

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

1/2020

Педагогические измерения

1 2020



Главный редактор

Решетникова Оксана Александровна, канд. пед. наук, директор ФГБНУ «ФИПИ»

Редакционная коллегия:

Болотов Виктор Александрович – академик РАО, д-р пед. наук, научный руководитель Центра мониторинга качества образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

Безбородов Александр Борисович – д-р ист. наук, ректор ФГБОУ ВПО «Российский государственный гуманитарный университет», руководитель комиссии по разработке КИМ для ГИА по истории ФГБНУ «ФИПИ»

Вербицкая Мария Валерьевна – д-р филол. наук, руководитель комиссии по разработке КИМ для ГИА по иностранным языкам ФГБНУ «ФИПИ»

Демидова Марина Юрьевна – д-р пед. наук, руководитель Центра педагогических измерений, руководитель комиссии по разработке КИМ для ГИА по физике ФГБНУ «ФИПИ»

Зинин Сергей Александрович – д-р пед. наук, профессор кафедры методики преподавания литературы ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», руководитель комиссии по разработке КИМ для ГИА по литературе ФГБНУ «ФИПИ»

Ефремова Надежда Фёдоровна – д-р пед. наук, заведующий кафедрой педагогических измерений Донского государственного технического университета

Иванова Светлана Вениаминовна – чл.-корр. РАО, д-р филос. наук, директор Института стратегии развития образования Российской академии образования

Карданова Елена Юрьевна – канд. физ.-мат. наук, директор Центра мониторинга качества образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

Лобжанидзе Александр Александрович – д-р пед. наук, заведующий кафедрой экономической и социальной географии имени академика РАО В.П. Максаковского ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», руководитель комиссии по разработке КИМ для ГИА по географии ФГБНУ «ФИПИ»

Лазебникова Анна Юрьевна – чл.-корр. РАО, д-р пед. наук, руководитель Центра социально-гуманитарного образования Института стратегии развития образования Российской академии образования

Семченко Евгений Евгеньевич – канд. экон. наук, начальник Управления оценки качества образования и контроля (надзора) за деятельностью органов государственной власти субъектов Российской Федерации

Татур Александр Олегович – канд. физ.-мат. наук, главный научный консультант ФГБНУ «ФИПИ»

Редакция:

Заместитель главного редактора: к.психол.н.
Кушнир Алексей Михайлович

Заместитель главного редактора:
Лячина Светлана Николаевна

Ответственный секретарь:
Чернышова Ксения Владимировна

Вёрстка: Буланов Максим

Корректор: Асанова Людмила

Технолог: Цыганков Артём

Тел: (495) 345-52-00, 345-59-00, 972-59-62

E-mail: narob@yandex.ru, kushnir-narobr@yandex.ru
www.narodnoe.org

Адрес: 109341, Москва, ул. Люблинская, 157, корп. 2

Редакция:

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»

Адрес: 123557, г. Москва, ул. Пресненский Вал,
дом 19, строение 1

МЕТОДОЛОГИЯ*Мансурова С.Е., Рохлов В.С., Теремов А.В., Годин В.Н.***Проектирование результатов биологического образования в основной школе 4**

Описываются подходы к проектированию результатов биологического образования в основной школе с позиций востребованных умений для школьника XXI века. Представлены содержательные линии учебного предмета «Биология» для обучающихся 5–9-х классов и применительно к ним обоснованы метапредметные и предметные результаты обучения, связанные с формированием естественнонаучной грамотности, soft skills.

*Демидова М.Ю., Камзеева Е.Е.***Особенности цифрового инструментария для оценки учебных достижений по физике 10**

Рассматриваются возможности развития цифрового инструментария для оценки учебных достижений по физике. Описываются подходы к классификации моделей заданий. Предлагаются требования к разработке моделей заданий и отбору содержания.

ИНСТРУМЕНТАРИЙ*Малахова Т.Н.***Требования к качеству ситуационных заданий для аттестации специалистов здравоохранения ... 16**

Рассматриваются многомерные интерактивные ситуационные задания, разработанные для аттестации выпускников медицинских вузов. Многомерность обеспечивает оценивание ряда переменных, заданных индикаторами компетенций. Предлагаются требования к качеству ситуационных заданий и к их основным компонентам.

*Сергеев П.В.***Оценивание учебных достижений учащихся при работе в цифровой образовательной среде ... 23**

Описывается методика оценивания учебных достижений учащихся при онлайн обучении. Показано, что наличие полных статистических данных о каждом обучающемся позволяет оперативно получать информацию об имеющихся дефицитах в освоении предметных результатов. Методика реализована на примере изучения математики в начальной школе и апробируется на цифровой платформе uchi.ru.

*Ерофеева В.С.***Сравнительный анализ возможностей очного и дистанционного обучения при формировании компетенций в высшем профессиональном образовании 28**

Сравнивается эффективность традиционного очного и электронного обучения. Определены проблемы в методологических подходах существующих исследований, освещены вопросы оценивания результатов двух форм обучения, проанализированы результаты исследований в области эффективности обучения. Описана методология и промежуточные результаты сравнительного исследования различных форм обучения.

