на нормальное школьное образование для всех, нужны не общие, а очень частные меры: заочное и дистанционное обучение, гранты и стипендии для одаренных детей, приглашение их на олимпиады и в учебные лагеря. Вряд ли егэ может помочь реализации этих мер.

Нужно обеспечивать равные возможности по получению образования школьникам, которые хотят учиться. Вместо этого предполагается предоставить якобы равные возможности по поступлению тем из них, кто уже как-то выучился. При этом вопрос, как им это должно удаваться, видимо, является, с точки зрения проводников системы егэ, второстепенным.

А судьи кто?

Сколько бы ни велась речь о непоправимо низком качестве егэ, независимую и авторитетную оценку тому, насколько хорошо или плохо он выполняет функции вступительного экзамена, могут дать только вузы. Только они являются единственными потребителями “услуги” по оценке абитуриентов.

Можно предложить два принципиально разных механизма получения вузовской оценки единого государственного экзамена, связанных, соответственно, с его замещением и дополнением.

Первый механизм обусловлен выбором вузом того, что ему лучше — проводить собственные вступительные испытания, неся связанные с их организацией затраты, или довериться результатам единого экзамена, рискуя получить студентов, уровень подготовки которых оценен неправильно. Принципиально, что признание вузами результатов егэ может как-то свидетельствовать о его адекватности только в том случае, когда вузы свободны в выборе форм конкурсного отбора. Однако такой свободы вузам — как государственным, так и негосударственным — не предоставляется.

Примитивное предположение, что данное ограничение обусловлено борьбой с коррупцией, критики не выдерживает. Во-первых, как показано выше, переход к приему по егэ образовательную коррупцию увеличил, а не уменьшил. Во-вторых, наиболее активно и последовательно против введения единого государственного экзамена выступали именно руководители благополучных вузов, в которых уровень коррупции сравнительно низок. В-третьих, необходимость для негосударственных вузов признавать результаты егэ вообще не может быть объяснена антикоррупционными мотивами, так как в этих вузах просто нет бюджетных мест, преимущественный доступ к которым мог бы обеспечиваться взятками.

Тем не менее прием на основе егэ обязателен для всех вузов, имеющих государственную аккредитацию, в том числе и для негосударственных²⁵. Вряд ли такую практику возможно объяснить иначе, чем желанием ни в коем случае не допустить объективной оценки качества единого государственного экзамена. А такое желание лучше любой критики свидетельствует о том, насколько неудовлетворительно это качество.

Косвенно данное предположение подтверждается и тем, как проходило внедрение единого экзамена. Он распространялся по регионам, а не по вузам. Предположим, что эта система так хороша для конкурсного отбора, как нас пытаются убедить ее проводники. Тогда разумно

²⁵ За последний год в России были закрыты 22 негосударственных вуза. Формальные поводы различны, но, по слухам, основная причина — нежелание принимать по егэ.

было бы на стадии эксперимента по введению егэ предоставлять вузам право принимать по его результатам, а не обязывать их поступать так с выпускниками из тех регионов, где егэ уже введен. Расширение списка вузов, добровольно признающих результаты единого государственного экзамена, повышало бы его авторитет и способствовало дальнейшему его распространению. Требования по исправлению каких-либо недостатков, которые вузы могли бы выдвигать как условие признания егэ, позволяли бы совершенствовать систему его проведения. Ничего этого, однако, не произошло. Экзамен просто был навязан высшей школе России, но качественная услуга в навязывании не нуждается.

Второй механизм независимой оценки качества единого государственного экзамена связан с проведением вузами в дополнение к нему собственных вступительных испытаний. Сейчас такие испытания разрешено проводить не всем вузам и, что особенно важно, только по тем предметам, по которым не проводится егэ. Единственный смысл последнего ограничения как раз и состоит в том, чтобы скрыть истинное состояние дел с оцениванием уровня подготовки абитуриентов. Необходимость сделать процедуру единого экзамена человеконезависимой привела к тому, что он оказывается принципиально непригодным для проверки значительной части предметных знаний, умений и навыков, а его формализация разрушила систему профориентации школьников.

Следует разрешить всем вузам проводить собственные вступительные испытания в форме экзамена по профилирующим предметам²⁶, что сняло бы сразу множество проблем.

Во-первых, статистическое сопоставление результатов единого и вузовского экзамена по одному и тому же предмету позволило бы выявлять ситуации, когда первый или второй существенно искажают картину. Декорреляция результатов на уровне вуза была бы свидетельством того, что с вузовским экзаменом что-то не так, а декорреляция на уровне страны, — что что-то не так с единым (и именно боязнь обнаружения последнего обстоятельства, а вовсе не борьба с коррупцией, как нам представляется, является истинной причиной недопущения вузовских экзаменов).

Во-вторых, проведение собственных вступительных испытаний позволяет учесть специфику вуза, помогает ему отобрать “своих” сту-

²⁶ Заметим, что именно так был устроен в 2010 г. конкурс на большинстве факультетов МГУ имени М.В. Ломоносова и СПбГУ — прием осуществлялся на основе результатов егэ и одного собственного экзамена. Однако эта возможность обеспечивалась за счет присвоения этим университетам эксклюзивного статуса “уникальных научно-образовательных комплексов, старейших вузов страны, имеющих огромное значение для развития российского общества”. Иными словами, разумное решение проблемы было превращено в привилегию, что фактически является прививкой против его распространения на остальные вузы.

дентов. А добавление во вступительный балл результатов дополнительного экзамена по профилирующему предмету позволит выделить его на фоне прочих.

В-третьих, формат вузовского экзамена может быть существенно отличен от формата единого экзамена. Это возвратит интерес к формам учебной деятельности, которые егэ обрек на вымирание, и позволит проверять те знания, умения и навыки, для проверки которых егэ непригоден. Идеальным вариантом стало бы проведение вузовского экзамена в устной форме. Основным упреком в адрес устного экзамена всегда была его необъективность. Однако, с одной стороны, этой беде устные егэшные апелляции подвержены не в меньшей степени, чем традиционные устные экзамены, а с другой — возможность статистического сопоставления результатов единого и вузовского экзамена не зависит от формы проведения последнего.

Ну, и, наконец, в-четвертых, егэ лишает абитуриента права на ошибку. Плохо сдал единый экзамен, он лишается возможности что-либо изменить до следующего года. Проведение вузовских экзаменов отчасти вернуло бы эту возможность.

Царь-зеркало

Как известно, Царь-пушка никогда не стреляла, а Царь-колокол никогда не звонил. Единый государственный экзамен, несомненно, достоин продолжить этот ряд как зеркало, которое ничего и никогда не отражало. Школьник получил на егэ какие-то баллы, которые влияют на его судьбу, но на самом деле ни о чем не свидетельствуют. Обществу предъявлена какая-то статистика, которая его взбудоражила или успокоила, хотя и она тоже не значит ровным счетом ничего...

Организация и проведение единого государственного экзамена требуют огромных усилий, но результаты оказываются в государственном масштабе ничтожны. А ведь в ходе егэ собирается огромный массив ценнейшей информации, которая далее толком никак не обрабатывается и не исследуется.

Если результаты экзамена объективны, то их можно и должно использовать для выработки и принятия обоснованных управленческих решений. Где основные болевые точки системы образования? Какое влияние оказывают те или иные принимаемые меры на его качество? Каким школам и регионам необходимо оказывать помощь? Никто не пытается этого узнать с помощью егэ. И не только потому, что нет доверия к нему как к инструменту измерений, но и потому, что само его введение не было продумано.

Напомним, что изначально единый государственный экзамен замышлялся лишь как дополнение к ныне забытой системе *государст-*

венных именных финансовых обязательств (гифо), предназначавшейся для мягкой отмены 3 части 43 статьи Конституции РФ²⁷. Потом выяснилось, что для достижения этой цели не обязательно придумывать столь сложную систему, а достаточно просто недофинансировать вузы, сокращая в них тем самым количество бюджетных мест. Тогда о гифо забыли, а егэ остался как система, не выполняющая ни одной государственной задачи. В результате объем информации о происходящем в системе образования, который ныне дает единый экзамен, качественно меньше, чем те искажения, которые он вносит в работу этой системы.

Помимо уровня принятия решений информация, которую позволяет собрать единый экзамен, может быть востребована на уровне учителей и методистов. Им важно понимать, какие разделы программы являются проблемными, как уместно перераспределить учебное время, на чем заострить внимание, каковы типичные ошибки, выявляемые при независимой проверке. Школа не получает этих сведений — в лучшем случае ей достаются сборники рассекреченных заданий егэ с объяснением алгоритмов их выполнения. Это подталкивает учителя к натаскиванию, а не к совершенствованию своей работы.

Выскажем в этой связи еще одно соображение общего плана. Любой экзамен (тестирование, аттестация) выполняет три различные функции. Первая — дать преподавателю возможность понять, насколько хорошо его ученики усвоили пройденный материал. Вторая — помочь ученику увидеть целостную картину пройденного, подтолкнуть его к систематизации и уточнению своих знаний. Третья — оценить достижения или перспективы ученика. Значение последней компоненты закономерно возрастает для экзаменов, сдаваемых на стыке школы и вуза, однако это не означает, что от двух первых следует полностью отказаться. Экзамен всегда должен в той или иной степени быть механизмом обратной связи, иначе он перерождается, переставая служить целям обучения и подчиняя себе учебный процесс.

Мы выбираем, нас выбирают...

Переход егэ в штатный режим в 2009 г. породил вал заявлений, подаваемых абитуриентами сразу во множество вузов, что затрудняло работу приемных комиссий и не позволяло составить какое-либо представление о реальном конкурсе. Однако это лишь следствия еще одной серьезной деформации системы образования, вызванной введением единого экзамена. Суть ее в уничтожении существовавшей системы профессиональной ориентации школьников без создания каких-либо альтернатив.

²⁷ “Каждый вправе на конкурсной основе бесплатно получить высшее образование в государственном или муниципальном образовательном учреждении и на предприятии”.

Опыт 2009 г. показал, что документы могут не просто подаваться одновременно на несколько разных специальностей, а на специальности, между которыми нет вообще ничего общего, кроме списка предметов, по которым необходимо сдавать ЕГЭ. Люди просто не знают, кем они хотят стать. Единый государственный экзамен превращает для абитуриента вузы и факультеты, каждый из которых имел свое лицо, в одну безликую высшую школу.

Традиционный вступительный экзамен по любому предмету в каждом вузе был немножечко свой. Поэтому абитуриент, выбирая конкретный вуз, сразу ориентировался на его специфику и готовился к поступлению на основе его экзаменационных материалов прошлых лет. Вуз в свою очередь тоже был заинтересован в том, чтобы найти “своего” студента, который не разочаруется в сделанном выборе. Поэтому издавались учебные материалы в помощь поступающим, организовывались лекционные курсы и кружки для школьников, проводились дни открытых дверей, создавались “придворные” школы с углубленным изучением профильных предметов и заочные школы для жителей удаленных районов.

Унификация экзамена разрушила этот алгоритм взаимной притирки абитуриента и вуза. Первому до самого момента подачи документов больше не нужно задумываться о том, куда пойти учиться. Однако и второму теперь нет смысла заботиться о довузовской подготовке школьников. Ее система, скорее всего, будет в ближайшее время свернута. Для провинциальных вузов она просто утрачивает смысл, поскольку все плоды трудов — лучших абитуриентов — у них отбирают столичные вузы. Но и последним становится незачем думать о возвращении своего контингента, поскольку к их услугам вся страна, — где-нибудь да вырастят.

Кому-то может показаться, что старая система была не столь уж и хороша. Традиционный экзамен — это мощный инструмент, предоставляющий большие возможности, которые можно использовать как во благо, так и во зло. И ничто не мешало вузу практиковать такой формат экзамена, к которому просто невозможно подготовиться без репетиторов, аффилированных с этим вузом. Основной смысл такого экзамена — обеспечить их работой.

Это действительно имело место, однако было совсем не таким распространенным явлением, как хотели бы нас убедить сторонники ЕГЭ. Массовое репетиторство было вызвано к жизни совсем не недобросовестностью отдельных вузов, а общей деградацией школьного образования. Поэтому раньше репетиторы не столько натаскивали, сколько учили и доучивали, ликвидируя разрыв между уровнем, обеспечиваемым средней школой, и теми требованиями, которые предъявляла высшая.

Теперь же репетиторы именно натаскивают на егэ. Причем благодаря его введению репетиторство только ширится (разные части кимов требуют, вообще говоря, разного натаскивания, чем порой занимаются разные люди, а вызываемое им дополнительное падение школьного уровня только повышает спрос на их услуги). Но никаких реальных знаний, занимаясь с репетитором, будущие студенты больше не получают и, прорываясь в вуз, оказываются просто не готовыми к получению высшего образования. Соответственно их приходится спешно доучивать (не суть важно — самому вузу за счет часов учебного плана, или тем же репетиторам во внеурочное время), что, однако, сделать теперь намного труднее, поскольку упущены и время, и, что самое главное, возможность отобрать обучаемых. Для многих специальностей начинать готовить человека только с момента поступления уже поздно, начинать надо до, а лучше — задолго до поступления. Именно эту возможность и уничтожает егэ.

Особенно печальна судьба школьных олимпиад, на протяжении десятилетий бывших незаменимым элементом отечественного образования. Их смысл в первую очередь не соревновательный, а просветительский — возбудить интерес школьников к предмету, дать им возможность понять свои возможности и почувствовать свои силы, ободрить способных независимой оценкой, подарить призерам умные книжки... Необходимость найти хоть какую-то альтернативу егэ ныне превратила олимпиады в замаскированные экзамены. Не возьмемся судить, насколько хорошо олимпиады справляются с этой задачей, но профориентации школьников они больше не служат.

Выводы

Фундаментальный порок единого государственного экзамена связан с тем, что его пытались приспособить для достижения одновременно целого ряда совершенно различных целей. Он был призван стать и итоговой аттестацией для выпускников, и вступительным испытанием для абитуриентов, и инструментом мониторинга системы образования, и средством контроля объективности школьных оценок. Однако при решении любой конкретной задачи универсальный инструмент неизбежно проигрывает специализированному (так, гусь летает, но значительно хуже орла, поет, но значительно хуже соловья, плавает, но значительно хуже пингвина, и бегаёт, но значительно хуже страуса).

В частности, итоговая аттестация и вступительное испытание оказываются несовместимы по целому ряду причин, перечисленных в таблице.

Обсуждать возможности совершенствования единого государственного экзамена без разделения его на независимые выпускной и

Несовместимость итоговой аттестации и вступительного испытания

	Итоговая аттестация	Вступительное испытание
Тип испытания	Тест достижений (взгляд в прошлое)	Тест способностей (взгляд в будущее)
Цель испытания	Выявление худших	Выявление лучших
Участие в экзамене	Обязательное	Добровольное
Оценка подготовленности	Абсолютная (сравнение с некоторым стандартом)	Относительная (сравнение с другими экзаменуемыми)
Тип теста (по решаемой задаче)	Критериально-ориентированный (проверка усвоения учебного материала)	Нормативно-ориентированный (ранжировка или сравнение испытуемых)
Содержательный смысл балла	Доля усвоенных знаний, умений и навыков из обязательного набора	Доля обойденных конкурентов
Необходимая шкала оценок	Нормированная (определены и цена каждого балла, и начало отсчета)	Метрическая (определена цена каждого балла, но не начало отсчета)

вступительный бессмысленно, поскольку любые возможные улучшения в одной части означают ухудшения в другой.

Тему антикоррупционной роли егэ в его нынешнем виде вообще нельзя воспринимать всерьез. “Егэ против коррупции” — это примерно то же самое, что “рок против наркотиков”. И до тех пор, пока система егэ не будет сделана прозрачной и понятной, пока ее организаторы не начнут активный диалог с обществом, ситуация не изменится.

У проблемы егэ, кроме уровня функционирования средней и высшей школ, есть еще один уровень, о котором нельзя забывать при ее анализе. Это уровень национальных интересов и национальной безопасности. Все мы — ученики, учителя, их родственники и знакомые — прежде всего граждане России. И нашей стране сегодня, как воздух, требуются квалифицированные кадры, чтобы удержать техносферу, созданную усилиями нескольких предшествующих поколений.

Цена квалификации специалиста, его профессиональных и морально-волевых качеств, а также цена его ошибки неизмеримо возросли. Результаты действий нескольких человек, обслуживающих, контролирующих, руководящих опасными объектами, могут иметь глобальный характер. Ускоряя деградацию российского образования, егэ ставит под вопрос будущее страны.

Невозможно организовать отдельную качественную подготовку кадров для критически важных профессий, если всех прочих превращают в “кокакаров”. Система образования — живое существо, которое

не удастся разделить на две части, живущие независимо друг от друга. Это как сообщающиеся сосуды: будет понижаться уровень в одном, неизбежно упадет и в другом.

Кроме того, ущерб, которым может обернуться падение уровня в критически важных профессиях, вполне соизмерим с тем ущербом, которым обернется падение квалификации представителей профессий менее экстремальных, но зато более многочисленных — учителей, врачей, инженеров, — им мы повседневно доверяем свою жизнь и жизни своих близких. Да и просто деградация общего уровня общества — рядовых обывателей — сулит интегральные потери, вполне соизмеримые с последствиями самых тяжелых катастроф. Вспомним, что максимального экономического успеха в XX в. добились те нации, которые в XIX в. имели наибольший процент грамотного населения.

Перед нашей страной сейчас стоит важнейшая задача новой модернизации, связанной со сменой технологических укладов. Привычные отрасли промышленности, еще недавно бывшие основой мощных экономик, сейчас отходят на второй план, освобождая место только возникающим отраслям, с созданием и развертыванием которых будет связано развитие тех стран, которые найдут свое место в мире завтрашнего дня. Это — шанс для России. Но чтобы его реализовать, необходимы массовые квалифицированные научные и управленческие кадры. Готовить их из жертв егэ — не стоит и пытаться.

Ситуация усугубляется тем, что мы попали в невиданную демографическую яму, уменьшающую всего за десятилетие вдвое число выпускников и поступающих. Каждый из них по сути штучный товар. Но сегодняшний абитуриент — это поручик Кижэ. Ходят бумаги, а людей никто не видел ни до поступления, ни во время. Кого учить?

Чтобы единый государственный экзамен перестал представлять опасность для общества и государства, необходимо, как минимум:

1) ограничить сферу применения егэ дисциплинами, где возможна постановка содержательных вопросов, имеющих однозначный ответ;

2) разделить по каждому предмету один экзамен на два — общеобязательный тест достижений, без сдачи которого невозможно получение аттестата зрелости, и необязательный тест способностей, используемый только для поступления в вуз;

3) разрешить вузам проводить собственное вступительное испытание по профилирующим предметам, результаты которого будут суммироваться с результатами егэ;

4) отказаться от заданий с выбором одного ответа;

5) передать разработку кимов преподавательскому сообществу;

6) привести систему начисления баллов в соответствие с целями экзаменов;

7) отказаться от оценивания труда учителей по результатам егэ.

Отношение к егэ — это отношение нашего общества к своему будущему. Это экзамен на гражданскую зрелость.

Список литературы

1. *Малинецкий Г.Г., Подлазов А.В.* ЕГЭ как катализатор кризиса российского образования // Сценарий и перспектива развития России / Под ред. В.А. Садовниченко, А.А. Акаева, А.В. Коротаева, Г.Г. Малинецкого. М.: ЛЕНАНД, 2011. С. 234–287.

2. *Чернаков А.* Глава Рособрнадзора Любовь Глебова: “Честно ЕГЭ сдали не везде” // Известия. 2 сент. 2009 (URL: <http://www.izvestia.ru/education1/article3132562/index.html> 30/03/2011)

USE AS A CATALYST FOR THE CRISIS OF RUSSIAN EDUCATION

G.G. Malinetzky, A.V. Podlazov

In this paper discussed systemic defects of the unified state exam. Proved the impossibility of the simultaneous using for final certification of the graduates and the competitive selection applicants to universities. The analysis methods by which the processing is carried out of the unified state exam results. Convincingly shown that these methods are either not scientifically justified, or are used with serious errors. Proposed measures to modify the unified state exam so that it ceased to pose a risk for the development society and state.

Key words: *unified state examination, the methods of processing the results, the final certification of graduates, competitive selection applicants.*

Сведения об авторах

Малинецкий Георгий Геннадьевич — доктор физико-математических наук, профессор, заместитель директора по науке Института прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН. Тел. (495) 250-79-16; e-mail: gmalin@keldysh.ru

Подлазов Андрей Викторович — кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Института прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН. Тел. (495) 250-79-16; e-mail: Tiger-cub@mail.ru

РЕАЛИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

РАЗВИТИЕ СУБЪЕКТНОСТИ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА

Г.В. Новикова, Л.Г. Майдокина

(факультет педагогического образования МГУ имени М.В. Ломоносова, Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева; e-mail: fpo.mgu@mail.ru, lyda_maydokina84@mail.ru)

В статье рассматриваются теоретические и технологические аспекты развития субъектности будущего педагога. Особое внимание уделено раскрытию структурных компонентов субъектности и технологии их развития в процессе освоения психологии.

Ключевые слова: *субъектность будущего педагога, субъектно-развивающие психологические задания проектного типа, образовательный процесс, технология.*

Современный вектор развития системы образования определяет необходимость в инициативных, самостоятельно мыслящих, ответственных педагогах, стремящихся к личностно-профессиональному росту. От них ждут активных инновационных действий, способствующих развитию конкурентоспособной и востребованной на рынке труда личности ученика. Для соответствия новым требованиям педагогу необходимо обладать способностями к активной перестройке жизненных и профессиональных условий, способностями к изменению и развитию самого себя. В этой ситуации субъектность приобретает статус системного стержня профессиональной деятельности педагога, обеспечивающего реализацию способности компетентно решать многоплановые профессиональные задачи. Надо признать, что в настоящее время недостаточно разработана технология развития субъектности студента на этапе профессиональной подготовки, что повышает актуальность целенаправленного обращения к данному вопросу.

К проблеме разработки эффективных психолого-педагогических технологий развития субъектности будущего педагога исследователи обратились только в последние годы, что связано со множеством причин как социально-экономического, так и научного характера. Не секрет, что в России только 30 % выпускников педвузов работают по специальности, так что на правительственном уровне идет речь о реорганизации педагогических вузов.

В настоящее время “субъектность” рассматривается как способность индивида оценивать свои возможности и соотносить их с объ-

ективными требованиями, условиями, задачами [1]; способность человека превращать собственную жизнедеятельность в предмет практического преобразования, что позволяет ему становиться действительным субъектом (автором, хозяином, распорядителем) собственной жизни [2]; внутренне детерминированная активность, в результате чего специалист строит и реализует профессиональные мышление, поведение и деятельность [3].

Под *субъектностью будущего педагога* мы понимаем профессионально-личностное свойство, которое состоит в способности осуществлять взаимообусловленные преобразования самого себя как деятеля и своей деятельности (учебной, учебно-профессиональной, профессионально-педагогической), обеспечивающие возможность быть автором и распорядителем внутренних и внешних ресурсов в предстоящей педагогической работе.

Важным моментом в раскрытии психологической сущности субъектности является определение ее структурных компонентов. Анализ научной литературы показал, что существуют различные подходы к их определению. Так, Г.И. Аксенова выделяет следующие компоненты: мотивационно-ценностный (ценностные и профессиональные мотивы); отношения (самоотношение, отношение к личности ребенка); регулятивно-деятельностный (способность к управлению собственной жизнедеятельностью, личностью, поведением) [4]. А.Б. Серых к основным структурным компонентам субъектности относит: гносеологический (познание мира и себя), аксиологический (ценностное отношение к миру и к себе), праксиологический (преобразование мира и себя) [5]. В психологическую структуру субъектности И.А. Серегина включает сознательную творческую активность, способность к рефлексии, осознание собственной уникальности, самосознание, понимание и принятие другого [6].

Несмотря на имеющиеся наработки, все еще остаются открытыми вопросы о содержательном наполнении структурных компонентов субъектности будущего педагога. Нами определена структура, состоящая из *когнитивно-компетентного, рефлексивно-аналитического и профессионально-практического* компонентов.

Когнитивно-компетентный компонент состоит из системы психолого-педагогических знаний (субъектно-ориентированные знания о психологических основах субъектности, субъекте образования, теоретических основах реализации субъектности при отборе и применении психологических средств в образовательном процессе) и компетенций (психодиагностическая, психопрофилактическая, психоконсультационная, психоразвивающая, психокоррекционная). Указанный компонент способствует развитию педагогического мышления. Знания и умения, полученные студентом как субъектом, используются им для

принятия профессионально обоснованного решения в педагогической деятельности.

Рефлексивно-аналитический компонент представляет собой совокупность рефлексивных (педагогическая рефлексия) и аналитических умений. Данный компонент субъектности обеспечивает мысленно-предваряющий или ретроспективный анализ какой-либо профессиональной проблемы, профессионального затруднения или успеха, в результате которого возникает осмысление сущности проблемы или затруднения, рождаются новые перспективы их разрешения.

Профессионально-практический компонент включает действия, направленные на реализацию и преобразование имеющихся способов взаимодействия в контексте профессиональной деятельности (реализация субъектности в процессе педагогической деятельности с помощью субъектных действий (самоуправление, самоактуализация, рефлексия); самосовершенствование структурных компонентов субъектности в процессе педагогической деятельности), а также действия, направленные на выстраивание субъект-субъектных отношений с участниками образовательного процесса.

Основу технологии составляют субъектно-развивающие психологические задания проектного типа, которые опираются на типы заданий, предложенные Ю.В. Варданян [7]. Это *аспектные* (способствующие развитию структуры субъектности) и *комплексные* задания (обеспечивающие установление взаимосвязей между структурными компонентами, синтез теоретической и практической готовности и возможности использовать психологические знания и опыт их применения в процессе решения учебно-познавательных, имитационно-моделируемых и реальных профессионально-педагогических задач). Субъектно-развивающие психологические задания проектного типа включают такие разновидности, как: индивидуальные, фронтальные, коллективные; элементарные, усложненные, творческие и др. задания.

Развитие субъектности будущего педагога нами осуществлялось в процессе освоения базовых психологических курсов и в период педагогических практик. Базовый курс “Психология” способствовал освоению знаний о психологических закономерностях и механизмах осуществления педагогической деятельности, психологических особенностях субъекта указанной деятельности; формировал умения их использования для качественного осуществления педагогической деятельности. Значительная роль в раскрытии вопросов психологии профессионального труда педагога отводилась разделу “Педагогическая психология”, при изучении которого в составе малых групп обсуждались проблемы профессионально-психологической компетенции и профессионально-личностного роста педагога, позволяющие наметить перспективы дальнейшего самосовершенствования. Знания, полученные при изучении раздела “Воз-

растная психология”, способствовали учету возрастных особенностей при осуществлении педагогической деятельности и построению траектории индивидуального и дифференцированного подходов к субъектам образовательного процесса. При изучении раздела “Социальная психология” подробно отработывались разнообразные техники общения, моделировалось общение с различными участниками образовательного процесса, обсуждались основные характеристики групп и коллектива, особенности взаимодействия между их участниками, пути разрешения конфликтных ситуаций в группе. Каждый вышеперечисленный раздел психологии обладает достаточно большим резервом условий, способствующих развитию субъектности будущего педагога.

Остановимся подробнее на характеристиках разработанного и апробированного нами курса “Психологические основы педагогической деятельности”, программой которого предусмотрена подготовка современного специалиста с позиций компетентностного и субъектно-деятельностного подходов. Выступая источником развития субъектности будущего педагога, данный курс способствовал совершенствованию его психологической компетентности. Указанный курс позволил актуализировать и совершенствовать готовность и возможность студента изучать, реализовывать и восполнять субъектность в педагогической деятельности. Он был направлен на освоение студентом следующих знаний, умений и навыков:

- знание и учет психологических основ педагогической деятельности;
- знание психологических основ развития субъектности педагога;
- умение отбирать и применять психологические средства (для изучения познавательной сферы и личностных свойств учащихся, межличностных отношений в группе, их коррекции и развития средствами преподаваемого учебного предмета или осуществляемой внеучебной деятельности и др.);
- умение актуализировать и совершенствовать структурные компоненты субъектности.

Нашей программой предусмотрено сочетание теоретического и практического аспектов. В рамках теоретического аспекта актуализировались, систематизировались и интегрировались ранее приобретенные знания в базовом курсе “Психология”, которые и дополнялись знаниями о психологии субъекта педагогической деятельности. Процесс изучения теории сочетался с овладением практическими умениями по их применению на основе осмысленного понимания будущим педагогом особенностей психологических средств в педагогической деятельности, общении, сотрудничестве с субъектами образования, процессе профессионального самосовершенствования. В рамках практического аспекта применялись, закреплялись и развивались умения использования психологических

средств в образовательном процессе и процессе самосовершенствования субъектного потенциала. Например, на занятиях по теме “Психологическое оснащение педагогической деятельности” актуализировались и дополнялись знания о психологических основах урока, формировались умения осуществлять психологический анализ урока, развивать познавательные процессы и личностные свойства учащихся, межличностные отношения в группе. На данном занятии разрабатывались рекомендации, направленные на повышение интереса, удержание внимания, организацию процессов памяти, мышления учащихся на уроке с учетом их типов и специфики. В рамках темы “Психологические особенности субъектов образовательного процесса” студент осуществлял самодиагностику структурных компонентов субъектности и разрабатывал рекомендации, направленные на их совершенствование; составлял психологическую характеристику субъектности участников образовательного процесса (педагога, учащегося, студента, директора школы), выделял психолого-педагогические условия, обеспечивающие ее развитие; анализировал и моделировал педагогические ситуации, придерживаясь выбранной субъектной позиции. По теме “Субъектные функции в процессе психологического оснащения педагогической деятельности” студенты обосновывали психологическую сущность процессов планирования, целеполагания, проектирования, прогнозирования, программирования, контроля, коррекции педагогической деятельности; планировали свой рабочий день в качестве учителя-предметника, прогнозировали результаты деятельности. В рамках темы “Психологическое оснащение педагогического общения” студенты обосновывали, как педагог в процессе преподавания учебного предмета применяет различные стороны общения; перечисляли, какие методы психолого-педагогического воздействия использует педагог во время объяснения нового материала, его закрепления и на этапе подведения итогов урока; разрабатывали план-конспект занятия по обучению общению.

Большое внимание в процессе изучения курса по выбору отводилось внеаудиторной самостоятельной работе студента, которая способствовала выработке потребности в самосовершенствовании будущего педагога, развитию мотивации самостоятельного систематического пополнения знаний. Студентам предлагались следующие задания: подбор методик на изучение познавательной и личностной сфер учащегося, классного коллектива, компетентности педагога в общении; конспектирование материала о стилях педагогического общения; подбор примеров из литературных источников и кинофильмов, подтверждающих высказывание: “Педагог — творец и преобразователь своей деятельности и жизненного пути”; заполнение таблицы “Профессионально значимые психологические свойства субъекта педагогической деятельности”; подготовка к дискуссии на тему “Педагог III тысячелетия” и др.

Нами были выявлены и обоснованы возможности педагогической практики обеспечивать развитие субъектности студента. Для этого была разработана и внедрена система субъектно-развивающих психологических заданий проектного типа, направленных на овладение основными психологическими средствами (диагностика, развитие, коррекция познавательной и личностной сфер учащихся, межличностных отношений в группе). Содержание заданий для студентов включало следующее: диагностика познавательной или личностной сфер учащегося, диагностика личностных особенностей учащихся или межличностных отношений в группе; разработка психолого-педагогических рекомендаций; развитие изучаемой характеристики психологическими средствами в процессе преподавания предмета или внеучебной деятельности; анализ системы заданий по применению психологических средств в процессе изучения учебного предмета или внеучебной деятельности; психолого-педагогический анализ урока; написание отчета о психологическом аспекте педагогической практики.

Студенты подбирали методики для диагностики изучаемой характеристики, которые подлежали обсуждению на консультации, проводили диагностику, формулировали выводы о развитости или сформированности у школьников изучаемой характеристики. По данным диагностики разрабатывали психолого-педагогические рекомендации, направленные на развитие изучаемой характеристики, которые легли в основу проектирования и реализации психологических средств на уроке или внеучебной деятельности по предмету; осуществляли психолого-педагогический анализ урока учителя-предметника и сокурсника. Благодаря внедрению психологических средств занятия отличались оригинальностью подачи информации, проблемностью, прослеживалась связь с жизнью, а главное — учитывались индивидуальные психологические особенности учащихся и межличностные отношения в группе, развивались познавательные и личностные ресурсы школьников.

После внедрения разработанной технологии была оценена ее эффективность. Для этого сравнивался уровень развитости структурных компонентов субъектности студентов. Характеристики когнитивно-компетентного компонента структуры субъектности (психолого-педагогические знания, умения и навыки, реализуемые в конкретных компетенциях) были изучены с помощью анализа контрольных и тестовых заданий, выполненных студентами по итогам изучения психологических дисциплин, сдачи зачета, анализа дневников педагогических практик. Характеристики рефлексивно-аналитического компонента структуры субъектности (педагогическая рефлексия, аналитические умения, педагогическая эмпатия, педагогическая направленность) были изучены с помощью модифицированного опросника рефлексивности, методики “Способность педагога к эмпатии”, опросника на выявление

уровня педагогической направленности. Характеристики профессионально-практического компонента структуры субъектности (самоуправление, самоактуализация) были изучены с помощью теста “Способность самоуправления” и теста самоактуализации. Полученные нами данные свидетельствуют о количественных и качественных преобразованиях в уровне развитости изучаемых характеристик.

Качественные преобразования произошли в уровне развития когнитивно-компетентностного компонента структуры субъектности. Студенты обогатились знаниями психологических основ педагогической деятельности, совершенствовали навыки саморазвития и умения психологически оснащать учебный и внеучебный процессы эффективными психотехнологиями (диагностическими, развивающими, коррекционными).

Характеристики рефлексивно-аналитического компонента структуры субъектности (рефлексия, эмпатия, педагогическая направленность) преобразились не только количественно, но и приобрели статус системного стержня профессиональной деятельности будущего педагога.

Выраженные изменения претерпел профессионально-практический компонент структуры субъектности. Субъектные действия (самоуправление, самоактуализация), совершаемые студентом в процессе проектирования, осуществления, анализа педагогической деятельности, постепенно становятся основой дальнейшего развития его профессиональной компетентности.

Реализация в образовательном процессе нашей технологии обеспечивает качественное развитие субъектности будущего педагога, благодаря чему он способен производить взаимообусловленные изменения своей деятельности (учебной, учебно-профессиональной, профессионально-педагогической), обеспечивающие возможность быть автором и распорядителем субъектного потенциала в педагогической профессии.

Список литературы

1. *Абульханова-Славская К.А.* Деятельность и психология личности. М.: Наука, 1980. 336 с.
2. *Слободчиков В.И.* О соотношении категорий “субъект” и “личность” в контексте психологической антропологии // Развитие личности. 2005. № 2. С. 49–58.
3. *Сластенин В.А.* Субъектно-деятельностный подход в общем и профессиональном образовании // Сибирский педагогический журнал. 2006. № 5. С. 17–30.
4. *Аксенова Г.И.* Формирование субъектной позиции учителя в процессе профессиональной подготовки: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 1998. 43 с.
5. *Серых А.Б.* Развитие субъектности как условие формирования психологической готовности будущего педагога к профессиональной деятельности // За-

кономерности развития высшего профессионального образования: Мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. / Под ред. В.А. Слостенина. М.: МАНПО, 2009. С. 311–314.

6. *Серегина И.А.* Психологическая структура субъектности как личностного свойства педагога: Автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 1999. 20 с.

7. *Варданын Ю.В.* Взаимосвязь в системе “Стандарт—модель—задания” как основа механизма развития в вузе субъекта педагогической компетентности в процессе изучения психологии // Современное образование: психолого-педагогические проблемы и опыт решения: Сб. мат-лов III Всерос. науч.-практ. заоч. конф. / Под ред. Ю.В. Варданын. Саранск, 2009. С. 4–15.