*Артасов И.А., Мельникова О.Н.***Всероссийские проверочные работы по истории в 7-х и 8-х классах 34**

Описывается структура и содержание всероссийских проверочных работ по истории для 7-х и 8-х классов, анализируются результаты выполнения семиклассниками отдельных заданий, рассматривается возможность использования различных моделей заданий с учетом преемственности структуры измерительных материалов.

*Добротин Д.Ю.***Многообразие моделей заданий с учётом их роли в процессе обучения химии 40**

Анализируются тенденции в контрольно-оценочной деятельности по химии в аспекте перехода на стандарты второго поколения; проанализированы модели заданий различной направленности и их роль в подготовке к ГИА по химии; сформулирован вывод о значимости использования в образовательном процессе максимального разнообразия моделей заданий как факторе, обеспечивающем разностороннюю образовательную подготовку обучающихся.

*Бражников М.А.***Задания на основе текстов в ВПР-11 по физике: структура, содержание, методика подготовки 47**

Рассматриваются подходы к определению понятия естественнонаучной грамотности в методике обучения физике; описываются особенности структуры и содержания текстовых заданий ВПР-11 по физике, которые направлены на оценку элементов естественнонаучной грамотности; предлагаются методические подходы к обучению учащихся выполнению текстовых заданий на уроках физики.

Содержание номера

Степанова М.В.

Компенсаторные умения как основа коммуникации и социализации выпускника школы 58

Освещается проблема формирования компенсаторных умений при изучении иностранного языка. Отмечается, что специфика компенсаторных умений касается функционального плана, а не языкового и речевого содержания и достижение результата требует целенаправленной длительной работы.

Ершов В.В., Руденко Н.В.

Совершенствование модульно-рейтинговой системы на основе мониторинга учебной работы студентов и информационных технологий 62

Рассматривается вариант модульно-рейтинговой системы, обеспечивающей повышение качественных показателей учебного процесса в вузе. Показано, что основой для такой системы служит мониторинг всех составных компонентов учебной деятельности студентов. Рассмотрен алгоритм разработки системы на основе комплексного учета этих компонентов. Предложена математическая модель показателя эффективности освоения дисциплины.

Булакина М.Б., Ляпина С.Ю., Плотникова Н.О.

Программно-аппаратный комплекс мониторинга учебной деятельности в университете 69

Предлагается концептуальное описание нового технологического решения, обеспечивающего проведение мониторинга учебного процесса. Программно-аппаратный комплекс интегрирует новейшие разработки в области дополненной реальности, машинного зрения и интернета вещей на базе открытого программного обеспечения, что позволяет встраивать его в любую образовательную платформу. Преимуществом комплекса является возможность полностью автономной работы в процессе проведения занятия.

Жеребцов А.А.

Подходы к интегрированному анализу результатов всероссийских проверочных работ по предметам естественнонаучного цикла 76

Рассматриваются возможности интегрированного анализа результатов всероссийских проверочных работ по биологии, физике, химии и географии; предлагаются направления анализа, рассматриваются основные результаты анализа по выделенным направлениям для ВПР-11.

ПРАКТИКУМ ТЕСТОЛОГА

Орехова С.В., Полежаева М.В., Рыжко Е.Б., Чернышова О.В.

Особенности разработки контрольных измерительных материалов для слепых участников государственной итоговой аттестации 82

Представляется опыт формирования КИМ ГИА для слепых участников; рассмотрен зарубежный опыт составления экзаменационных материалов для данной категории, приведены основные особенности КИМ ЕГЭ и ОГЭ для слепых участников по предметам, сформулированы требования к отбору заданий для таких КИМ.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОКО

Шумилин А.С., Валуева Т.Н.

Раскрытие профессионального потенциала преподавателя химии при обучении экспертов региональных предметных комиссий 90

Рассматривается использование трехэтапной модели повышения квалификации экспертов по проверке развернутых ответов ЕГЭ на примере химии; обсуждаются разработанные контрольно-измерительные материалы, соответствующие задачам каждого этапа с учетом специфики программы курсов. Апробированная модель повышения квалификации способствует раскрытию творческого потенциала учителя химии.

Громов С.Н.

Анализ работы региональной предметной комиссии по химии 96

Описывается опыт проведения анализа рассогласованности в работе экспертов на основании статистической формы РЦОИ «Оценки работ с третьей проверкой». Предложенный подход к анализу позволяет выстроить рейтинг экспертов, увидеть эффективность работы консультантов, выстроить дальнейшую стратегию работы с командой экспертов.