FUTURE TEACHER SUBJECTIVITY DEVELOPMENT

G.V. Novikova, L.G. Maidokina

The article presents theoretical and technological aspects of subjectivity future teacher. Particular attention is paid to description of the structural components subjectivity and technology for their development in the process of learning psychology.

Key words: *subjectivity the future teacher, subject and developing psychological tasks of the project type, the educational process, technology.*

Сведения об авторах

Новикова Галина Викторовна — кандидат психологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник факультета педагогического образования МГУ имени М.В. Ломоносова. Тел. (495) 939-42-80; e-mail: novikg@rambler.ru

Майдокина Людмила Геннадьевна — кандидат психологических наук, ассистент кафедры психологии ГОУ ВПО Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева; e-mail: lyda_maydokina84@mail.ru

ЧЕМУ И КАК УЧИТЬ?

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА ФАКУЛЬТЕТЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ МГУ

В.А. Шухардина, Н.А. Ларькова

(факультет педагогического образования МГУ имени М.В. Ломоносова; e-mail: fpo.mgu@mail.ru)

Представлена программа курса “Новые информационные технологии в учебном процессе”, основанная на принципах интеграции средств информационных и коммуникационных технологий в образовании, самостоятельной активности и осознанности познания студентов.

Ключевые слова: *информационные и коммуникационные технологии, программа курса, самостоятельная активность студентов.*

Каждый студент, избравший педагогическую профессию, рассматривает педагогическую деятельность как оптимальный для себя способ самореализации. Этим вызвана необходимость превращения вуза в среду, способствующую становлению индивидуальности будущего учителя, что позволит студентам реализовывать в процессе обучения личностный потенциал, активизировать механизмы эффективного освоения профессии, осмысления себя в ней.

В структуре процесса познания можно выделить контур, в котором воспринимается явление, и контур, в котором познается его сущность, причем постижение сущности при обучении углубляется в ходе осуществления все более целенаправленного воздействия на обучаемого. Каждый текущий результат оценивается на фоне возрастающего уровня знаний. Для того чтобы помимо знаний выработалась способность выносить суждения, требуются миллиарднократные “прогоны” по этой схеме.

Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) несут огромный дидактический потенциал: модели и системы прикладного назначения, редакторы, издательские системы, среды программирования, логические и обучающие тренажеры, глобальные информационно-поисковые системы, системы управления базами данных, электронные таблицы, программы-модели для исследования, мультимедийные программы и др.

Введение в образовательную практику нового контура с компьютером позволяет повысить активность обучаемых, обеспечить цикличность в реальном масштабе времени, реализовать индивидуализацию

и дифференциацию обучения как ведущих принципов развивающего обучения.

Максимально эффективное использование дидактических свойств ИКТ в образовательном процессе способствует выработке особой интеллектуальной культуры личности, создает новые возможности для развития глобального мышления. ИКТ позволяют получить расширение интеллектуальных возможностей человека на основе овладения информацией и превращения ее в знание; изменить стиль мышления, способы общения, оценку окружающих, самооценку; повышают оперативность, объективность контроля результатов обучения; гарантируют непрерывную обратную связь; способствуют индивидуализации учебной деятельности, дифференциации темпа; создают позитивную мотивацию.

За счет развития телекоммуникационных сетей формируется новое понятие — виртуальная реальность — видеть, слышать, переживать, представлять себя посредством компьютера в глобальных сетях; предоставляется открытый доступ к информации во всем многообразии ее форм; создаются условия для интерактивного информационного взаимодействия.

Таким образом, с использованием нового средства обучения — компьютера появились условия для полной реализации схемы процесса познания.

Программа курса “Новые информационные технологии в учебном процессе”

Рабочая программа создана в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования и рекомендуется для дополнительных профессиональных программ “Преподаватель”, “Преподаватель высшей школы” на факультете педагогического образования МГУ.

Основу курса составляют информационные технологии. Слушатель после изучения этой дисциплины должен уметь использовать компьютер в учебном процессе других дисциплин.

Цели и задачи

Содержание предлагаемой программы курса ориентировано на требования не только к уровню учащихся собственно предметной подготовки в рамках курса, а в основном на практический его компонент с целью овладеть умением оперативно и грамотно работать с информацией, привлекая для этого современные средства и методы. Это означает необходимость выработать практические навыки работы на компьютере, овладеть современными информационными технологиями,

приемами работы с системными и прикладными программными средствами, приобрести навыки работы в системах телекоммуникаций, что сформирует у слушателей достаточный уровень информационной культуры, соответствующий требованиям информационного общества.

Изучению различного применяемого программного обеспечения уделено достаточно внимания, но это не является основным направлением и целью обучения. Конкретная программная среда рассматривается с позиций приобретения технологических навыков работы с программным инструментарием и использования его при создании информационных продуктов. Таким образом, в процессе реализации конкретной задачи осуществляется освоение конкретной программной среды, для чего слушателю предлагается необходимый компьютерный инструментарий. Далее организовывается продуктивная деятельность, в основе которой лежат исследования и творчество.

Основные задачи курса:

- подготовить слушателей к организации всех видов образовательной деятельности в условиях широкого использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ);
- ознакомить слушателей с современными приемами и методами использования ИКТ в образовательной деятельности;
- обучить слушателей применению средств ИКТ в профессиональной деятельности в сфере образования;
- выработать умения работать с современными операционными оболочками, с офисными технологиями, с электронными УМК (учебно-методическими комплектами), с интерактивными учебниками;
- выработать умения работать с дистанционными образовательными технологиями;
- познакомить с основными компонентами электронных образовательных изданий и цифровых образовательных ресурсов, требованиями к их созданию и использованию для дальнейшей оценки и селекции;
- развить творческий потенциал будущего преподавателя, необходимый ему для дальнейшего самообучения, саморазвития и самореализации в условиях бурного развития и совершенствования средств информационных и коммуникационных технологий.

Данный курс предполагает *значительный объем самостоятельной работы* слушателей, особенностью которой является выполнение лабораторных работ, практикумов, учебных проектов, поиск и использование необходимой для выполнения заданий информации из ресурсов Интернета.

Требования к уровню освоения содержания курса

Программа рассчитана на работу со слушателями в первом и втором учебных семестрах.

За *исходный уровень владения предметом* принимается: общее знакомство слушателей с современной образовательной и педагогической проблематикой, наличие основ информационной культуры, наличие грамотного представления о функционировании информационных и коммуникационных технологий; владение основами алгоритмизации и программирования, владение основами работы на персональном компьютере.

После прохождения курса слушатели должны *знать*:

- дидактические основы использования современных ИКТ в образовании;
- функциональное назначение основных устройств современных компьютеров, их возможности и характеристики;
- состав системного и прикладного программного обеспечения;
- назначение и структуру офисных технологий и средств телекоммуникаций;
- основные понятия компьютерного информационного и математического моделирования;
- возможности дистанционного образования;
- перспективные направления использования ИКТ в образовании;

После прохождения курса слушатели должны *уметь*:

- применять современные приемы и методы использования ИКТ в образовательной деятельности;
- использовать цифровые образовательные ресурсы Интернета в профессиональной деятельности в сфере образования;
- работать с современными операционными оболочками, с различным программным инструментарием, с обучающими программами;
- осуществлять участие в профессиональном общении, используя дистанционные технологии;
- использовать приобретенные навыки работы с ИКТ по специальности;
- исследовать информационные модели из предметных областей: физики, математики, химии, биологии, географии, экономики, информатики с использованием систем программирования и электронных таблиц;
- решать достаточно широкий круг прикладных задач с применением компьютерного моделирования;
- прилагать полученные знания, умения и навыки к дальнейшему самообучению, саморазвитию и самореализации;
- использовать современное мультимедийное программное обеспечение и Web-технологии для создания учебно-методического материала в виде презентаций и сайтов.

Средства обеспечения

Лекционные занятия этого курса предполагают компьютерное сопровождение занятий в демонстрационном фронтальном режиме или в индивидуальном режиме на каждом компьютере.

Практические и семинарские занятия предполагают работу слушателей с программно-методическим обеспечением всех тем курса, выполнение лабораторных работ, практикумов и учебных проектов.

Занятия проводятся в компьютерном классе и предполагают следующие формы:

- индивидуальные или фронтальные лекции с использованием персональных компьютеров или экрана проектора;
- семинары-практикумы по отдельным темам курса;
- лабораторные работы по освоению программного обеспечения;
- учебные проекты по созданию учебно-методического материала в виде текстовых рефератов и компьютерных презентаций;
- учебные проекты по компьютерному моделированию с реализацией алгоритмов в среде программирования или в электронных таблицах;
- учебные проекты по созданию учебно-методического материала в виде Web-страниц и Web-сайтов.

Учебные проекты предполагают самостоятельную работу (!) и отправку проектов по электронной почте преподавателю. При этом есть возможность слушателям дополнительно получать информацию в виде заданий, лекций на сайте факультета (fro.msu.ru).

Содержание

1. Дидактические основы использования современных информационных и коммуникационных технологий в образовании.

Информационная среда современного образования. Новая система приоритетов. Новая грамотность. Цели и направления внедрения средств информатизации и коммуникации в образовании. Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) для образования. Основные понятия. Оценка качества программных средств учебного назначения. Роль информационных и коммуникационных технологий в формировании общеучебных и общеинтеллектуальных компетенций. Системы компьютерного тестирования. Интерактивные электронные учебники.

2. Учебно-материальная база обеспечения процесса информатизации образования.

Педагогико-эргономические условия эффективного использования средств ИКТ в образовательных целях. Система средств обучения на базе информационных технологий. Учебно-методический комплекс на базе средств ИКТ.

3. Перспективные направления разработки и использования информационных и коммуникационных технологий в образовании.

Обучение применению инструментария технологии мультимедиа в процессе решения педагогических задач. Использование возможностей систем “виртуальная реальность” в образовании (CD/DVD диски).

Методические возможности использования телекоммуникационных сетей. Реализация потенциала распределенного информационного ресурса образовательного назначения. Образовательные ресурсы Интернет. Телекоммуникации в системе непрерывного образования. Дистанционное образование (ДО), методы организации работы, программное и учебно-методическое обеспечение этого процесса.

Текущая и итоговая аттестация качества усвоения знаний

В начале первого семестра проверяется исходный уровень подготовки слушателей в виде входного компьютерного тестирования.

По окончании первого семестра слушатель представляет:

- мини-реферат учебно-методического содержания по выбранной теме, выполненный в текстовом редакторе Word на 3–5 страницах;
- программу обработки статистической информации в электронных таблицах Excel.

В первом семестре зачет проводится в форме защиты учебного проекта — презентации (мультимедийной) учебно-методического содержания, выполненной в приложении PowerPoint.

Во втором семестре слушатель представляет:

- проект “Компьютерная модель”, выполненный в системе программирования или в электронных таблицах; для специальностей, где в учебном процессе предусмотрена разработка и применение компьютерных моделей для обработки данных, достаточно представить описание программной среды (модели), исходные данные решаемой задачи, алгоритм обработки данных, описать полученные результаты моделирования.

- лабораторную работу “Базы данных и СУБД”;
- проект “Web-конструирование” учебно-методического содержания, выполненный в технологии HTML конструирования.

По окончании курса проводится экзамен в форме компьютерного тестирования. На экзамене проверяются знания, умения и навыки по следующим вопросам.

1. Информатизация общества и тенденции развития образования.
2. Компьютер как устройство для автоматической обработки информации.
3. Программное управление работой компьютера.
4. Краткий обзор современного прикладного программного обеспечения.

5. Информационные технологии. Текстовые редакторы.
6. Информационные технологии. Графические редакторы. Растровая и векторная графика.
7. Информационные технологии. Компьютерные презентации.
8. Информационные технологии. Электронные таблицы.
9. Информационные системы и модели. Формализация и моделирование.
10. Системный подход в моделировании. Основные понятия баз данных.
11. Информационные технологии в образовании:
 - взаимодействие педагогических и информационных технологий;
 - тестология, компьютерное тестирование;
 - педагогический мониторинг с применением ИКТ.
12. Дистанционные образовательные технологии в современном образовании:
 - интерактивность, открытость, модульность, индивидуальная образовательная траектория;
 - мультимедиа-технология как методическая основа дистанционного образования.
13. Технология компьютеризации процесса обучения:
 - дидактические, методические и психологические требования к электронным учебно-методическим комплектам (ЭУМК);
 - структура и дидактические особенности мультимедиа курсов;
 - структура, форма и содержание интерактивных учебников.
14. Коммуникационные технологии в образовании. Передача информации. Основы работы в Интернете. Сервисы сети Интернета. Основы языка разметки гипертекста HTML.

Итоговая оценка обучения представляет собой результат экзаменационного компьютерного тестирования с учетом выполненных учебных проектов второго семестра.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Рабочий план курса:

Аудиторная нагрузка — 48 часов, из них лекций — 20 часов, практических занятий — 28 часов.

Самостоятельная работа — 52 часа.

Общая трудоемкость курса на два семестра — 100 часов.

Распределение часов курса по темам и видам работ (общая трудоемкость)

Вид занятий	Всего часов
1	2
Входное компьютерное тестирование	4
Итоговое компьютерное тестирование	4

1	2
Лекции аудиторные занятия; электронные файлы в локальной сети компьютерного класса или дистанционное обеспечение	8 12
Семинары-практикумы на ПК в компьютерном классе	20
Самостоятельная работа Лабораторная работа: “Базы данных и СУБД” Лабораторная работа: “Обработка информации в электронных таблицах” Учебные проекты по следующим темам: 1. Текстовые и графические редакторы 2. Компьютерные презентации 3. Разработка и исследование математических моделей 4. Основы Web-конструирования (язык разметки гипер- текста HTML)	8 8 8 1 4

Список литературы

1. *Гейн А.Г.* Задачник-практикум по информатике и информационным технологиям. М.: Просвещение, 2003. 208 с.
2. *Дуванов А.А.* Web-конструирование. Элективный курс. СПб.: БХВ-Петербург, 2006 (+CD-ROM). 956 с.
3. Задачник-практикум в 2 т. / Под ред. И.Г. Семакина, Е.К. Хеннера. М.: БИНОМ, 2004.
4. *Леонтьев В.* Эффективная работа в Microsoft Office 2007. М.: ОЛМА Медиа Групп, 2008. 256 с.
5. Комплекс учебно-методических материалов для специализированной программы “Управление образованием” / Под ред. Н.Х. Розова, О.А. Машкиной. М.: МАКС-Пресс, 2010. 320 с.
6. *Мюррей К.* Новые возможности системы Microsoft Office 2007 / Пер. с англ. М.: ЭКОМ, 2007. 256 с.
7. *Угринович Н.Д.* Исследование информационных моделей. М: БИНОМ, 2004. (+CD-ROM).

INFORMATIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS AT THE FACULTY OF PEDAGOGICAL EDUCATION MSU

V.A. Shuhardina, N.A. Larkova

A program of the course “New information technologies in the learning process”, founded on the principles of information integration and communication technologies in education, self-awareness of activity and knowledge of students is presented.

Key words: *information and communication technology, the program of the course, individual student's activity.*

Сведения об авторах

Шухардина Валентина Александровна — кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики Специализированного учебно-научного центра (СУНЦ) МГУ имени М.В. Ломоносова. Тел. (495) 939-42-76; e-mail: val_inf@mail.ru

Ларькова Наталья Александровна — научный сотрудник факультета педагогического образования МГУ имени М.В. Ломоносова. Тел (495) 939-42-76; e-mail: fpo.mgu@mail.ru

СЛОВО МЭТРА

О БЛИЖАЙШЕЙ РАБОТЕ УЧЕБНОГО ВЕДОМСТВА

В.В. Розанов

“Русские Ведомости”, разбирая вступительную **речь нового министра народного просвещения**, в общем находят ее удовлетворительную или, точнее сказать, лишенную тех дурных сторон, каких почему-то газета ожидала от этой речи; но орган московских профессоров недоволен тем, что в речи мало “направления” и что вследствие отсутствия его **программа министра и будущая деятельность министерства остаются для общества неясными**. Так как, однако, министр ясно сказал, что после собирания материалов, которым были заняты — путем комиссий и съездов — его предшественники, наступило время воспользоваться этими материалами и перейти к положительному творчеству, то педагогическая программа министерства несколько не остается неясной. И “Русские Ведомости” могут сетовать только на то, что речь г. Шварца не проникнута тем духом, какого было много и у Г. Кауфмана, и у Г. Герасимова, но более, чем у них обоих, было его у гр. Ивана Толстого, который оказался потом совсем “левым графом”. Газета и боялась черносотенных выступлений в речи нового министра, о чем определенно говорит; и успокоилась, не найдя их, но успокоилась не совсем, потому что не нашла в речи и прогрессивных выступлений. Удивительно, что газета не обернулась назад и не связала воедино двух этих фактов: того факта, что министерство народного просвещения последние годы шире всех других раздуло свои паруса и мчалось впереди остальных к “товарищам”, и того другого факта, что оно “материалами” не воспользовалось, учителей **оставило по-прежнему голодать, младших профессоров** — тоже, а учеников оставило при одном “**направлении**” без всякого учения, Бог весть за что **собирая с них плату**. “**Экзаменов не надо**”, “**задавань на дом уроков также не надо**”, “**отметок за учење — строго не надо**”. Ученики совершенно блаженствовали при таком облегченном преподавании, и только родители их потихоньку плакали, недоумевая, кому же нужны будут и в какое дело пойдут эти **балбесы “с направлением”**. Министерство не воспользовалось материалами оттого, что оно само было только “при направлении”, но без всякой у себя и в себе педагогической мысли, педагогической идеи; да, наконец, и без какого-нибудь уважения к себе, к своему министерскому достоинству, которое непременно отразилось бы **поднятием материального уровня заморенных и затруженных учителей**.

В словах нового министра “молодежь наша должна снова начать хорошо учиться; нам *следует ужаснуться надвигающегося мрака невежества* и снова уверовать в единую спасительную силу — в неустанный упорный труд” и содержится единственная лучшая программа министерства, которая поднимет уровень не только министерский, но и культурный уровень России, если слова эти не прозвенят пустым звуком петербургской речи, а разольются по всей России и везде войдут в плоть и кровь, от сельских училищ до столичных университетов. Слова, конечно, можно произнести и так и этак; но характер нового министра и его прошлая служба, наконец, отсутствие душка и обещаний в его речи — все показывает, что он, как честный работник, возьмется за трудную работу.