Проектирование результатов биологического образования в основной школе

**Мансурова
Светлана Ефимовна**

доктор философских наук, ведущий эксперт
ГАОУ ДПО «Московский центр развития
кадрового потенциала образования»
savetaef@yandex.ru

**Рохлов
Валерьян Сергеевич**

кандидат педагогических наук, ведущий научный
сотрудник ФГБНУ «Федеральный институт
педагогических измерений»
rochlov@mail.ru

**Теремов
Александр Валентинович**

доктор педагогических наук, профессор
кафедры естественнонаучного образования
и коммуникативных технологий ФГБОУ ВО
«Московский педагогический государственный
университет»
biologii.metodika@yandex.ru

**Годин
Владимир Николаевич**

доктор биологических наук, профессор кафедры
ботаники Института биологии и химии ФГБОУ ВО
«Московский педагогический государственный
университет»
vn.godin@mpgu.su

Ключевые слова: биологическое образование, метапредметные результаты, предметные результаты, умения, естественнонаучная грамотность

Сегодня, в условиях сверхдинамично развивающегося информационного общества, неудовлетворенность содержанием образования охватила многие страны. Противоречие между традиционными подходами к содержанию образования, когда во главу угла ставятся предметные результаты обучения, и востребованностью *новой грамотности* приняло обостренный характер. Сегодня особую ценность приобретают не столько специализированные знания и навыки, так называемые *hard skills*, сколько общие или надпрофессиональные навыки (компетенции XXI века) — когнитивные, социально-эмоциональные и цифровые, или *soft skills*¹. Новая грамотность связана с готовностью и способностью человека жить в эпоху перемен и означает адаптивность к изменениям, позитивные установки к непрерывному обучению.

Еще одна сторона проблемы обновления содержания образования связана с изменением мировоззренческих установок. Оно обусловлено ростом взаимосвязей и взаимозависимостей в современном мире, о котором свидетельствуют экологические, экономические, социальные проблемы планетарного (глобального) масштаба. На фоне глобальных проблем обнаруживается «кричащая» диспропорция между ростом отдельных знаний, аналитической культурой мышления и способностью человека, а тем более — обучающегося, собрать их в единую картину мира. Исследователи признают, что декларирование ведущей

¹ Competencies of the 21st century in the national standards of school education [Electronic resource]. Access mode: https://sch2083.mskobr.ru/files/na_zametku_uchitelyu_kompetencii_21_veka_v_nacional_nyh_standartah_shkol_nogo_obrazovaniya.pdf.

роли информации и забвение мировоззренческой функции образования лежит в основе большинства противоречий современной эпохи. Преодоления кризиса образования невозможно без понимания современного мира как единой целостной системы через соответствующие междисциплинарные подходы, без формирования умения на основе этих подходов грамотно применять знания и действовать, в том числе, при решении реальных жизненных проблем. Этот аспект результатов образования соотносится с понятием *функциональной грамотности*.

Во ФГОС ООО и ФГОС СОО требования к результатам обучения обозначены как личностные, метапредметные и предметные. Эти результаты не просто не противоречат требованиям формирования *новой и функциональной грамотности*, но и в значительной степени созвучны им по содержанию. Требования ФГОС, заявленные в 2010 г. и во многом предвосхитившие время, были неоднозначно приняты широкой педагогической общественностью. Мысль о том, что целью обучения является не процесс, а результат, который достигается в ходе активной учебной деятельности, что во главе угла стоят не предметные знания, а разнообразные — познавательные, коммуникативные, регулятивные умения, что личностные и метапредметные результаты формируются всеми учителями вместе и каждым в отдельности, и сегодня принимается педагогическим сообществом с большим трудом.

Обратившись к недавней истории, мы обнаруживаем, что фундамент проектирования результатов общего образования был заложен крупнейшими методологами — В.В. Краевским, И.Я. Лернером, М.Н. Скаткиным, В.С. Лёдневым еще в 80-е годы XX в. и во многом связан с идеей деятельностного подхода, направленного на формирование «ученика умеющего»². Так, согласно работам В.В. Краевского и И.Я. Лернера, культура (источник для проектирования результатов образования) выступает проекцией человеческой деятельности, поэтому осно-

вой результатов образования является опыт деятельности. Опыт познавательной деятельности в форме ее результатов — знаний, опыт осуществления известных способов деятельности со знаниями, опыт творческой деятельности, направленной на формирование умений принимать решения в нестандартных ситуациях, опыт деятельности для формирования эмоционально-ценностного отношения к действительности. Несложный анализ показывает, что описанный совокупный опыт деятельности направлен на формирование результатов обучения, коррелирующих с заявленными во ФГОС ООО и ФГОС СОО.

Современное общество, в котором достижения наук и новых технологий играют все более существенную роль, предъявляет повышенные требования к выпускникам школы в овладении основами естественнонаучных знаний для цели формирования естественнонаучной грамотности. В этой связи обновление содержания общего образования в значительной степени связано с обновлением содержания естественнонаучного и особенно — биологического образования. Наш век — это век бурного развития фундаментальной и прикладной биологии, о чем свидетельствует широкая цитируемость научных статей, принятие на государственном уровне программ научных исследований в области биологии развития, молекулярной биологии, биотехнологии, биомедицины, геномики и др.

Проектирование результатов школьного биологического образования инициировано как широким запросом на формирование грамотного поколения, владеющего набором навыков XXI века, так и нормативными основаниями: переходом в штатный режим Государственной (итоговой) аттестации, проведением ВПР, участием России в международных независимых исследованиях качества общего образования (PISA, TIMSS). Проектирование искомых результатов позволит создать единое образовательное пространство общего биологического образования в России.

Работу научного коллектива над проектированием результатов биологического образования в основной школе предварил анализ актуальных учебных методических комплектов (далее — УМК). Представим ведущие выявленные проблемы.

² Леднёв В.С. Содержание общего среднего образования: Проблемы структуры. / В.С. Леднев — М.: Педагогика, 1980. — 204 с.

Теоретические основы результатов общего среднего образования / Под ред. В.В. Краевского, И.Я. Лернера. — М.: Педагогика, 1983. — 352 с.

Проблема представления биологического содержания. В предметном содержании преобладает утилитарно-прагматический, знание-ориентированный подход. Содержание представляется с позиций изложения «основ наук» (сциентистский подход, информационная функция). На этом фоне происходит снижение образа природы, человека, сведение высших ценностей природы — разнообразных форм ее жизни, человека, к преобразованным формам биологической материи. Функционирование разных живых, или биологических, систем препарируется механистически, все процессы жизнедеятельности представляются детерминированными, а роль живых, или биологических, систем трактуется преимущественно с точки зрения их использования человеком для разнообразных нужд.

Проблема отбора результатов общего биологического образования. Все последние годы наблюдается видимая тенденция к росту числа дидактических единиц в УМК разных линий, поскольку их количество не регламентировано нормативными документами. Опосредованно на содержание биологического образования влияет лавинообразный рост информационного потока, обрушившийся со стороны СМИ, Интернета и др. Какая информация необходима и достаточна? Какая избыточна? — вечные вопросы, о которых заочно спорят и не могут договориться авторы учебников. Эта ситуация во многом обусловлена тем, что в действующих ФГОС результаты обучения прописаны очень обобщенно, скорее как целевые установки, которые невозможно использовать в качестве рабочего документа при проектировании содержания образования. Давно назрела необходимость конкретизации, разведения по годам обучения требований к результатам освоения содержания, что позволит сделать прозрачным подход к его проектированию.

Проблема целостности естественнонаучного образования, его связи с гуманитарным образованием. Исключительно предметное обучение противоречит логике развития науки и общества — от узкой специализации к междисциплинарности, наддисциплинарности, от природных систем к системе «природа — общество». Возникают объективные основания для широкой междисциплинарности на основании взаимного обогащения разных способов познания — рационального (естественнонаучного) и эмоционально-

ценностного (гуманитарного). Широкая междисциплинарность в школьном биологическом образовании с его системообразующей и мировоззренческой функциями играют принципиальную роль в формировании не только метапредметных, но и личностных результатов обучения. Достижение последних связано с гуманитаризацией биологического образования, которая осуществляется через историко-культурный, социальный контекст представления содержания, поэтические и художественные образы, служащие для развития представлений о ценности любого проявления жизни на Земле, воспитания нравственного императива по отношению к живой природе³. В большинстве УМК такое содержание отсутствует.

Проблема описательного представления учебной информации. Содержание предъясняется в виде готовой информации описательного характера. Вместе с тем открытие новых знаний — принципиальная тема в естественнонаучном (биологическом) образовании. Откуда берутся новые знания? можно ли совершить открытие в ходе учебной деятельности? почему в живой природе устроено все именно так? — эти вопросы чаще всего остаются без ответа. Учебная информация представлена вне формулирования учебных задач, организующих познавательную и практическую деятельность по научному познанию живой природы и формирующих соответствующие умения.

На фоне сказанного совсем не случайны ключевые дефициты, которые выявил анализ результатов независимой оценки качества образования (ЕГЭ, ОГЭ, ВПР, PISA, TIMSS). Для цикла естественнонаучных предметов — это умения научно объяснять факты, явления, процессы на основе установления логических связей, работа с объективной информацией, применение методов научного исследования для открытия знаний, применение знаний и умений в реальных жизненных ситуациях⁴.

При работе над проектированием содержания биологического образования в основ-

³ Мансурова С.Е. Проблема формирования личностных и метапредметных результатов обучения на учебных занятиях естественнонаучного цикла / С.Е. Мансурова // Вестник МГУ. — 2017. — №1. — С. 36–44.

⁴ Рохлов В.С., Скворцов П.М. Всероссийская проверочная работа как механизм диагностики учебных достижений учащихся 11 классов по биологии. / В.С. Рохлов, П.М. Скворцов // Педагогические измерения. — 2018. — №1 — С. 61–67.