Остановимся на ближайших, яснейших этапах этой работы, для приготовления которых едва ли нужны были и съезды, и комиссии, и едва ли нужно рыться и перерываться в заготовленных материалах. Для этого нужно энергичное движение лично самого министра.

Изменение, в повышательном направлении, окладов жалованья и пенсий всему учащему и воспитывающему персоналу министерства. Так как это невозможно без истребования новых кредитов и так как отпуск их зависит от Г. Думы, то можно догадываться, что министр и имел в виду поставить это дело, как говорится, в первую голову, в тех словах своей речи, где он сослался на “всегда благожелательное отношение к ведомству просвещения и к деятелям науки Государя Императора” и указал на “содействие Г. Думы и Г. Совета”. Если мы не ошибаемся, то дай Бог. С этого надо начать. Прежние министры откладывали это дело не потому, чтобы они не знали, что на вопрос о жалованье учителей смотрит вся Россия, а оттого, что дело это *от них лично* требовало законодательной инициативы, *личных* хлопот, усилий, личной защиты и оправдания предложений. Это уже не сводилось к “переписке министерств”, к “предложению вопросов комиссии”, не сводилось к деятельности *товарища* министра. И убоясь *лично* выступить, министры убежали, как от волка в лесу, от этого мучительного вопроса о жалованье. Они убежали, а учителя голодали, т.е. жили впроголодь, но уже впроголодь без аллегорий и преувеличений, а буквально и точно. В печати был даже передан случай с полузамороженной сельской учительницей, которая умерла от легкого и пустого заболевания потому, что оно пало на организм, целыми месяцами державшийся на булке и чае и лишенный обеда и ужина.

Отсюда проистекли такие безобразные явления, как давание частных уроков начинающими профессорами; как чтение лекций одним и тем же профессором в нескольких, иногда во многих учебных высших заведениях; как стремление учителей гимназии набирать непосильное число уроков, причем, естественно, самое преподавание делается вялым, раздраженным, отношение к ученикам становится невнимательным, а самое давание урока

переходит из активного растолкования задаваемого урока в пассивное выслушивание ответов учеников по заданным накануне урокам. **Учение, преподавание — все становится тускло; гимназия хиреет, сохнет, шатается; все сводится к вывеске**, на которой написано: “Губернская гимназия”, к кирпичному толстому зданию, к штатам служащих, без всякого дела и пользы, без всякой культурной работы учебного заведения для города, для уезда и губернии, для страны. **И в корне — такая простая вещь, как заморенные трудом и бедностью учителя.**

Если несутся упреки на общества конок, что они держат заморенных лошадей, то совершенно позорно, когда аналогичный упрек направляется на мысль при взгляде на министерство народного просвещения. Снять пятно нищеты со своего министерства — пусть это будет первым шагом г. Шварца.

Он очень уместно упомянул и об “ученых”. Нищенски обставлены у нас не одна учебная, но и ученая часть. Года четыре назад в отчете московского Публичного и Румянцевского музея печаталось, что за недостатком помещения в его библиотеке **вновь поступающие книги складываются на лестницах**, а когда один ученый англичанин, посетивший Петербург, ознакомился с суммой, отпускаемою на приобретение новых книг в Публичной библиотеке, то сказал, что сумма эта равняется тому, что Британский музей затрачивает **на одни переплеты** приобретаемых книг. Оба эти примера поучительны. Россия совершенно не участвовала в великих научных экспедициях, раскрывших образованному миру остатки угасших цивилизаций Востока, Египта, Ассирии и Финикии. И все это опять потому, что, как говорят малороссы, **“грошей нема”**. А на заднем фоне всего этого опять лежит тот грустный служебный факт, что **наши министры народного просвещения очень любили украшать себя графскими и баронскими титулами, но ленивы или робки были доложить куда следует о том, что следует. И служили они тихо и гладко, не беспокоя Государя и государство, не столько как министры, как сановники государства, сколько как звездоносные директора департаментов.** На других этапах министерского трудового пути мы остановимся потом.

Впервые опубликовано: “Новое Время”. 1908. 9 февр. № 11463.

Сведения об авторе

Розанов Василий Васильевич (1856—1919) — русский религиозный философ, литературный критик и публицист.

К 300-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ М.В. ЛОМОНОСОВА

ГОДЫ УЧЕБЫ М.В. ЛОМОНОСОВА

В.А. Змеев

(кафедра истории ИППК МГУ имени М.В. Ломоносова; e-mail: ippkhistory@mail.ru)

В статье предпринята попытка анализа 20-летнего периода жизни и творчества М.В. Ломоносова, связанного с получением начального, специального, высшего и дополнительного образования. Показаны основные эпизоды его обучения и воспитания в семье, а также в учебных заведениях Москвы, Петербурга, Киева, Марбурга и Фрейберга. Особое внимание уделено самостоятельной работе студента Ломоносова, развитию его творческих способностей под влиянием учителей, преподавателей и профессоров.

Ключевые слова: *М.В. Ломоносов, начальное обучение, воспитание, специальное и высшее образование, самообразование и творческая деятельность.*

В год 300-летия со дня рождения Михаила Васильевича Ломоносова целесообразно проанализировать период его учебы в России и Германии, когда он формировался как ученый и педагог. Для каждого человека годы учебы являются очень важными, сложными и интересными, определяющими дальнейший жизненный путь. Систематическая, напряженная учеба и твердая воля позволили сыну черносотного крестьянина совершить колоссальный рывок и подняться по социальной лестнице необычайно высоко. Он стал выдающимся ученым и педагогом, академиком Императорской Академии наук, получил высокий классный чин и титул потомственного дворянина.

Родился Михаил 8 (19) ноября 1711 г. в деревне Мишанинской на Курострове близ села Холмогоры в доме Луки Леонтьевича Ломоносова, морехода и промышленника, который доводился дядей отцу новорожденного — крестьянину Василию Дорофеевичу Ломоносову. Матерью Михаила была Елена Ивановна Сивкова, дочь умершего дьякона Николаевских Матигор Ивана Сивкова и просвирни Маримьяны. В 1719 г. мать Михаила умерла; воспитанием мальчика занимались родственники Луки Леонтьевича Ломоносова, который был церковным старостой Куростровского прихода. В 1720 г. Василий Дорофеевич Ломоносов отделился от дяди, переехав в собственный дом, куда привел новую жену Федору Михайловну Узкую. Вскоре после смерти Федоры Василий Дорофеевич Ломоносов женился в третий раз на Ирине Семеновне

Корельской [1 : 211—212]. Отношения с мачехой у Михаила Ломоносова не сложились.

К счастью, мальчик уже умел читать, писать и считать; его первыми учителями были мать Елена Ивановна, сосед Иван Афанасьевич Шубный и куростровский дьячок Семен Никитич Сабельников. Учился М. Ломоносов дома по замечательным книгам: “Арифметике” Леонтия Магницкого, “Грамматике” Мелетия Смотрицкого и “Псалтыри” Симеона Полоцкого. Страсть к чтению раздражала мачеху, которая хотела видеть Михаила работником по дому. У мальчика возникли проблемы в отношениях со сверстниками, которых он обгонял по умственному развитию. Кроме того, Михаил Ломоносов стал часто и с охотой читать “на клиросе и за амвоном”, чему способствовал его духовный наставник С.Н. Сабельников. От него юноша узнал, что “для приобретения большого знания и учености требуется знать язык латинский”, а обучиться этому можно только Москве, Киеве или Петербурге [2 : 43]. Постепенно у него формировалась мысль о необходимости получения систематического образования. В декабре 1730 г., получив в Холмогорской воеводской конторе паспорт, М.В. Ломоносов с рыбным обозом отправился в Москву для учебы.

Прибыв в Москву в январе 1731 г., молодой помор задумал поступать в Школу математических и навигационных наук, которая находилась в Сухаревой башне. Это первая в России профессиональная школа была призвана обучать молодежь не только “мореходству и инженерству, но и артиллерии и гражданству к пользе”. С 1715 г. школа действовала как общеобразовательная, поскольку классы навигации были переведены в Петербург, где на их базе, по указу Петра Великого, организовали Морскую академию. В Москве остались лишь классы арифметики, геометрии и тригонометрии, за что эту школу называли “Цифирной”. Руководил школой шотландский профессор А.Д. Фарварсон, учебной частью математических классов ведал Л.Ф. Магницкий. После двухнедельных размышлений М.В. Ломоносов изменил свой первоначальные планы и решил поступать в Славяно-греко-латинскую академию [3 : 25—37].

В середине января 1731 г. Михаил Ломоносов подал прошение о зачислении его в академию (“Спасские школы”) на казенное содержание, назвав себя сыном холмогорского дворянина. По Указу Святейшего Синода от 7 июня 1728 г. предписывалось отчислять из академии “помещиковых людей и крестьянских детей... и впредь таковых не принимать” [4 : 23]. Это привело к сокращению числа учеников, что заставило руководство академии менее строго контролировать социальное положение поступающих. К моменту зачисления Ломоносова в академию в ней обучались 259 учеников, среди которых были: 3 дворянских сына, 95 детей духовенства, 79 солдатских сыновей и представители

других сословий. После подачи документов М. Ломоносов был приглашен на беседу к ректору Славяно-греко-латинской академии, профессору-богослову Герману Копцевичу, который определил его учеником младшего класса.

В рассматриваемый исторический период полный срок обучения в академии составлял 8 лет, но его выдерживали только очень упорные молодые люди. Большинство учеников оканчивали лишь четыре низших класса, некоторые проходили еще два средних класса, а в двух высших (богословских) классах обучалось от 3 до 10 человек. Согласно Духовному Регламенту 1721 г., учащиеся низших и средних классов именовались “учениками”, а посещавшие высшие классы академии (“Философии” и “Богословия”) — “студентами” [5 : 50–57]. Ученики низших и средних классов получали в день по 3, а студенты старших — по 4 копейки, что позволяло вести весьма скромный образ жизни. Ученики-москвичи проживали дома с родителями, а остальные, как правило, снимали углы в городских квартирах, либо жили у родственников и знакомых. Выезд из Москвы допускался в исключительных случаях по разрешению префекта академии. Учебная литература и одежда учащимся выдавались бесплатно.

Занятия по расписанию ежедневно проводили 6–7 преподавателей и два проповедника, а ректор академии и префект осуществляли надзор за поведением и успеваемостью учащихся. Обучение велось круглый год по семестрам или триместрам, в зависимости от класса и усвоения молодежью программного материала. В низших классах детей экзаменовали устным опросом, ученики средних классов писали сочинения, а в старших классах экзамены проводились в форме диспутов по заранее объявленным темам. “Рекреации” (каникулы) разрешались только успевающим учащимся с 15 июля по 31 августа. После окончания академии выпускники получали свидетельства, которые давали право поступать на государственную службу. Наиболее благочестивые выпускники академии посвящали свою жизнь пастырскому служению.

Ученик М. Ломоносов с января до конца марта 1731 г. учился в низшем классе академии “фара”, затем, после сдачи экзаменов, до 1 июля — в классе “инфима”. С сентября по декабрь он учился в третьем низшем классе “грамматика”, после чего был переведен в четвертый класс — “синтаксима”. В четырех низших классах Ломоносов изучал славянскую грамматику, латинский язык, историю, географию, арифметику и катехизис. Эти предметы ему преподавали И. Лещинский, Т. Постников и другие учителя академии. В первой половине 1732 г. он окончил класс “синтаксима”, т.е. четыре класса низшей школы академии Михаил Ломоносов успешно освоил за полтора года. В низших классах академии для ученика Ломоносова главным предметом был латинский язык, которого он ранее не изучал. 19-летний крепкий помор вынужден был со-

вместно обучаться с детьми. “Школьники, малые ребята, кричат и перстом указывают: смотри-де, какой болван лет в двадцать пришел латыни учиться”, — вспоминал позже великий русский ученый [6 : 479].

Биографы М.В. Ломоносова отмечали, что во время учебы в академии он испытывал одиночество, страдал от отсутствия близких ему людей. Сложившийся молодой человек с опытом трудовой жизни, являясь учеником младших классов, постоянно находился в окружении детей 8—12 лет, с которыми у него не могло быть ничего общего. В те времена отношения учащихся с преподавателями академии носили сугубо официальный характер. Неформальные отношения у Михаила Ломоносова складывались с дворовыми людьми по месту его жительства, которые свое свободное время проводили обычно в нетрезвом виде. Взрослый ученик находил отдушину в постоянном чтении книг в библиотеке академии, а также в посещении московских православных храмов.

В сентябре 1731 г. истек срок действия паспорта, полученного на родине, и с этого времени М.В. Ломоносов стал считаться в “бегах”. Подушный налог за него платил отец, а с 1741 г., после его смерти, — крестьяне Куростровской волости из общей мирской суммы. Через земляков-поморов, бывавших в Москве, Василий Дорофеевич Ломоносов настаивал на возвращении сына домой, чтобы завести хозяйство и семью. Но уговоры отца и земляков не могли поколебать решение Михаила Ломоносова продолжать учебу. О предполагаемой смерти отца он узнал в Петербурге от холмогорских артельщиков. Они сообщили, что В.Д. Ломоносов отправился на рыбную ловлю осенью 1740 г., но с тех пор не возвратился, потому и полагали о случившемся несчастье [2 : 56].

Поражает огромная сила воли и страсть к учебе нашего великого соотечественника. Вот что писал позже об этом периоде жизни сам М.В. Ломоносов: “Обучаясь в Спасских школах, имел я со всех сторон отвращающие от наук пресильные стремления, которые в тогдашние лета почти непреодолимую силу имели. С одной стороны, отец, никогда детей кроме меня не имея, говорил, что я, будучи один, его оставил, оставил все довольство (по тамошнему состоянию), которое он для меня кровавым потом нажил и которое после его смерти чужие расхитят. С другой стороны, несказанная бедность: имея один алтын в день жалованья, нельзя было иметь на пропитание в день больше как на денежку хлеба и на денежку квасу, а прочее на бумагу, на обувь и другие нужды. Таким образом жил я пять лет и наук не оставил” [2 : 56].

В 1732/1733 учебном году ученик М. Ломоносов упорно занимался в первом среднем классе “пиитика”, где занятия по латинской и русской поэзии вел преподаватель Ф. Кветницкий. С нового учебного года Ломоносов начал заниматься во втором среднем классе “риторика” у выпускника академии преподавателя П. Крайского. На освоение про-

граммы этого класса ушло два года, поскольку летом 1733 г. ученик Ломоносов совершил непродолжительную поездку в Киево-Могилянскую академию. Он надеялся найти здесь возможность углубленно изучить философию, физику и математику. По свидетельству писателя В. Асоченского, “к ректору Академии Амвросию Дубневичу препровожден был, при отношении киевского генерал-губернатора Леонтьева, Михайло Ломоносов, которому высочайше позволено было здесь продолжать науки, начатые им в Московском Заиконоспасском училище” [7]. Очень скоро Ломоносов понял, что в Киево-Могилянской академии он не получит нужных знаний. В конце 1733 г. он вернулся в Москву и продолжил учебу в академии.

В 1734 г. Михаил Ломоносов предпринял неудачную попытку стать священником Оренбургской экспедиции И.К. Кириллова. Работа в экспедиции могла бы изменить статус ученика и помочь достичь материального благополучия. Прибывший в Москву в июне 1734 г. по служебным делам руководитель этой экспедиции обер-секретарь Сената И.К. Кириллов долго беседовал с Ломоносовым и выразил удовлетворение уровнем подготовки школьника. Однако Ломоносов, узнав, что в Камер-коллегии будут проверять его показания о происхождении, сказал правду о своих родителях. В связи с этим академию попросили заменить Ломоносова другим учеником. Этот инцидент остался без последствий для Михаила из-за его блестящих успехов в учебе и доброжелательного отношения к нему ректора академии Стефана Калиновского.

Класс “риторика” М. Ломоносов окончил в июле 1735 г., после чего его перевели в первый высший класс “философия”, где он изучал логику, физику и метафизику. Важно отметить, что при поступлении в философский класс все студенты Славяно-греко-латинской академии приносили присягу на верность царю [8 : 224]. Студенты высшего класса ежедневно по 3 часа слушали лекции, а остальное время занимались науками самостоятельно. Ломоносову не удалось перейти во второй высший класс академии “богословие”, поскольку в ноябре 1735 г. по сенатскому указу он в составе 12 лучших учеников и студентов был отправлен в Петербургскую Академию наук для продолжения образования. В этой группе были также Алексей Барсов, Дмитрий и Яков Виноградовы, Иван Голубцов, Михаил Коврин, Василий Лебедев, Яков Несмеянов, Никита Попов, Симеон Старков, Александр Чадов и Прокофий Шишкарев.

Предполагалось, что все 12 учащихся Славяно-греко-латинской академии будут зачислены в Академический университет, но после проведенного профессором Г.З. Байером экзамена, они были определены в гимназию Академии наук, ввиду недостаточного знания латыни и немецкого языка. Новоиспеченных гимназистов (будущих студентов)

разместили в общежитии академии и передали под начало молодого адъюнкта математики В.Е. Адодурова. Он разработал для москвичей программу ускоренной подготовки к слушанию университетских лекций, включавшую занятия по истории, географии, математике, латинскому и немецкому языкам. К сожалению, намеченные занятия проводились нерегулярно, а материально-бытовое обеспечение новых гимназистов не позволяло им сосредоточиться на учебе. “Спасские школьники” неоднократно обращались к академическому начальству с просьбой о выдаче положенных им денег и одежды, об улучшении условий проживания. Однако должные меры не принимались, что вызвало естественный протест молодежи.