ной школе научный коллектив поставил во главу угла проектирование его результатов по годам обучения. Ведущими научными основаниями были следующие. Биологическое образование является продолжением естественнонаучного (биологического) познания, объект которого — сложные исторически развивающиеся системы, включенные в системы более высокого порядка. Живая материя имеет разные уровни организации, каждый представляют собой систему, они дискретны, соподчинены, относительно автономны, устойчивы, имеют свою структуру (уровневый, системный подходы). Живые, или биологические, системы — открытые системы, они связаны с окружающей средой обменом веществ, энергией, информацией (экологический подход). Живые системы — системы саморегулирующиеся (саморегуляция происходит на основе прямых и обратных связей), самовоспроизводящиеся, саморазвивающиеся (развитие живых систем под влиянием естественных причин и деятельности человека). Биологические системы высокого порядка — человекоразмерные системы, включают человека в качестве своего компонента, поэтому изучение живой природы требует применения методов гуманитарных наук, ценностного измерения.

Ключевыми для общего биологического образования являются равноправные понятия «наука» и «культура», которые взаимосвязаны между собой. Наука соотносится со своим объектом — природой с помощью культуры, а посредником в отношениях науки и культуры выступает знание. Ведущими дидактическими принципами при проектировании результатов биологического образования в основной школе явились следующие. Принцип культуросообразности, который соотносится с социально ориентированным подходом к образованию, принцип природосообразности в значительной степени соответствующий личностно ориентированному, деятельностному/компетентностному подходам к образованию, принцип фундаментальности, реализующий системный подход в образовании⁵.

⁵ Теремов А.В. К вопросу детализации содержания Федерального государственного образовательного стандарта по биологии / А.В. Теремов // Актуальные проблемы естествознания и естественно-научного образования: Мат-лы VI Всеросс. с межд. участием науч.-практ. конф. — Омск: Изд-во ОмГПУ, 2018. — С. 104–113.

Содержание биологического образования в основной школе проектировалось на основании следующих содержательных линий:

- научный метод познания живой природы;
- организм как биологическая система;
- систематические группы организмов основных царств живой природы;
- эволюция органического мира на Земле;
- природные сообщества;
- человек — биосоциальная система;
- живая природа и человек;
- биологические профессии.

Разработчики проектировали результаты биологического образования в основной школе как цели для развития естественнонаучной грамотности, soft-skills и через принятые в ФГОС понятия метапредметных и предметных результатов. Планируемые результаты выражены через знания в действии, т.е. *умения* (деятельностный подход).

Представим ведущие умения, формирование которых осуществляется в рамках *метапредметных* результатов обучения. Данные результаты формируются через конкретное предметное содержание в процессе учебной деятельности и проходят красной нитью через результаты всех пяти лет обучения (5–9-е классы), углубляясь, расширяясь и приобретая свою специфику в каждом из них.

Методологические умения. Стремление к познанию — сущностный признак Человека разумного. Исследовательские — методологические умения, направленные на познание живой природы, содержательно связаны с изучением биологии на основе эмпирического (опытного, чувственного) метода научного познания и теоретического (рационального, связанного с причинным объяснением эмпирических результатов) метода.

Умение применять методы научного исследования для открытия новых знаний проверяется в ходе независимых диагностик естественнонаучной грамотности разного уровня.

Методологические умения — умения выдвигать гипотезу, планировать исследование, проводить наблюдения и эксперимент, объяснять наблюдаемые явления и факты, формулировать и решать проблемы, принимать решения формируют представления об объективных методах познания и познаваемости природы. Практическое освоение научных методов познания применимо по отношению

не только к проведению натуральных наблюдений, экспериментов, исследований, но и виртуальных.

Методологические умения принципиальны для естественнонаучного образования: «... Люди, научившиеся... наблюдениям и опытам, приобретают способность сами ставить вопросы и получать на них фактические ответы, оказываясь на более высоком умственном и нравственном уровне в сравнении с теми, кто такой школы не проделал» (К.А. Тимирязев). Пробуждение у учащихся познавательного интереса к изучению живого, которые позволяют подвести учащихся к пониманию значения научного метода для изучения живой природы, формированию представлений о научном исследовании, роли биологии как части естественнонаучной культуры, должно начинаться с 5-го класса.

Общелогические умения. Умение научно объяснять факты, явления, выводить закономерности на основе установления логических связей также предмет независимых диагностик разного уровня. Эти умения связаны с формированием системно-целостных представлений о живой материи и закономерностях ее существования и развития. Общелогические умения — умения анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения, систематизации, моделирования необходимы для решения задач объяснительного типа, установления причин и выведения следствий, построения логической цепи рассуждений, доказательств на основании общебиологических закономерностей, которые восходят к ведущим научным идеям — «взаимосвязь» и «развитие».

Методологические и общелогические умения — это умения, связанные с понятием естественнонаучной грамотности.

Информационные умения. Умения работать с информацией биологического содержания, то есть осуществлять поиск, анализ, систематизацию, обобщение, интерпретацию, преобразование, выражать критическое отношение к информации, владеть стратегиями смыслового чтения — одни из наиболее востребованных умений в информационный век и еще одно направление независимых диагностик. Особым видом информации является цифровая информация. Проектируются умения работать с готовыми текстовыми, видео-, аудиоэлектронными образовательными ресурсами, текстовыми гра-

фическими редакторами и объектами (в том числе диаграммами, схемами, анимацией), лабораториями, цифровыми микроскопами, а также умения самостоятельного создания новых объектов (текстов, презентаций, учебных моделей и т.п.).

Коммуникативные умения. Способность правильно строить свое поведение при совместной деятельности, управлять им, проявляется в ходе приобретения опыта работы в группе сверстников при решении познавательных задач в области биологии. Поэтому проектируется формирование умений межличностной коммуникации, умений воспринимать и понимать друг друга, умений межличностного взаимодействия, адекватной оценки собственного вклада в деятельность группы.

Информационные и коммуникативные умения соотносятся с востребованными soft skills.

Представим основные подходы к проектированию предметных результатов обучения (hard skills) по курсу «Биология» в основной школе.

Планируемые предметные результаты обучения проектируются по каждому году. В основе — линейная схема содержания: от общего (Введение в биологию, 5-й кл.), к частному (Растения, Бактерии, Грибы, Лишайники, Животные, Организм человека, 6–9-е кл.), и от частного — к общему (Общая биология, 10–11-е кл.). Необходимые и достаточные общие биологические закономерности в курсе основной школы даны в «привязке» к разделам курса. Переход на линейный курс обусловлен тем, что, согласно результатам исследования НИКО, абсолютное большинство учащихся не усваивают материал курса «Общие биологические закономерности», который изучается при завершении основной школы в 9-м классе. Это во многом объясняется тем, что обучающимся основной школы предъявляются сложные разделы клеточной биологии, эволюции, генетики, содержание которых носит преимущественно отвлеченный теоретический, в значительной мере абстрактный характер. Ряд тем этих разделов требует достаточно глубоких знаний по курсу органической химии, которыми учащиеся этого возраста не владеют.

Предметные результаты очерчивают понятийное содержание курса биологии. Оно

строится на идее минимизации числа понятий и повышения дидактической емкости их содержания. Приоритет отдан общим, родовым понятиям, которые позволяют описать типологические особенности живых, или биологических, систем; от второстепенных понятий содержание «очищено».

Предметные результаты проектировались на основе объяснительного принципа, ведущего в естественнонаучном познании/образовании, который ориентирован на развитие общелогических умений.

Применительно к организменной биологии во главу угла поставлены структурно-функциональный и экологический подходы, которые позволили сократить долю морфологического и систематического учебного материала и заставили «работать» знания морфологических особенностей организмов. Результаты обучения проектировались применительно к умениям отвечать на такие вопросы, как: «Почему этот орган так устроен?», «Как эта система работает?», «Какие признаки организма определяют возможность выживать в определенных условиях среды?», «Каким образом у данной группы организмов обеспечивается приспособление к размножению?» Взаимодействие названных выше подходов, проявляющихся в планируемых результатах обучения, находит отражение в следующей логике предъявления содержания: условия окружающей среды → строение организмов → жизнедеятельность организмов → приспособленность организмов к условиям окружающей среды → многообразие организмов как результат приспособленности к разным условиям окружающей среды → взаимодействия организмов в природных сообществах → охрана природных сообществ и организмов.

Проектируемые методологические умения связаны с составляющими исследовательской деятельности по изучению организмов (приведение доказательств, сравнение, выявление взаимосвязей) и направлены на получение знаний о живых, или биологических, системах разных уровней организации, включая человека, знаний о закономерностях жизнедеятельности живых, или

биологических, систем, воспроизведения, наследственности, изменчивости, происхождения, биологическом разнообразии, роли в биосфере, практической деятельности человека и др.

Проектируемая группа умений междисциплинарного характера воплощает диалог естественнонаучной и гуманитарной культур, интеграцию знаний и ценностей. Эти умения иллюстрируются через примеры вклада ученых в развитие биологии, её связи со знаниями других наук и внеучным знанием. Группа умений междисциплинарного характера позволяет сформировать не только систему познавательных, но и моральных ценностей по отношению к объектам живой природы, эмоционально-ценностное отношение к живой природе.

Группа практикоориентированных умений связана с применением знания по оказанию приёмов первой помощи, рациональной жизнедеятельности, природопользования, потребления, здоровьесбережения.

Все умения проектировались с целью формирования готовности обучающихся интересоваться естественнонаучными идеями, способности занимать активную позицию по вопросам, связанным с естественными науками (естественнонаучная грамотность).

Кроме того, умения проектировались с целью формирования интереса к углублению биологических знаний и выбору биологии как профильного предмета на ступени среднего полного образования для будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, экологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства, спорта.

Таким образом, представленные основные подходы к проектированию образовательных результатов изучения курса «Биология» позволяют системно подойти к построению содержания биологического образования в основной школе. Новизна представленных результатов проявляется в том, что они спроектированы согласно социальному запросу на формирование у учащихся естественнонаучной грамотности на достаточном уровне, soft skills и на основе интеграции метапредметных и предметных результатов обучения.