М.В. Ломоносов вместе с другими московскими учениками приступил к занятиям с января 1736 г., но вскоре был разочарован организацией учебного процесса. Университет и гимназия считались учебными подразделениями Петербургской Академии наук, но не имели самостоятельного бюджета. За период с 1726 по 1733 г. в Академическом университете обучалось всего лишь 38 студентов, из которых только 7 человек были русскими [9]. К 1736 г. из Академии наук уехали многие зарубежные ученые, работавшие в ней по контрактам. По этой причине лекции студентам читались редко и только на иностранных языках, в основном на латыни. Фактически студенты использовались как помощники академиков в их научной работе. Материальное положение и бытовые условия жизни студентов были тяжелыми.

Понимая, что глубокие и прочные научные знания в таких условиях получить сложно, студент Ломоносов стал искать другие возможности продолжения своего образования. Он случайно узнал, что президент Академии наук барон И.А. Корф готовит к отправке в Германию небольшую группу лучших выпускников гимназии для обучения естественным наукам. Михаил Ломоносов обратился с просьбой направить его на учебу за границу.

Недостаток денег заставил академическое руководство сократить численность направляемой в Германию группы до трех человек. В нее были включены: выпускник академической гимназии Густав Ульрих Рейзер, сын советника Берг-коллегии, а также лучшие “Спасские школьники” — Дмитрий Иванович Виноградов, “попович из Суздаля”, и Михайло Ломоносов, “крестьянский сын из Архангелогородской губернии, Двиницкого уезда, Куростровской волости” [4 : 32]. Всем им присвоили звание студентов Академического университета, и они начали подготовку к предстоящей длительной командировке. Следует заметить, что звание академического студента давало XIV классный чин по Табели о рангах и право на личное дворянство. Решение о направлении студентов в Германию было утверждено Кабинетом министров 13 марта 1736 г.

23 сентября 1736 г. студенты Петербургского Академического университета М.В. Ломоносов, Д.И. Виноградов и Г.У. Райзер отплыли на пассажирском судне из Кронштадта в Травемюнде (Германия). До пункта назначения молодые люди добирались через Гамбург, Ниенбург, Минден, Рителы и Кассель, истратив на дорогу изрядные средства. 3 ноября российские студенты прибыли в Марбург, а через две недели были зачислены в местный университет для учебы. Молодежь поселилась на частных квартирах у местных жителей; М.В. Ломоносов снял комнату в доме вдовы Е.Е. Цильх, которая проживала вместе с 16-летней дочерью Елизаветой и 17-летним сыном Иоганном. Покойный хозяин дома Генрих Цильх был уважаемым в Марбурге человеком — пивоваром по профессии, членом городской думы и церковным старостой. Хозяйка дома и ее дети доброжелательно относились к русскому квартиранту, создавали необходимые условия для его учебы в университете и научной работы. 6 июня 1740 г. Елизавета-Христина Цильх стала женой Михаила Ломоносова [10 : 162].

Марбургский университет был одним из первых протестантских вузов Европы. В 1527 г. его основал гессенский ландграф Филипп Великодушный как государственное учебное заведение для поддержки и распространения учения Мартина Лютера. Позднее университет получил кальвинистскую ориентацию, а в начале XVIII в. превратился в светское учебное заведение, характерное для Нового времени. В 1730-е гг. Марбургский университет состоял из четырех “коллегий” (факультетов), занимавших несколько зданий. Например, философский и медицинский факультеты помещались в здании бывшего францисканского монастыря, где были еще библиотека и комнаты для студентов. В отдельном доме находилась студенческая столовая. Традиционно в университете обучались студенты из многих европейских стран.

17 ноября 1736 г. М.В. Ломоносов, Д.И. Виноградов и Г.У. Райзер были записаны в университетскую книгу в качестве студентов медицинского факультета [11]. Студентов из России отдали под опеку ученого-натуралиста Христиана фон Вольфа, который преподавал им механику, гидравлику, “аэрометрию” и “подземную географию”. Однако сначала российским студентам пришлось изучать немецкий язык; лишь с января 1737 г. они приступили к систематическим занятиям по специальным предметам высшей школы. Студенты из России в первом полугодии обучались по программе, составленной в Петербурге профессорами Академии наук медиком Иоганном Амманом и физиком Георгом Крафтом. В эту программу были включены разделы по математике, теоретической механике, теоретической химии и другим предметам. Основные теоретические курсы нашим студентам читали: Х. Вольф (механика) и Ю. Дуйзинг (химия) [12 : 46—47]. С осени 1737 г. молодые

люди начали слушать лекции и участвовать в практических занятиях по предметам своих специализаций.

Студент Ломоносов слушал курсы теоретической физики и логики у магистра Христиана Вольфа, а также занимался французским языком и рисованием с другими преподавателями за отдельную плату, что привело к большому перерасходу выделенных Академией наук средств. Например, учителя танцев и фехтования за свои уроки взимали плату, равную стоимости дров на всю зиму. Обычный рабочий день Михаила Ломоносова был весьма насыщенным, что видно из его рапорта в Академию наук от 15 октября 1737 г. С 9 до 10 утра он занимался экспериментальной физикой, с 10 до 11 — рисованием, с 11 до 12 — теоретической физикой. Затем был перерыв на обед и короткий отдых. Пополудни с 3 до 4 часов студент Ломоносов изучал метафизику, а с 4 до 5 — логику. На вечернее время он оставлял занятия по французскому языку, фехтованию, танцам и самостоятельную работу по теории русского стихосложения. К этому стоит добавить чтение книг, которые покупались в большом количестве. 26 сентября 1737 г. М.В. Ломоносов отправил в Петербург финансовый отчет, согласно которому на книги он израсходовал 60 талеров.

Во второй половине 1737/1738 учебного года М.Ломоносов продолжал слушать лекции Х.Вольфа по гидравлике, аэрометрии и подземной географии, а также самостоятельно изучал теорию стихосложения и упражнялся в переводах античных авторов. 15 октября 1738 г. студент Ломоносов направил в Петербург свое первое контрольное сочинение (“специмент”) на тему “Образчик знания физики: о превращении твердого тела в жидкое, зависящем от движения предсуществующей жидкости”¹. В январе 1739 г. он закончил слушать лекции у Х. Вольфа, но продолжал занятия по математике, физике и философии.

Вскоре наш герой отправил в Петербург свой первый научный труд под названием “Диссертация физическая о различии смешанных тел, состоящем в сцеплении корпускул, которую, упражнения ради, написал Михаил Ломоносов, математики и философии студент в 1739 года марте месяце”². До конца 1738/1739 учебного года Ломоносов и его товарищи продолжали писать отчеты о своей учебе в форме диссертаций по профильным дисциплинам и отправляли их в Петербургскую Академию наук.

В конце курса обучения Х. Вольф подписал русскому студенту аттестат, в котором сказано следующее: “Молодой человек с прекрасными

¹ “Specimen physicum de transmutatione corporis solidi in fluidum a motu fluidi praeexistentis dependente”.

² “Dissertatio physica de corporum mixtorum differentia, quae in cohaesione corpusculorum consistit. Quam exercitii gratia conscripsit Michael Lomonossoff Matheseos et Philosophiae Studiosus, Anno 1739 Mense Martio”.

способностями Михаил Ломоносов со времени своего прибытия в Марбург прилежно посещал мои лекции математики и философии, преимущественно же физики, и с особенною любовью старался приобретать основательные познания, нисколько не сомневаюсь, что если он с таким же прилежанием будет продолжать свои занятия, то со временем, по возвращении в отечество может принести пользу государству, чего от души и желаю” [13 : 122]. Подобный аттестат студенту М. Ломоносову дал и другой его преподаватель Ю. Дуйзинг.

Перед отъездом из Марбурга у российских студентов возникли финансовые затруднения, связанные с необходимостью выплаты долгов. Для проживания в этом городе требовались средства, которые превышали выделенные Петербургской Академией наук. Значительные деньги шли на покупку книг, чем особенно увлекался Михаил Ломоносов. В списке приобретенных им книг значилось 58 названий, в том числе труды Бехера, Бургаве, Вольфа, Шталя, сочинения мыслителей Вергилия, Марциала, Овидия, Сенеки, Цицерона и др. Студент Ломоносов покупал произведения писателей и поэтов Иоганна Гюнтера, Эразма Роттердамского и др. Общий долг М.В. Ломоносова достигал 437 рублей, что превышало размер его годовой стипендии. Получив письменные гарантии от Петербургской Академии наук, Христиан Вольф взял на себя все расчеты с кредиторами российских студентов.

В июле 1739 г. выпускники Марбургского университета выехали во Фрейберг для продолжения своего образования. Их путь пролегал через Херстфельд, Готу, Наумбург, Вейсенфельс и Лейпциг. 25 июля российские студенты прибыли к берграту (горному советнику) Иоганну Фридриху Генкелю. Он был уроженцем Саксонии, получившим образование на медицинском факультете Йенского университета. С 1711 г. И.Ф. Генкель занимался медицинской практикой сначала в Дрездене, а затем во Фрейберге. Наряду с врачебной деятельностью, он изучил минералогию и горное дело, овладел маркшейдерским и пробирным искусством, занимался химическими исследованиями. Ему принадлежат несколько работ по минералогии, металлургии и горному делу, которые получили высокую оценку специалистов. В 1726 г. Генкель был избран членом Берлинской Академии наук, а через два года — членом Общества естествоиспытателей королевской Академии “Леопольдина”. В 1733 г. Генкель при поддержке правительства открыл во Фрейберге лабораторию для обучения студентов “металлургической химии” и минералогии [14 : 163]. В эту лабораторию приезжали ученики со всей Германии и многих стран Европы. Кроме И. Генкеля, в лаборатории занятия проводили: А. Байер (маркшейдерское дело), И.Керн (горное машиноведение и черчение), И. Клотч (пробирное дело) и др.

Обучение трех студентов из России академик Генкель начал с обзорных лекций по минералогии и металлургии. Эти лекции дополня-

лись практическими занятиями при посещении местных рудников и металлургических заводов. Ломоносов и его товарищи познакомились с устройством рудников, способами крепления сводов шахт, подъемными машинами. Позднее в своей книге “Первые основания металлургии, или рудных дел” русский ученый использовал теоретические знания и практический опыт, приобретенные во Фрейберге. К сожалению, во время посещения рудников и шахт практические занятия не подкреплялись должными научными пояснениями производственных процессов. Впоследствии М.В. Ломоносов отмечал, что И.Ф. Генкель “презирал всю разумную философию” [6 : 428]. В значительной степени это объяснялось тем, что европейское естествознание XVIII в. было пронизано метафизическим пониманием природы. Химия и минералогия находились в плену средневековых представлений, схоластики и наивной эмпирии.

И.Ф. Генкель поселил учеников из России в своем доме и потребовал строго соблюдать его требования. Вскоре студенты были размещены по другим квартирам, поскольку не могли мириться с мелочной требовательностью своего наставника. Учитывая проблемы с перерасходом денег в Марбурге, во Фрейберге все было продумано до мелочей. На первое время И. Генкель выдал каждому молодому человеку только по 10 талеров. Во время обучения в химической лаборатории И. Генкеля студенты испытывали постоянные финансовые затруднения, так как их годовое содержание Академия наук сократила в два раза. У М. Ломоносова почти не было наличных денег, что его сильно раздражало и заставляло влезать в долги [15 : 28]. Назревал конфликт с И. Генкелем.

Однако суть конфликта ученика с учителем заключалась в недостатке получаемых знаний и практических навыков по изучаемой специальности. Поводом для разрыва отношений послужило унижительное для Ломоносова задание Генкеля: растирать в пробирках ядовитые химические вещества, что обычно делали лаборанты. Видимо, учитель этим заданием хотел “сбить спесь” с требовательного ученика за его бесконечные вопросы по химии и горному делу, за открытое недовольство примитивной учебной программой. Отказавшись выполнять требования Генкеля, Ломоносов в резкой форме высказал учителю претензии по организации занятий. Затем русский студент в середине декабря 1739 г. на два дня покинул химическую лабораторию. Вернувшись, он написал извинительное письмо учителю, в котором искал примирения. И. Генкель извинения М. Ломоносова не принял и написал обстоятельное письмо в Петербургскую Академию наук, в котором изложил свое видение конфликта с учеником. К своему письму он приложил извинительное письмо Ломоносова.

В конце 1750-х гг. в записке о необходимости преобразования Академии наук М.В. Ломоносов объяснил главную причину своего острого

конфликта с И.Ф.Генкелем. “Как они в Фрейберге горным делам учились, и советник Генкель не получил наперед шестисот рублей обещанных, половины своей из них платы; также и им, студентам, весьма скудно деньги и то через него, Генкеля, присылались, которые он у себя стал удерживать и, не надеясь от Академии себе награждения, по прошествии десяти месяцев, при окончании химического курса совсем оным студентам отказал в деньгах”, — писал М.В. Ломоносов [6 : 38].

В улаживании этого конфликта активное участие принимал профессор элоквенции Готтлиб Фридрих Вильгельм Юнкер, работавший в Петербургской Академии наук, но находившийся в это время в научной командировке в Германии. Профессор Юнкер познакомился с Ломоносовым еще в Петербурге; он неоднократно использовал студента для перевода писем и отчетов на русский язык. Разница в социальном положении и возрасте (8 лет) не мешала профессору и студенту в творческом общении, поскольку их роднила страсть к поэзии. Г. Юнкер, безусловно, положительно влиял на развитие литературного таланта М. Ломоносова. В период активного творческого общения с немецким поэтом Михаил Васильевич написал такие замечательные произведения, как “Ода на взятие Хотина” и “Письмо о правилах российского стихотворчества”. В декабре 1739 г. профессор Юнкер увез эти работы в Петербург. После его отъезда из Фрейберга И. Генкель ужесточил требования к российским студентам.

Несмотря на конфликт, занятия И. Генкеля со студентами продолжались, и М. Ломоносов их посещал, стараясь наладить отношения с учителем. Однако И. Генкель на примирение не шел, продолжая при каждом удобном случае унижать М. Ломоносова в присутствии Д. Виноградова, Г. Райзера и молодых немецких студентов. Кроме того, Ломоносову приходилось регулярно обращаться к Генкелю за деньгами на личные нужды, выслушивая при этом нотации учителя за неумение ученика экономно жить. Весной 1740 г. неприязнь между Ломоносовым и Генкелем достигла критической точки; их примирение стало невозможным. Все предложения русского студента усложнить программу обучения в химической лаборатории не находили понимания у немецкого учителя. Занятия Генкеля шли по накатанной колее, что не удовлетворяло Ломоносова. Его особенно возмущало, что Генкель за свои занятия с саксонских учеников брал денег в 10 раз меньше, чем с российских студентов.

Несмотря на все издержки, недолгое пребывание студента Ломоносова в Саксонии способствовало его становлению как ученого. Больше по книгам и научным статьям, чем на скучных лекциях И. Генкеля, он основательно освоил минералогию, горное дело и металлургию. М.Ломоносов бывал на заводах и обогатительных фабриках Фрейберга, спускался в рудники, изучал расположение и устройство шахт, систему

креплений, вентиляции, конструкции горнодобывающего оборудования и многое другое, что пригодилось в будущем. Русский специалист обратил внимание на тяжелые условия труда саксонских горняков. Здесь М. Ломоносов занялся проблемами кристаллографии, достигнув значительных результатов. В итоге горный советник Генкель вынужден был признать, что “Ломоносов оказал порядочные успехи в усвоении как в теории, так и на практике химии, преимущественно в металлургической и в особенности пробирного искусства ... в познании руд, рудных жил, а также земель, камней, солей и вод и приобрел большую сноровку в механике” [16 : 29].

В начале мая 1740 г. М.В. Ломоносов решил прекратить занятия в химической лаборатории И.Ф. Генкеля и покинуть Фрейберг. Студент Ломоносов отправился в Лейпциг, где надеялся встретиться с послом России в Саксонии бароном Г.К. Кайзерлингом и попросить его содействия для возвращения на родину. Не встретив российского посла в Лейпциге, Ломоносов переехал к своей семье в Марбург, где некоторое время жил в доме тещи. Затем он искал другие возможности вернуться в Петербург, но тщетно. В свою очередь И. Генкель послал в Петербургскую Академию наук письмо, в котором представил поведение М. Ломоносова в негативном свете, называя его поступок “побегом”.

Получив тенденциозное послание И. Генкеля, Академическая канцелярия направила в Дрезден российскому посланнику Г. Кайзерлингу письмо с просьбой найти М. Ломоносова и помочь ему возвратиться в Петербург. Эпопея возвращения М.В. Ломоносова на родину длилась целый год; порой он находился в затруднительном положении. Однако твердый характер, любовь к науке и природный патриотизм позволили ему справиться с трудностями. Этот сложный и опасный период жизни Ломоносова подробно описан в книге Е.Н. Лебедева [17 : 99–105]. Однако судьба М.В. Ломоносову благоволила, после долгих мытарств, 8 июня 1741 г., русский ученый оказался в Петербурге.

М.В. Ломоносов незамедлительно явился к советнику Академической канцелярии И.Д. Шумахеру с отчетом о своей зарубежной командировке. После смерти 17 октября 1740 г. императрицы Анны Иоанновны политическая ситуация в Петербурге была неустойчивой, поэтому фактический руководитель Академии наук Шумахер не решился затевать расследование обстоятельств досрочного возвращения студента Ломоносова из Германии. Он принял русского ученого достаточно любезно и распорядился создать ему необходимые условия для завершения образования в Академии наук. Студенту Ломоносову выделили служебную квартиру на Васильевском острове столицы и выплатили подъемное пособие в размере 50 рублей. Одну из комнат трехкомнатной квартиры Ломоносова занимал приставленный к нему служитель. В одном доме с Михаилом Ломоносовым пятикомнатную

квартиру занимал академический профессор естественной истории Иоганн Амман.

Студент Ломоносов был прикомандирован к профессору Амману, “дабы оный доктор обучал его естественной истории, а наипаче минералам, или что до оной науки касается”. Такая формулировка приказа Академической канцелярии не отражала истинное положение вещей. 34-летний немецкий профессор-ботаник разбирался в минералогии не более М.В. Ломоносова, который несколько лет изучал эту науку под руководством известных специалистов. Шумахеру нужно было формально завершить обучение академического студента Ломоносова и присвоить ему ученую степень. Фактически до конца 1741 г. Михаил Ломоносов помогал Иоганну Амману составлять каталог минералогического собрания Кунсткамеры, который ранее готовил профессор И.Г. Гмелин. В декабре 1741 г. профессор Амман неожиданно умер, поэтому завершать работу над каталогом минералов пришлось студенту Ломоносову.