Особенности цифрового инструментария для оценки учебных достижений по физике

**Демидова
Марина Юрьевна**

доктор педагогических наук,
руководитель комиссии по разработке
КИМ для ГИА по физике ФГБНУ «ФИПИ»,
demidova@fipi.ru

**Камзеева
Елена Евгеньевна**

кандидат физико-математических наук,
член комиссии по разработке КИМ для ГИА по физике,
начальник экспертно-аналитического отдела
ГАОУ ДПО МЦКО,
kamzeeva@mcko.ru

Ключевые слова: цифровизация инструментария, задачи и методы исследования, типология заданий

В условиях цифровизации экономики вопросы использования компьютерных технологий в оценочных процедурах являются одним из важнейших направлений развития как оценки качества образования в целом, так и оценки учебных достижений в частности. Если ранее приоритетным направлением было повышение эффективности и экономичности процедуры тестирования за счет использования компьютерной формы предъявления тестов, то сейчас на первый план выходит проблема цифровизации инструментария.

В настоящее время для проведения различных проверочных работ разработана технология проведения тестирования в компьютерной форме (как по специально выделенным защищенным каналам, так и в открытом режиме с доступом в сеть Интернет); существуют возможности генерации индивидуальных заданий и тестов, развивается направление адаптивного тестирования. Для быстрого получения результатов оценочных процедур успешно используется технология удаленной экспертной онлайн-проверки заданий с развернутым ответом; проводится автоматическая обработка результатов тестирования, генерация аналитических и статистических форм результатов тестирования. Для разработки цифрового инструментария идет работа по созданию конструкторов заданий для работы авторов.

Анализ отечественного инструментария для оценочных процедур по физике, предлагаемого в компьютерной форме, показывает, что, как правило, используются традиционные для «бумажного» представления формы тестовых заданий, которые предъявляются с экрана компьютера для автоматизации ввода ответов, обработки результатов, а также формирования большого числа вариантов текста. При этом применяются те же, что и для «бумажных» процедур кодификаторы предметных результатов, те же подходы к конструированию как заданий, так и тестов в целом. К сожалению, не рассматриваются возможности использования цифровых ресурсов при конструировании заданий и не исследуется проблема изменения самих образовательных результатов, достигаемых обучающимися при использовании различных цифровых сервисов.

Известно, что на последних этапах международных сравнительных исследований TIMSS и PISA использовалась компьютерная форма предъявления тестов. При этом анализ открытых заданий показывает, что цифровизация существенно

изменяет не только форму заданий, но и проверяемые умения, а часть заданий требует от участников проявления и различных цифровых компетентностей.

Проектированию структуры и содержания цифрового инструментария для оценки учебных достижений по физике в системе общего образования посвящен один из проектов Российского фонда фундаментальных исследований в рамках общего направления «Трансформация содержания общего образования в результате использования учащимися в работе и аттестации цифровых ресурсов (инструментов, источников, сред, сервисов), применения цифровых платформ и цифрового мониторинга».

Основная задача исследования — определить, каким образом изменяется содержание образования по физике и подлежащие оценке предметные результаты с введением цифрового инструментария для аттестации обучающихся. Его цель — научно-методическое обоснование цифровизации инструментария для оценки учебных достижений по физике в системе общего образования.

В рамках выполнения проекта предполагается решение следующих задач.

1. Разработка концептуальных подходов к проектированию цифрового инструментария для аттестации по курсу физики, имеющих общие подходы к формированию конструкта, включающего предметные результаты и цифровые компетентности (умения работы с цифровыми информационными источниками физической информации, компьютерными моделями и цифровыми инструментами обработки информации наблюдений и опытов, критический анализ информации).

2. Формирование конструкта для оценки в рамках аттестации по физике, включающего наиболее значимые элементы содержания (отражающие ведущие идеи курса физики средней школы) и совокупность предметных и информационных компетентностей, формирование которых возможно в рамках цифровизации обучения физики.

3. Разработка требований к цифровым ресурсам для использования в рамках компьютерной формы аттестации по физике: отбору цифровых инструментов и мультимедийных ресурсов для конструирования заданий, формированию пакетов справочных ресурсов.

4. Проектирование моделей заданий с использованием цифровых ресурсов, включая применение справочных данных (физических констант, основных формул, словаря понятийного аппарата), видеоматериалов с демонстрацией физических процессов, компьютерных моделей технических устройств или технологических процессов, компьютеризированного эксперимента (компьютерные датчики и обработка результатов эксперимента в цифровой среде).

5. Разработка модели цифрового инструментария для проведения Всероссийской проверочной работы с использованием всех типов моделей заданий с применением цифровых ресурсов.

6. Конструирование вариантов в соответствии с разработанной моделью инструментария, их апробация и стандартизация.