Работая над каталогом, М. Ломоносов параллельно написал оригинальный труд под названием “Рассуждение о катоптрико-диоптрическом зажигательном инструменте”³, в котором предложил свою конструкцию солнечной печи. Еще в Германии он написал научную работу “Физико-химические размышления о соответствии серебра и ртути”. В августе 1741 г. два этих труда как диссертации были представлены в Академию наук на отзыв профессору Г.П. Крафту. На заседании Академической конференции 24 августа 1741 г. диссертации М.В. Ломоносова, а также Д.И. Виноградова, Г.У. Райзера и Г.Н. Теплова начали зачитывать. Их дальнейшее обсуждение проводилось на нескольких заседаниях шестью академиками и завершилось лишь к 13 ноября. Несмотря на положительные отзывы по всем диссертациям, академики высказывали пожелания подвергнуть студентов экзаменам, и только после этого выдать им свидетельства о завершении обучения в Петербургской Академии наук.

Поскольку М. Ломоносов привез из Марбурга аттестаты от Х. Вольфа и Ю. Дуйзинга, а Академическая канцелярия получила из Фрейберга положительный отзыв И. Генкеля о знаниях ученика, то у И. Шумахера были основания принять положительное решение на основании документов. 28 января 1742 г. Академическая конференция приняла резолюцию о выдаче М.В. Ломоносову свидетельства о завершении обучения. Вскоре он был назначен на должность адъюнкта физического класса Академии наук с окладом 360 рублей в год. С этого момента начался новый, полный драматизма и борьбы период жизни М.В. Ломоносова, но неизменной осталась его тяга к самообразованию.

Таким образом, в январе 1742 г. завершилось формальное образование Михаила Васильевича Ломоносова, продолжавшееся более 20

³ “Commentario de instrumento caustico catoptrico-dioptrico”.

лет. Начиналось оно в форме самообразования, продолжалось в различных отечественных и зарубежных учебных заведениях, а затем до конца жизни осуществлялось посредством ежедневного чтения самой разнообразной литературы. Став адъюнктом Петербургской Академии наук, М.В. Ломоносов развернул многогранную научную и учебную работу, подготовив плеяду талантливых учеников. Лучшие из них, А.А. Барсов и Н.Н. Поповский, стали профессорами Императорского Московского университета. Они успешно развивали и приумножали научно-педагогические традиции выдающегося русского ученого-энциклопедиста.

Список литературы

1. Российский государственный архив древних актов. Ф. 1209. Оп. 1. Д. 10. Л. 124—125; *Морозов А.А.* Родина Ломоносовых. Архангельск: Северо-Западное книжное издательство, 1975. 478 с.
2. М.В. Ломоносов в воспоминаниях и характеристиках современников. М.; Л.: Издательство Академии наук СССР, 1962. 232 с.
3. *Сычев-Михайлов М.В.* Из истории русской школы и педагогики XVIII века. М.: АПН РСФСР, 1960. 431 с.
4. Летопись жизни и творчества М.В. Ломоносова. М.; Л.: Издательство Академии наук СССР, 1961. 435 с.
5. Духовный Регламент. 4-е изд. М.: Синод, 1897. 196 с.
6. *Ломоносов М.В.* Полн. собр. соч. Т. 10. М.; Л.: Издательство Академии наук СССР, 1957. 620 с.
7. *Аскоченский В.* Киев с древнейшим его училищем Академиию. Киев, 1856. Ч. 1 — 370 с.; Ч. 2—567 с.
8. *Смирнов С.К.* История Московской Славяно-греко-латинской академии. М., 1855. 428 с.
9. История Академии наук СССР. Т. 1. М.; Л.: Издательство Академии наук СССР, 1958. 483 с.
10. *Сухомлинов М.И.* Ломоносов — студент Марбургского университета // Русский вестник. 1861. №1. С. 162.
11. *Андреев А.Ю.* Русские студенты в немецких университетах XVIII — первой половины XIX века. М.: Знак, 2005. 432 с.
12. *Павлова Г.Е., Федоров А.С.* Михаил Васильевич Ломоносов. Жизнь и творчество. М.: Наука, 1980. 279 с.
13. *Шубинский В.И.* Ломоносов: Всероссийский человек. М.: Молодая гвардия, 2010. 480 с.
14. *Печнер Г.* Русские студенты во Фрейберге / Вопросы истории естествознания и техники. Вып. 12. 1962. С. 163.
15. *Меншуткин Б.Н.* Михаил Васильевич Ломоносов: Жизнеописание. М.: Вузовская книга, 2009. 140 с.

16. *Белявский М.Т.* ...Все испытал и все проник. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. 224 с.

17. *Лебедев Е.Н.* Ломоносов, 1711–1765. М.: Дрофа, 2009. 588 с.

YEARS OF M.V. LOMONOSOV'S STUDY

V.A. Zmееv

The article attempts to analyze the 20-year life and work of M.V. Lomonosov associated with the primary, special, higher and further education. Shows the basic episodes of his education and upbringing in the family, and also in educational institutions in Moscow, St. Petersburg, Kiev, Marburg and Freiberg. Special attention paid to self work of student Lomonosov, the development of his creative talents by influence of teachers, lecturers and professors.

Key words: *M.V. Lomonosov, primary training, education, special and higher education, self-education and creative activities.*

Сведения об авторе

Змеев Владимир Алексеевич — доктор исторических наук, профессор кафедры истории ИППК МГУ имени М.В. Ломоносова. Тел. (495) 939-33-56; e-mail: iprkhi-story@mail.ru

ЧУЖАЯ ЖИЗНЬ И БЕРЕГ ДАЛЬНИЙ

ВЗАИМООЦЕНИВАНИЕ СТУДЕНЧЕСКИХ РАБОТ С ПОМОЩЬЮ УСТРОЙСТВА “КЛИКЕР”

Р. Явич, А.М. Геркерова

(университетский центр Ариэль, Израиль, Южноукраинский национальный педагогический университет имени К.Д. Ушинского, Украина; e-mail: roman.yavich@gmail.com)

Статья посвящена вопросу оценивания студентами работ друг друга. Анализируется влияние анонимности оценивания на его результаты, исследована валидность результатов оценивания, полученных с помощью устройства “Кликер”. Экспериментально доказано, что содержание оценивания было бы изменено, если бы оно проводилось не анонимно. Основываясь на результатах исследования, устройство “Кликер” может быть рекомендовано для использования в учебном процессе.

Ключевые слова: *оценивание, анонимность оценивания, валидность оценивания, устройство “Кликер”.*

В последние годы концепция *оценивания студентами работ друг друга* (коллегиальной оценки — peer assessment) высоко развита среди исследователей в области образования [1]. Данный метод распространен в высших учебных заведениях и в учебных заведениях в целом. В курсах, преподаваемых в малых группах, особый акцент делается на разработку у студентов навыков мышления, и одним из таких навыков является оценка качества проделанной работы.

Студенты учатся оценивать как собственную работу (самооценка), так и работу коллег (коллегиальная оценка) [2]. Во время учебы в малых группах возникают отношения между членами группы, которые могут повлиять на качество оценки проделанной работы, так как во многих случаях оценки не являются анонимными. Исследования показывают, что во многих случаях коллегиальная оценка зависит от межличностных отношений между членами группы [3]. Процесс коллегиальной оценки требует большой ответственности со стороны студентов, однако, опасаясь возникновения ситуации, в которой коллегиальную оценку можно рассматривать как личное оскорбление, и не желая портить отношения между членами группы, студенты малых групп, как правило, стараются “подсластить” результаты и соответственно оценка, данная ими, не всегда отражает их реальное мнение о работе своих коллег [4].

В нашем исследовании мы использовали технологию, которая позволила добиться абсолютной анонимности в процессе оценки работ студентов **самими студентами** — *систему (голосования) реагирования SRS (clickers)* [5]. Система голосования “Кликер” позволяет максимально ускорить и упростить процесс тестирования студентов на предмет полученных знаний, а также делает эффективным процесс получения мгновенной обратной связи [6]. Система состоит из набора пультов, приемника и программного пакета. Приемник соединяется с компьютером преподавателя и вся система очень легко транспортируется из одного помещения в другое. Пульты для студентов, или “кликеры”, позволяют студентам отвечать на вопросы. Пульт-кликер состоит из небольшого передатчика и клавиш, предназначенных для ввода ответа (кликеры подобны пульту дистанционного управления телевизором с пронумерованными кнопками) и имеет индивидуальный номер. Студенты получают кликеры в начале семестра, пользуются ими на лекциях и по окончании семестра возвращают их.

При помощи пультов студенты могут отвечать на вопросы и регистрировать ответы. Программное обеспечение позволяет вводить как цифровую (например, вариант ответа), так и символьную информацию (например, фамилию или список вариантов ответа).

Система позволяет:

- использовать медиафайлы;
- ограничивать время;
- выставлять количество баллов за каждый ответ;
- суммировать и сохранять результаты теста.

Главный пульт управляет запуском программы тестирования, выбором типа тестирования и отчетов. С помощью программного пакета можно легко и комфортно создавать тесты в виде вопросов и вариантов ответов на них и использовать их в любом удобном для созданного опроса режиме — от полного опроса всех студентов до получения мнения любого из студентов по отдельности. Изображение с компьютера преподавателя выводится на экран, результаты теста сохраняются для выставления оценки и могут быть немедленно показаны как диаграмма на мониторе и спроектированы для класса (как анонимный отчет или как отчет с идентификацией личности).

Как было сказано выше, в нашем исследовании мы использовали **SRS** технологию для достижения абсолютной анонимности в процессе оценки знаний студентов **самими студентами**. Цель исследования состояла в том, чтобы исследовать воздействие анонимности на результат обратной связи.

Вопросы исследования

1. Есть ли различие между результатами анонимной и не анонимной обратной связи с точки зрения студентов?

- 2. Насколько правдива оценка, полученная с помощью SRS технологий?*
- 3. Влияет ли использование SRS технологий на оценку студентами работ друг друга?*

Организация и выполнение эксперимента

Экспериментальная группа включала приблизительно 40 студентов, учащихся в университетском центре Ариель.

Эксперимент был выполнен на курсе “Обучающая электронная среда обучения”. Студентов попросили подготовить и выступить с докладами в различных областях перед классом. Доклады были оценены студентами с помощью вопросов с несколькими вариантами ответов о содержании и качестве докладов, представленных их друзьями. В конце студентов попросили выразить их отношение к правдивости обратной связи с использованием SRS технологии и влиянием анонимности на оценку. Анкетный опрос содержал пять вопросов.

Результаты исследования

Результаты анкеты не являются окончательными, но позволяют сделать определенные выводы.

Вопрос 1 касался надежности и правдивости обратной связи с использованием SRS технологии.

Приблизительно 60 % студентов определили обратную связь с помощью Кликера как надежную и правдивую, в отличие от 40% студентов, оставшихся недовольными получением данных с помощью Кликера. Весьма интересным является замечание одного из студентов: **«Человек, который оценивает работу другого человека с помощью Кликера, делает это “одним махом пера”. Он может легко разрушить работу другого человека, отмечая ее как плохую и неудачную. При заполнении анкетного опроса на бумаге он думал бы дважды и не стал бы делать этого так легко. Кроме того, если он передумал, он может исправить это на бумаге, но он не может исправить ответ, используя Кликер».**

Вопрос 2 касался мнения студентов о том, изменилось ли бы содержание данных студентами ответов при условии неанонимного анкетирования. Приблизительно 34% студентов думают, что дали бы ту же самую оценку при условии неанонимного анкетирования, приблизительно 66% студентов думают, что изменили бы содержание при условии неанонимного анкетирования. Приблизительно 46% студентов полагают, что дали бы менее критическую оценку, при условии неанонимного анкетирования и 20% студентов отметили, что они полностью изменили бы свою оценку при условии неанонимного анкетирования.

Вопрос 3 касался качества, объективности и справедливости анкет, полученных студентами.

По результатам опроса оказалось, что 44% студентов признали анкеты объективными и справедливыми, 26% признали анкеты более или менее объективными и справедливыми, 24% признали анкеты несправедливыми, 6% — совершенно несправедливыми и необъективными. По мнению одного из студентов, признавших анкеты совершенно несправедливыми и необъективными (6%), **“Кликеры эффективны для ответов на вопросы да/нет и не пригодны для ответов на вопросы, требующих анализа”**.

Вопрос 4 касался мнения студентов о справедливости и достоверности оценок, полученных ими от коллег.

Около 80% студентов считают, что оценки, полученные от коллег с помощью кликера, достоверны, что означает, что студенты уверены — оценка действительно отражает реальное мнение коллег. Один из студентов высказал свое мнение так: **“Кликеры являются эффективным инструментом стимулирования диалога и помогают понять мнение других студентов”**.

Вопрос 5 касался мнения студентов об изменении результатов при условии использования других неанонимных инструментов, например анкетного опроса.

Приблизительно 23% студентов думают, что результаты не изменились бы вообще. Приблизительно 67% студентов полагают, что результаты отличалась бы. 54% уверены, что содержание было бы несколько изменено, приблизительно 12% думают, что результаты отличалась бы абсолютно. Приблизительно 6% студентов не могли дать определенного ответа.

Заключение

В свете полученных результатов мы можем видеть, что студенты думают, что обратная связь зависит от анонимности оценки. Большинство из них изменило бы содержание обратной связи, если бы оно не было анонимно. Таким образом, мы можем рекомендовать использование Кликера для коллегиальной оценки (peer assessment), поскольку данное использование обеспечивает анонимную обратную связь, которая способствует процессу обучения и развитию навыков мышления. Нам также кажется целесообразным продолжить исследование других аспектов использования данных информационных технологий в преподавании и образовательном процессе.

Список литературы

1. Дочи Ф., Сэдджерс М., Шлюйсманс Д. Использование само-, взаимооценивания в высшем образовании: обзор // Исследования в высшем образовании. 1999. Т. 24 (3). С. 331–350.
2. Шлюйсманс Д., Моеркерке Дж., Мериенбоэр Дж., Дочи Ф. Взаимооценивание в проблеме базового образования // Исследование оценивания в образовании. 2001. Т. 27. С. 153–173.
3. Бамбергер Б.А., Эрв И., Киммель М., Чен Т. Взаимооценивание, индивидуальная работа, вклад в групповое развитие. Групповой и организационный менеджмент. 2005. С. 344–377.
4. Китен Дж.С., Ричардсон М.И. Исследование взаимооценивания как части аттестационного процесса студенческой группы, доклад представлен в Западной Ассоциации речевой коммуникации, Альбукерке, Нью-Мексико.
5. Менон А., Моффет С., Энрикез М., Мартинез М., Дев П., Граноне Т. Использование личных электронных приборов в качестве инструмента опроса: улучшение связи с аудиторией // Журнал американской ассоциации медицинской информатики. 2004. Т. 11(3). С. 217–220.
6. Дэвис Ф. Компьютеризированное взаимооценивание. Инновации в образовании и международном обучении. Тейлор и Франсис Груп (URL: <http://www.tandf.co.uk/journals/05.04.2011>).

SMART TECHNOLOGIES IN EDUCATION

R. Yavich, A.M. Gerkerova

The article is dedicated to the issue of peer assessment: it analyzes influence of anonymity of assessment on its results; investigates validity of assessment results obtained by means of a device called “The Clicker”. The held experiment demonstrates that the content of assessment would change if it were not anonymous. Relying on the investigation results “The Clicker” can be recommended for usage in educational process.

Key words: *assessment, anonymity of assessment, assessment validity, “The Clicker”.*

Сведения об авторах

Явич Роман — руководитель отдела информационно-методического сопровождения факультета естественных наук в университетском центре Ариэль, специалист в области информатики и использования Интернет-технологий в образовании. Автор идеи интернет-технологии для проведения и поддержки интернет-олимпиад по математике. E-mail: roman.yavich@gmail.com

Геркерова Александра Михайловна — преподаватель кафедры германской филологии и методики преподавания иностранных языков Южноукраинского национального педагогического университета им. К.Д. Ушинского, Одесса, Украина. E-mail: gerkerova@ukr.net

КЛАДЕЗЬ ИДЕЙ И ОПЫТА

В КАКОМ КЛАССЕ МОЖНО РАССКАЗЫВАТЬ ШКОЛЬНИКАМ О ПРОБЛЕМАХ НАНОТЕХНОЛОГИЙ?

С.Б. Рыжиков

(Вечерняя физическая школа при физическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова; e-mail: sbr@physics.msu.ru)

Для понимания проблем, стоящих перед многими современными технологиями, в том числе производством микросхем, необходимо знание явлений интерференции и дифракции света. Эти явления изучаются только в 11-м классе, причем только на самых простых примерах. В статье дается методика преподавания явлений интерференции и дифракции света ученикам 8-го класса на основе векторных диаграмм с использованием численного метода расчета дифракционных картин. Приводится результат расчета дифракции на щели и указывается на возможность экспериментального подтверждения проведенных расчетов.

Ключевые слова: *нанотехнологии, преподавание физики в 8-м классе, методика, экспериментальное подтверждение расчетов.*

В последнее время стало модным употребление слова “нанотехнологии”. Оно к месту и не к месту упоминается в учебной и научно-популярной литературе, не говоря уже о прессе и телевидении. К сожалению, несмотря на то, что это слово постоянно “на слуху”, мало кто из школьников понимает, что оно означает. Связано это с тем, что вопросу нанотехнологий в школьном учебнике уделяется мало внимания, поскольку описание физических явлений, связанных с нанотехнологиями, требует знаний, выходящих за рамки школьной программы по физике и математике. Конечно, существуют научно-популярные лекции, интернет-сайты, образовательные программы и др., где школьнику “на пальцах” рассказывают о сложнейших проблемах современной науки и техники. Но обычно это информация носит чисто описательный характер и не способствует формированию представления о физике как о точной науке.

Вместе с тем существует возможность ввести школьников в проблематику современных технологий, не выходя за рамки его математического аппарата. Правда, для этого школьнику нужно дать представление о *численных методах* решения задач. Учитывая интерес школьника ко всему, что связано с компьютером, введение в численные

методы решения задач на компьютере не представляется невыполнимой задачей, и опыт работы с одаренными школьниками в Вечерней физической школе при физическом факультете МГУ показывает, что дети могут успешно осваивать приведенный ниже материал.

Под нанотехнологиями понимаются технологии, имеющие дело с объектами меньше 100 нм (10^{-7} м). Одним из передовых направлений развития современных нанотехнологий является производство компьютерных микросхем. Сегодня ведущие фирмы-производители компьютерных микросхем соревнуются в увеличении плотности заполнения микросхем, уменьшая размеры элементов. В настоящее время фирма Intel уже внедрила в массовое производство микросхемы с размерами элементов 45 нм, в перспективе уже ведутся разработки уменьшения размера элементов микросхем до 32 нм.

Основным способом производства микросхем является литография (от греч. “литос” — камень и “граф” — писать). Основы литографии можно объяснить школьникам по аналогии с использованием фотоаппарата. На кремниевый кристалл наносится фоточувствительный слой, затем на него с сильным уменьшением проецируется специальная картинка — фотошаблон. Этот процесс можно себе представить как отображение огромного фасада здания на фотопленку в фотоаппарате. В результате дальнейшей химической обработки на кристалле кремния появляются области с нужным типом проводимости, которые и составляют элементы микросхемы. Основным препятствием для фотографического процесса является *дифракция*, которая искажает проецируемую картинку. Дифракция (от лат. “diffractio” — ломаю) является непреодолимым препятствием фотографических процессов, поскольку она вызвана волновой природой света. В обычной фотографии дифракционные искажения практически незаметны. Они проявляются, когда размеры элементов (линии, точки и пр.) сравнимы с длиной световой волны (от 400 до 780 нм). Такие мелкие детали несущественны в обычной фотографии, но при производстве микросхем необходимо проецировать даже столь мелкие детали без искажений. Таким образом, для объяснения проблем, стоящих перед производством микросхем, школьнику необходимо объяснить, что такое дифракция и как рассчитывать дифракционные картины.

К сожалению, даже в профильной школе изучению дифракции уделяется совсем немного времени в 11-м классе, при этом исследуется единственный объект — дифракционная решетка, причем решается лишь задача нахождения направлений на главные максимумы. Рассмотрим, как можно научить школьников 8-го класса рассчитывать дифракционные картинки. Именно в этом классе изучается геометрическая оптика, а также дается представление о тригонометрических функциях, необходимых для дальнейших расчетов. Поскольку часов

на изучение этого материала в программе не предусмотрено, это можно сделать на факультативных занятиях.

Можно рекомендовать рассказывать о методах расчета дифракционных картин по следующей схеме [1].

1. Начинать изучение дифракции нужно с объяснения волновой природы света. Обычно школьники к 8-му классу уже слышали про электромагнитные волны и про то, что свет является электромагнитной волной. Далее ученики с интересом воспринимают рассказ о споре между Х. Гюйгенсом и И. Ньютоном о природе света, который закончился победой корпускулярной теории ввиду огромного авторитета И. Ньютона.

После этого нужно дать школьникам способ описания волны. Разумеется, невозможно выводить формулы волны из уравнений Максвелла, которые выходят далеко за рамки школьной программы. Здесь можно провести аналогию с распространением механических волн на воде или в упругом шнуре.

Опыт показывает, что уравнение бегущей волны в аналитическом виде плохо усваивается школьниками, которые только-только начали изучать тригонометрические функции. Поэтому в нашей школе используют векторные диаграммы.

Описание волны начинается с описания колебания. Обычно к 8-му классу школьники уже знают функции синус и косинус, поэтому удобно представить механическое колебание в виде векторной диаграммы — как проекцию на ось x радиус-вектора, равномерно вращающегося с угловой скоростью ω (рис. 1). Важно подчеркнуть, что наблюдение за колебанием мы можем начать в произвольный момент времени. При этом в зависимости от того, в какой момент времени мы начнем наблюдение за колебанием, у нас будут различные начальные углы φ_1 между радиус-вектором и осью x . Поскольку школьники (а зачастую и студенты) часто путаются в этом вопросе, необходимо многократно подчеркнуть, что угол φ_1 не связан с направлением распространения волн или с еще какими-нибудь пространственными углами, а является лишь математическим приемом описания колебаний и определяется началом отсчета времени.

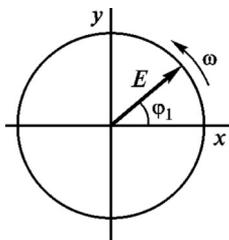


Рис. 1. Представление колебания в виде векторной диаграммы

2. Затем вводится понятие волны как распространения колебаний. Поскольку школьники много раз видели волны на воде, то синусоидальный вид волны они воспринимают как известный экспериментальный факт. Понятие скорости волны и длины волны также обычно не вызывает трудностей. Школьникам достаточно пояснить, что если между точками расстояние равно длине волны, то они колеблются в фазе.

3. Далее, по аналогии с механической волной, можно ввести описание электромагнитной (световой) волны, у которой меняется электрическое поле. Естественно, возникает вопрос: как эту величину измерять. Здесь приходится без доказательства объяснить школьнику, что интенсивность света пропорциональна квадрату электрического поля.

4. На следующем этапе необходимо объяснить принцип Гюйгенса—Френеля. Начинать рассказ можно с формулировки принципа Гюйгенса для описания распространения механических волн, например волн на воде. Опыт показывает, что школьники охотно откликаются на обсуждение вопроса: “Почему от квадратного кирпича на воде образуется не квадрат, а круг”? При наличии достаточного времени можно показать школьникам построения Гюйгенса для отражения и преломления световых волн на границе двух сред. Однако можно и не углубляться в этот вопрос, а сразу формулировать принцип Гюйгенса—Френеля: интенсивность света определяется интерференцией вторичных источников волны.

5. Наиболее сложная часть состоит в объяснении явления интерференции. Прежде всего можно объяснить, что если два колебания приходят в противофазе, то они гасятся, а если в фазе, то они суммируются. Затем нужно научить школьников складывать колебания с произвольной разностью фаз. Для этого используется векторная диаграмма и правило о том, что проекция суммы векторов равна сумме проекций векторов. Если интерферируют много волн, то вектора складываются, как показано на рис. 2.

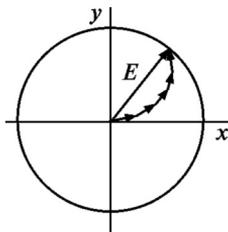


Рис. 2. Сложение нескольких колебаний

6. После того как даны теоретические основы дифракционной картины на основании принципа Гюйгенса—Френеля, можно рассчитать дифракционную картину от конкретного объекта. Проще всего рассчитать дифракцию от щели. Пусть плоская световая волна (луч от лазерной указки) падает на узкую щель шириной b . Представим щель как большое число (N) вторичных источников света. В соответствии с принципом Гюйгенса—Френеля интенсивность света на экране в произвольной точке A определяется как результат интерференции лучей от этих вторичных источников (рис. 3).

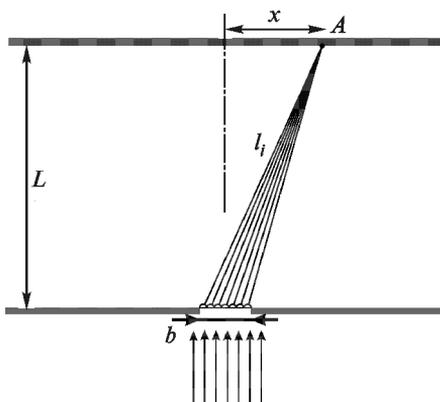


Рис. 3. Дифракция на щели

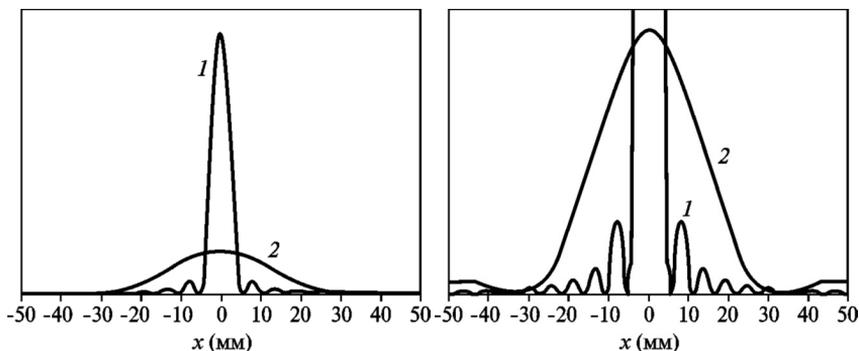


Рис. 4. Результаты расчетов дифракции на щели; размер щели: 1 — 0,06 мм, 2 — 0,01 мм

Для расчета длины пути проходимой волной от каждого вторичного источника света до точки A на экране достаточно знать теорему Пифагора. Понятно, что вычисление большого числа расстояний, проходимыми волнами от вторичных источников, разностей фаз и сложение проекций векторов нужно проводить не вручную, а на компьютере. Для этого можно использовать любой язык программирования. Если школьники не умеют программировать, то алгоритм можно реализовать с электронных таблиц MS Excel или их аналога в Open Office, как описано в работах [2, 3]. На рис. 4 представлены расчеты дифракционной картины (зависимости интенсивности света от координаты x на экране) для двух щелей шириной в 0,06 и 0,01 мм при следующих условиях: расстояние от щели до экрана — 50 см, длина волны света — 650 нм (длина волны была взята типичной для лазерной указки). Поскольку интенсивность центрального максимума получается значительно больше интенсивности боковых максимумов, масштаб на рис. 4 (справа) увеличен, чтобы показать положение боковых максимумов.

Видно, что при сужении щели ширина дифракционной картины заметно увеличивается. Это позволяет наглядно продемонстрировать школьникам, что дифракционное “уширение” существенно при проецировании мелких объектов.

7. Следует иметь в виду, что школьники привыкли, что на компьютере, как и на листе бумаги, можно нарисовать что угодно. Поэтому проведенные расчеты полезно подтверждать либо литературными данными, либо, что гораздо лучше, проводя со школьниками эксперименты. Задача дифракции на щели ценна тем, что ее легко реализовать экспериментально с помощью несложного оборудования: штангенциркуля с точностью шкалы 0,02 мм и лазерной указки. Штангенциркуль и лазерную указку нужно закрепить в штативах и направить луч лазерной указки на щель между зажимами штангенциркуля. Для получения узкой щели можно зажать в штангенциркуле тонкую бумажку. При этом по-

лучается щель порядка 0,06 мм. Дифракционные картинка на щелях большего размера наблюдать сложно, поскольку интенсивность боковых максимумов становится малой и они практически незаметны.

Проведенные расчеты и эксперименты со школьниками 8–10-х классов показали, что экспериментально полученная дифракционная картинка похожа на рассчитанную. В центре наблюдается яркая полоска, слева и справа от нее видны полоски существенно меньшей интенсивности. Размеры полосок соответствуют представленным на рис. 4 (кривая 1) расчетам. При наличии времени и желания можно сделать острой бритвой надрез в алюминиевой фольге, измерить с помощью микроскопа ширину получившейся щели (обычно порядка 0,01 мм) и наблюдать дифракцию на этой щели.

Указанные расчеты и эксперимент могут быть проведены со школьниками за 10–12 занятий (каждое занятие по 2 часа). При наличии компьютеров и желания школьников можно потратить еще 3–4 занятия для того, чтобы дать основы языка программирования Basic или Delphi.

Предложенная методика позволяет наглядно продемонстрировать школьникам, что в результате дифракции происходит расширение светового луча. Школьникам становится понятной причина возникновения предела разрешающей способности оптических приборов, ограничивающего минимальный размер изображения.

Конечно, от описанного выше материала до тонкостей литографии лежит огромный путь. В современной литографии исходная картинка фотошаблона специальным образом модифицируется, чтобы в результате оптической проекции с учетом дифракционных искажений получилось требуемое изображение. Но даже описанного выше достаточно, чтобы у школьника сформировалось представление о проблемах, стоящих перед производителями микросхем, и возникло понимание того, какие разделы физики и математики ему необходимо изучить, чтобы можно было в дальнейшем заниматься решением проблем литографии.

Если у кого-нибудь из школьников возникает желание глубже погрузиться в эту проблему, то задачу расчета дифракционных картин можно усложнить, и она перерастет в тему проектно-исследовательских работ: можно ввести оптическую систему, рассмотреть дифракцию на нескольких щелях, на дифракционной решетке, на двумерных объектах и пр. В октябре 2010 г. подобная работа школьника под руководством автора получила награду на Форуме молодых исследователей, проводившегося в рамках работы V Фестиваля науки МГУ.

Следует заметить, что понимание сущности явлений интерференции и дифракции света необходимо для рассказа и о других направлениях современных технологий: голографии, фотонных кристаллах, средах с отрицательными показателями преломления и др. Таким образом, опыт показывает, что применение численных методов и компьютерного

моделирования позволяет уже в 8-м классе дать представление об интерференции и дифракции света и возникающих в связи с этим проблемах современных технологий и способах их решения.

Список литературы

1. *Рыжиков С.Б.* Расчет дифракционных картин от простейших объектов с применением численного моделирования в 9-м классе средней школы // Тезисы докладов научной конференции “Ломоносовские чтения”. М.: Физический ф-т МГУ, 2007. С. 151–152.

2. *Рыжиков С.Б.* Классический опыт Галилея в век цифровой техники: численное моделирование и лабораторный эксперимент. М.: МЦНМО, 2008. 64 с.

3. *Рыжиков С.Б.* Беседы и компьютерные расчеты, касающиеся нескольких занимательных задач механики. М.: МГДД(Ю)Т, 2010. 332 с.

IN WHICH CLASS WE CAN DISCUSS WITH SCHOOLBOYS THE PROBLEMS OF NANOTECHNOLOGY?

S.B. Ryzhikov

To understand the problems of modern technologies, including the production of microchips, we need to know the phenomena of interference and diffraction of light. These phenomena are studied only in 11-th class, and only the most simple examples. The article gives the methodology of teaching the phenomena of interference and diffraction of light by students in 8-th class on the basis of vector diagrams, using a numerical method for calculating the diffraction patterns. Results of the calculation of diffraction by a slit and indicate the possibility of experimental verification of the calculations.

Key words: *nanotechnologies, methodology of teaching physics, experimental verification of the calculations.*

Сведения об авторе

Рыжиков Сергей Борисович — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей физики физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, директор Вечерней физической школы при физическом факультете МГУ. Тел. (495) 939-10-81, 8-916-135-34-82; e-mail: sbr@physics.msu.ru

ГОЛОСА МОЛОДЫХ

ОСНОВНЫЕ ТРУДНОСТИ ПЕРВОКУРСНИКОВ И МОТИВЫ ИХ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Н.Н. Маряхина

(аспирантура факультета педагогического образования МГУ имени М.В. Ломоносова; e-mail: fpo.mgu@mail.ru)

В статье анализируется уровень школьной подготовки по химии первокурсников, рассматриваются трудности их учебы, мотивы учебной деятельности, а также наиболее сложные разделы курса общей и неорганической химии.

Ключевые слова: *трудности первокурсников, мотивы учебной деятельности, преподавание общей и неорганической химии.*

В настоящее время на фоне неблагоприятной демографической ситуации наблюдается низкий конкурс на большинство естественно-научных специальностей. В то же время уровень школьной подготовки учащихся снижается из-за сокращения содержания материала, бюджета учебного времени; на многие естественно-научные специальности не проводятся вступительные испытания по химии. Актуальными вопросами преподавания общей и неорганической химии на первом курсе являются следующие: каков уровень школьной подготовки студентов-нехимиков по химии, каковы ведущие мотивы и основные трудности их учебной деятельности, какие разделы курса являются наиболее сложными для студентов?

1. Уровень школьной подготовки по химии студентов нехимических специальностей

Данные вводного тестирования первокурсников географического факультета и факультета биоинженерии и биоинформатики МГУ по общей и неорганической химии за 2008–2010 гг. позволяют оценить, как усвоены различные темы школьного курса, как различается подготовка студентов. Вводное тестирование составлено в двух вариантах. Первый вариант предназначен для студентов, не сдававших вступительный экзамен по химии (ЕГЭ по химии в 2009 и 2010 гг.). (На вопросы первого варианта отвечали первокурсники-географы.) Он создан на основе “Примерной программы основного общего образования по химии”, тем “Вещество”, “Химическая реакция”, “Элементарные основы

неорганической химии” для выпускников 9-го класса. Второй вариант теста основан на “Примерной программе среднего (полного) общего образования по химии” и демоверсиях ЕГЭ [1]. Он предназначен для студентов, сдававших вступительный экзамен по химии (ЕГЭ по химии в 2009–2010 гг.). (Задачи второго варианта решали первокурсники факультета биоинженерии и биоинформатики.)

Таблица 1

**Результаты вводного тестирования студентов первого курса
в 2008–2010 гг.**

	Географический факультет (1 вариант)			Факультет биоинженерии и биоинформатики (2 вариант)		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Число человек	178	88	101	37	29	34
Среднее выполнение, стандартное отклонение, %	57±6	59±4	62±5	72±16	75±16	75±17
Лимиты МИН-МАКС, %	20–100	20–100	25–95	40–98	30–95	45–100
Число человек в %, вы- полнение больше или равно 80%	14	22	15	43	59	47
Число человек в %, вы- полнение меньше или равно 50%	38	34	30	14	10	12
Число человек в %, вы- полнение от 50% до 80%	48	44	55	43	31	41

Результаты вводного тестирования (табл. 1) показывают достаточно большие различия в уровне школьной подготовки студентов одного и того же факультета.

2. Ведущие мотивы учебной деятельности студентов

Для изучения мотивации студентов 1-го курса использовалась методика “Изучение мотивов учебной деятельности студентов” А.А. Реана и В.А. Якунина [2]. В опросе принимали участие студенты 1-го курса географического факультета (11 человек), 1-го курса факультета биоинженерии и биоинформатики (30 человек), и студенты 3–5-х курсов (19 человек).

Полученные данные показали, что среди всех опрошенных студентов преобладают мотивы “стать высококвалифицированным специалистом” (как ведущий этот мотив обозначили от 80 до 90% опрошенных студентов), “обеспечить успешность будущей профессиональной деятельности”

(60–80% опрошенных студентов) (профессиональные мотивы), “получить интеллектуальное удовлетворение” (около 70% опрошенных студентов указали этот мотив), “получить глубокие и прочные знания” (около 60% опрошенных студентов) (познавательный мотив). Мотивы “выполнять педагогические требования”, “быть примером сокурсникам”, “избежать осуждения и наказания за плохую учебу”, “не отставать от сокурсников” наименее значимы для студентов (в качестве ведущих их выбрали менее 10% студентов). Мотивы учебной деятельности первокурсников в целом не отличаются от мотивов студентов старших курсов, за исключением доминирующего для старшекурсников прагматического мотива “получить диплом” (его указали 74% студентов старших курсов и 18% студентов географического факультета, 43% студентов факультета биоинженерии и биоинформатики).

На вопрос: “Зачем Вам необходимо изучать общую и неорганическую химию?” большинство студентов факультета биоинженерии и биоинформатики (более 70%) ответили, что химия нужна для будущей профессиональной деятельности, знания по химии могут пригодиться при изучении других дисциплин. Среди опрошенных первокурсников географического факультета нет ответов “химия нужна для будущей профессиональной деятельности”, лишь 45% отмечают, что она может пригодиться при изучении других дисциплин.

При доминировании профессиональных и познавательных мотивов первокурсники не всегда осознают необходимость изучения отдельных дисциплин (например, общей и неорганической химии).

3. Основные трудности первокурсников в первые месяцы учебы

Проведенные среди студентов 1–5-х курсов опросы-анкетирования показали, что наибольшие трудности у первокурсников вызывает учебный материал (табл. 2). Более 60% первокурсников, проходивших вступительные испытания по химии, оценили учебный материал по общей и неорганической химии как посильный и лишь 10% отметили, что почти не справляются. Студенты, не сдававшие вступительной химии, оценили учебный материал как достаточно трудный (60%) и более 20% ответили, что почти не справляются.

Некоторые студенты отметили трудности, связанные с организацией времени (“трудно распределить время”, “15–18 часовой рабочий день”), “резкую смену обстановки после поступления”, “психологическую встряску”.

Период адаптации нередко занимает весь первый семестр или даже весь первый год обучения [3]. Опрос студентов 3–5-х курсов показал, что около 30% из них испытывали на первом курсе трудности в течение полугода, а более 40% весь первый курс.

Таблица 2

Основные трудности студентов на 1-м курсе по данным опроса первокурсников и студентов 3–5-го курсов

	Географический факультет, 1-й курс	Факультет биоинженерии и биоинформатики, 1-й курс	Факультет биоинженерии и биоинформатики, 1-й курс	3–5-й курсы в общежитии	3–5-й курсы
Проживают	в общежитии	в общежитии	Москва	Москва	Москва
Число человек	16	17	13	9	10
Учебный материал	31%	65%	62%	44%	60%
Общение с преподавателями	6%	0%	23%	0%	20%
Общение со студентами	6%	0%	8%	0%	20%
Быт общежития	13%	0%	–	0%	–
Материальные	6%	6%	–	22%	–
Сильно скучают по родным	13%	0%	–	22%	–
Нет трудностей	25%	12%	23%	11%	20%

4. Анализ результатов итогового тестирования по общей и неорганической химии студентов 1-го курса

Итоговое тестирование проводилось на географическом факультете, факультете биоинженерии и биоинформатики МГУ, а также среди учащихся СУНЦ. Средний возраст учащихся одногодичных физико-математических классов СУНЦ и студентов 1-го курса близок и составляет 17 лет. Учащиеся СУНЦ, как и многие студенты 1-го курса (около 50%) проживают в общежитии первый год. Программы курса общей химии у студентов нехимических специальностей и учащихся 11-х классов СУНЦ близки (например, в лекциях для физико-математических классов СУНЦ и факультета биоинженерии и биоинформатики использовались идентичные фрагменты презентаций), преподаватель как у студентов, так и у школьников один и тот же. Тем не менее результаты итогового тестирования школьников СУНЦ и первокурсников факультета биоинженерии и биоинформатики различаются почти на 10% (табл. 3).

Таблица 3

Результаты итогового тестирования студентов географического факультета, ФББ и школьников 11-х физико-математических классов СУНЦ

Тема	11-е классы СУНЦ	Географический факультет, 1-й курс	Факультет биоинженерии и биоинформатики, 1-й курс
1. Электронная конфигурация	72%	35%	89%
2. Свойства химических связей	33%	36%	59%
3. Энтальпия образования	60%	55%	87%
4. Энергия Гиббса	71%	42%	75%
5. Смещение равновесия	51%	50%	77%
6. Кинетическое уравнение	97%	50%	73%
7. Растворимость соли	80%	18%	80%
8. Растворимость газа	86%	18%	93%
9. Кислотность (рН)	48%	27%	73%
10. Произведение растворимости (ПР)	41%	36%	50%
Среднее \pm стандартное отклонение, %	64% \pm 14%	37% \pm 13%	76% \pm 13%

Результаты школьников 11-х физико-математических классов в целом ниже, чем студентов факультета биоинженерии и биоинформа-

тики. Возможно, это объясняется более высокой заинтересованностью студентов. Более 70% первокурсников факультета биоинженерии и биоинформатики считают, что “знания по химии нужны для будущей профессиональной деятельности, могут пригодиться при изучении других дисциплин”, тогда как школьники физико-математических классов нередко считают химию в дальнейшем ненужной. Также изначально лучшей подготовкой по химии студентов факультета биоинженерии и биоинформатики (среднее выполнение первого варианта вводного теста по общей и неорганической химии для студентов факультета биоинженерии и биоинформатики составляет 88%, для школьников физико-математических классов 75%).

Обращает на себя внимание тот факт, что результаты нехимических классов СУНЦ выше, чем результаты студентов-географов, хотя у школьников нехимических классов СУНЦ всего 2 часа химии в неделю. Аналогичные данные были опубликованы в статье В.В. Загорского в 2002 г. [4]. Возможно, более высокая успеваемость школьников СУНЦ по сравнению со студентами связана с более внимательным отношением коллектива СУНЦ к новым условиям жизни и учебы школьников, с учетом проблем их адаптации в общежитии.

На основании итогового тестирования можно сказать, что наиболее трудные темы семестра — это “Свойства химической связи”, “Энергия Гиббса”, “Кислотность раствора” и “Произведение растворимости”.

Выводы

1. Подавляющее большинство первокурсников испытывают трудности в начале обучения, для 70% студентов период адаптации длится весь первый семестр. Нередко студенты отмечают трудности, связанные с распределением свободного времени, “резкую смену обстановки” после поступления.

2. Среди всех опрошенных студентов 1-го курса преобладают профессиональные и познавательные мотивы. При этом первокурсники-географы не всегда понимают роль курса общей и неорганической химии в своей профессиональной деятельности. Мотивы “выполнять педагогические требования”, “быть примером сокурсникам”, “избежать осуждения и наказания за плохую учебу” наименее значимы для студентов.

3. Для студентов, не сдававших вступительных экзаменов по химии, учебный материал составляет наибольшую трудность.

4. Наиболее трудные разделы курса: “Свойства химической связи”, термодинамика (определение возможности протекания химической реакции), вычисление рН растворов и расчеты, связанные с производением растворимости.

5. В учебном плане для студентов, не проходивших вступительных

испытаний по химии, поскольку для них учебный материал наиболее сложен, нужно предусмотреть элементы выравнивающего курса, основанного на школьной программе по химии.

Список литературы

1. Официальный информационный портал единого государственного экзамена (URL: <http://www.ege.edu.ru/content/view/21/43/21.03.2011>).
2. *Реан А.А.* Психология и психодиагностика личности; теория, методы, исследования, практикум. СПб.: Прайм-Еврознак, 2006. 255 с.
3. Педагогика и психология высшей школы // Под ред. М.В. Булановой-Топорковой. Ростов н/Д: Феникс, 2002. 544 с.
4. *Загорский В.В.* Парадоксальный результат исследования: количество не всегда гарантирует качество (преподавание общей химии в 11-х классах СУНЦ МГУ и на кафедре общей химии химического факультета МГУ) // Химия в школе. 2002. № 7. С. 16—19.

STUDENTS DIFFICULTIES AND MOTIVES IN THERE FIRSTYEAR IN THE PROCESS OF CHEMISTRY LEARNING

N.N. Mariakhina

Student's school knowledge of chemistry, difficulties and motives of students in there first year and the most difficult parts of course of general and inorganic chemistry are analyzed in this article.

Key words: *difficulties of students in there first year, teaching of general and inorganic chemistry.*

Сведения об авторе

Маряхина Наталия Николаевна — аспирантка факультета педагогического образования МГУ имени М.В. Ломоносова. Научный руководитель — кандидат химических наук, доктор педагогических наук, профессор СУНЦ МГУ, старший научный сотрудник химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова Вячеслав Викторович Загорский. Тел. 8-967-034-45-31; e-mail: natamar1987@rambler.ru

В ПЕРЕРЫВАХ МЕЖДУ ЛЕКЦИЯМИ

ШТРИХ-КОД

Д.М. Златопольский

(Московский городской педагогический университет; e-mail: zlato@orc.ru)

В настоящее время на упаковке большинства товаров имеется ряд вертикальных полосок различной толщины, разделенных пустыми интервалами, под которым написано число (рис. 1):

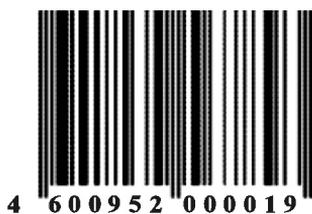


Рис. 1. Штрих-код

Как известно такое изображение называется *штриховым кодом*, или *штрих-кодом*. Что же это такое и зачем это нужно? Начнем с числа.

В свое время производители товаров и торговые фирмы столкнулись с серьезной проблемой: товаров много (например, средний универсам оперирует десятками тысячами наименований), и к каждому — длинный сертификат — документ, в котором расписано, где сделан товар, на какой фирме, сколько весит, какие габариты и т.д. Поэтому придумали систему кодирования этой информации в виде последовательности цифр (и штрихового кода). Более 30 лет назад была создана глобальная международная организация система товарных номеров EAN/UCC, образованная на основе Европейской (European Article Numbering Association — EAN International) и Северо-Американской (Uniform Code Council — UCC) ассоциаций товарной нумерации. В настоящее время система EAN/UCC объединяет национальные организации в более чем 100 странах мира. Каждая страна имеет свой номер. Коды стран, как правило, трехзначные (например, Россия имеет номера с 460 по 469). Внутри каждой страны проводится нумерация предприятий-изготовителей товаров. В Российской Федерации национальной организацией товарной нумерации — членом EAN International является Ассоциация автоматической идентификации ЮНИСКАН/EAN РОССИЯ, которая насчитывает более 5000 предприятий-членов. Всем им присвоены уникальные идентификационные номера, которые начинаются с цифр 460 (EAN РОССИЯ).

Каждому продукту назначается уникальный 13-цифровой номер. Его первые три цифры называют префиксом EAN и именно они указы-

вают страну. Следующие 9 цифр содержат номер предприятия, зарегистрированного внутри национальной организации, и номер товара.

Структура 9 знаков, приходящихся на номер предприятия и номер товара, определяется непосредственно национальной организацией, например:

5 знаков — предприятие и 4 знака — товар,

6 знаков — предприятие и 3 знака — товар, и т.п.

В настоящее время ЮНИСКАН/EAN РОССИЯ определила следующую структуру: 6 цифр — номер предприятия, 3 цифры — номер товара. В международной системе EAN/UCC она называется структурой “9/3”, так как на префикс национальной организации и номер предприятия отводится 9 цифр, а на номер продукции внутри предприятия — 3 цифры.

Итак, всего всю необходимую информацию о конкретном товаре отражают 12 цифр¹. Но внимательный читатель, конечно, обнаружит, что на приведенном выше рисунке в числе не 12, а 13 цифр. Дело в том, что последняя тринадцатая цифра — контрольная. Для чего она нужна — расскажем позднее.

При наличии на упаковке товаров закодированной информации о них можно автоматизировать процесс распознавания этой информации, если считывать ее специальным устройством — сканером. Причем можно, конечно, использовать для распознавания информации о товаре указываемые на упаковке цифры. Но это потребовало бы применения сложной компьютерной технологии распознавания символов. Проще и надежнее это делать с использованием двоичного кодирования этой информации. Нет, речь не идет о том, чтобы представлять число-код в виде цифр двоичной системы счисления. Просто десятичный номер товара изображается на упаковке в виде тех самых вертикальных полосок различной толщины и интервалов между ними, а эта информация является двоичной, хотя на первый взгляд этого и не скажешь.

Если сделать тонкий срез этих полосок, то можно увидеть изображение, показанное на рис. 2 (в увеличенном масштабе):

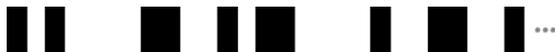


Рис. 2. Увеличенный срез штрих-кода

Эти полоски и пробелы графического изображения штрихового кода предназначены для сканеров. Считывая эту информацию слева направо, сканер присваивает 1 первой встреченной черной полоске и

¹ Обращаем внимание на то, что по первым трем цифрам кода определить страну происхождения товара нельзя, так как изготовители имеют право зарегистрироваться не в отечественной организации товарной нумерации, а за рубежом.

0 — первому промежутку. Следующие промежутки и штрихи считаются как последовательности одного, двух, трех или четырех нулей или единиц, в зависимости от ширины штриха или промежутка. Следовательно, все изображение может быть представлено как последовательность битов:

1 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 ...

Эти биты и есть двоичное представление десятичного числа — кода товара. При считывании штрихового кода сканер из комбинации штрихов восстанавливает закодированный номер. В крупных магазинах кассир, делая расчет, просто проносит товар, повернув его штрих-кодом вниз, над кассовым аппаратом, и на экране аппарата мгновенно выскакивает цена. Это происходит потому, что кассы со считывателями штрихового кода подключены к компьютеру, который обрабатывает считанную информацию². Кроме удобства работы кассира и “быстроты” обслуживания покупателя такая автоматизированная система может обеспечить и учет объема продаж того или иного товара, уровень спроса на те или иные изделия, заблаговременно сделать заказ на склад для восполнения запасов товаров на полках торгового зала и т.п.

Некоторых покупателей смущает, если на штрих-коде — только собственно штрихи, а цифр нет. Это — не признак подделки. Для кассового аппарата цифры вообще не имеют значения, и если места на товаре мало, их не ставят. Не нужно пытаться продавца и в том случае, если штрих-код узкий или короткий, или вообще “какой-то не такой”. Обычно так бывает на мелких по размеру товарах. ЮНИСКАН разрешает производителям таких использовать сокращенный, 8-цифровой, вариант кодировки.

“Как же так?” — скажете вы, — “получается, нам можно на штрих-код вообще не смотреть, там нет полезной для нас информации?” Это не так — есть способ, хотя и несколько трудоемкий, узнать по штрих-коду, поддельный ли товар. Помните, мы говорили, что последняя цифра кода — контрольная? Именно с ее помощью можно проверить правильность кода товара. Итак, если вам крайне важно узнать, с чем вы имеете дело, нужно произвести следующие арифметические действия:

1. Сложить цифры, стоящие на четных позициях; для штрих-кода, изображенного на рисунке в начале статьи: $6 + 0 + 5 + 0 + 0 + 1 = 12$.
2. Сумму умножить на 3: $12 \times 3 = 36$.
3. Сложить цифры, стоящие на нечетных позициях (не учитывая контрольную цифру): $4 + 0 + 9 + 2 + 0 + 0 = 15$.

² Многие думают, что в штрих-коде заложена цена. На самом деле в самом коде данных о цене нет. Ведь один и тот же товар в разных магазинах продается по разным ценам. Но когда товар поступает в данный магазин, принимается решение, по какой цене его продавать, в компьютер заносятся данные о его штрих-коде и цене, так что кассовый аппарат распознает, с каким товаром он имеет дело, и высвечивает заложенную стоимость.

4. Сложить то, что получилось в результате второго и третьего действий: $36 + 15 = 51$.

5. От результата отбросить первую цифру. Получится 1.

6. И отнять от 10 то, что получилось в пятом пункте: $10 - 1 = 9$.

Этот результат должен совпадать с контрольной цифрой. Если нет — товар поддельный.

Метод, конечно, сложный. Однако, если вы покупаете дорогую вещь или есть сомнения, доброкачественный ли продукт питания перед вами, имеет смысл произвести эти в общем-то элементарные процедуры³. Ведь отравление и разочарование от неудачной покупки обойдутся гораздо дороже...

И еще. На обложке ряда книг штриховой код не начинается с цифр 460! Но такие книги — не поддельные (☺). Просто для книг и ряда других видов товара выделены специальные префиксы.

Список литературы

1. Петцольд Ч. Код. М.: Издательско-торговый дом “Русская редакция”, 2001. 560 с.

2. Центр промышленной маркировки. EAN/UPC (URL: <http://www.markpro.ru/information/code/ean.html> 05.04.2011).

Сведения об авторе

Златопольский Дмитрий Михайлович — кандидат технических наук, доцент Московского городского педагогического университета. Тел. (495) 433-02-48; e-mail: zlato@org.ru

³ Конечно, если касса магазина оборудована сканером для считывания штрихового кода, то все за вас сделает компьютер, который по описанному выше алгоритму рассчитает контрольную сумму и сравнит ее с последней цифрой. Совпадение считанного и численного контрольных разрядов означает правильное считывание штрихового кода. В этом случае на сканере появляется соответствующий световой/звуковой сигнал. Если код читается плохо, то одна или несколько цифр кода могут быть при считывании искажены. В этом случае сканер не даст сигнала о правильном считывании. Аналогично, если кто-то придумал свой код из произвольных 13 цифр или если контрольный разряд имеет произвольное значение, то этот штриховой код сканером считываться не будет!