7. Проведение семинаров для учителей физики по вопросам использования цифрового инструментария в рамках формирующей оценки и промежуточной аттестации.

Проект предполагает использование различных теоретических и практических методов исследования: теоретический анализ (сравнительно-сопоставительный, системный, логический, обобщение опыта) нормативных документов в сфере образовательной политики и литературы по проблеме оценки качества образования, анализ научно-методической литературы по использованию цифровых ресурсов в обучении физике в процессе разработки концепции проектирования цифрового инструментария; содержания Федеральных государственных образовательных стандартов и опыта международных сравнительных исследований качества образования в области естественнонаучных предметов в процессе создания конструкта для оценки в рамках аттестации по физике; моделирование инструментария для оценочных процедур при разработке модели цифрового инструментария; проектирование моделей заданий с использованием цифровых ресурсов; методы педагогических измерений, в том числе валидизация инструментария, индивидуальные экспертные оценки, тестирование, анализ экспертных оценок и данных статистической обработки результатов оценочных процедур при реализации задач апробации и стандартизации инструментария.

К ожидаемым результатам проекта, рассчитанного на три года, можно отнести следующие.

- Научно-методические подходы к цифровизации инструментария для оценки учебных достижений по физике могут стать основой для создания нового поколения цифровых контрольных измерительных материалов для оценочных процедур федерального, регионального и муниципального уровней, совершенствования учебных методических комплектов по физике в рамках изменения аппарата усвоения с учетом цифровых реалий, а также значимых изменений в формирующем оценивании учителей физики с учетом оценки цифровых компетентностей.

- Конструкт для оценки учебных достижений по физике может в дальнейшем служить основой для изменения предметных требований к освоению основной образовательной программы Федерального государственного образовательного стандарта основного общего и среднего общего образования.

- Разработанные в рамках проекта требования к цифровым ресурсам для использования в рамках компьютерной формы аттестации по физике могут стать основанием для формирования технических заданий для производителей цифровых образовательных ресурсов.

- Разработанная в рамках проекта модель Всероссийской проверочной работы по физике сможет обеспечить возможность перехода к цифровому инструментарию по физике (с учетом готовности образовательных организаций к проведению компьютерной формы ВПР).

В этой статье мы остановимся на первых результатах проекта, касающихся изменения структуры модели заданий в цифровой среде и подходов к классификации заданий.

Для создания сбалансированных банков заданий, которые обеспечивали бы возможность проверки всех предметных результатов на всей возможной совокупности содержательных элементов, применяют методику конструирования заданий на основе моделей. Этот подход целесообразен и при разработке фасетных заданий, обладающих одинаковыми содержательными и близкими статистическими характеристиками, что востребовано при создании серии вариантов с одинаковыми характеристиками для целей контроля.

Для цифрового инструментария изменится структура модели заданий, поскольку она должна учитывать особенности использования цифровых ресурсов и опираться на типологию заданий того конструктора, который применяется для разработки данного инструментария. Предлагается следующая структура модели задания.

Содержательные характеристики задания

- Проверяемый предметный результат (компетенция/группа умений/умение, на оценку который направлено задание).

- Возможные элементы содержания, на базе которого могут конструироваться задания по данной модели (физические явления и процессы, теоретические положения, постулаты, физические величины, физические законы, физические модели, наблюдения и опыты).

- Цифровые компетенции, которые необходимы для выполнения задания (общие пользовательские компетенции, которые востребованы для выполнения любых заданий, или специальные цифровые компетенции, если в задании используются специфические программные продукты (например, среда для выполнения измерений физических величин)).

- Цифровые ресурсы, которые используются в задании (программные продукты, сетевые ресурсы, программно-аппаратные комплексы и т.д.).

- Форма задания (в типологии заданий цифрового инструментария).

- Уровень сложности задания (базовый, повышенный, высокий).

- Уровень освоения предметного результата (1 — использование известного способа действий, 2 — изменение способа действий или их комбинирование, 3 — создание собственного способа действий).

Требования к структурным элементам задания

- Требования к тексту задания (отбор содержания, отбор контекста).

- Требования к цифровым ресурсам.

- Описание вопроса задания.

- Описание способа конструирования верных ответов и дистракторов для заданий с закрытым ответом.

- Описание инструктивной части задания (включая описание способа ввода ответа).

Требования к системе оценивания задания

- Описание ответа.

- Максимальный балл.

- Описание критериев оценивания задания.
- Описание способа проверки (автоматическая/экспертная).

При переходе в цифровую среду может осуществляться как перевод и трансформация заданий, традиционно используемые в тестах на бумажной основе с включением в них интерактивности, так и развитие нового формата заданий, которые нельзя реализовать с помощью бумажных тестов. В силу сложной структуры модели заданий в цифровой среде невозможно предложить единую классификацию заданий. Поэтому целесообразно использовать несколько типологий по разным основаниям.

Цифровой вид вносит изменения в форму заданий. Здесь остается деление на задания с закрытым ответом и задания со свободно конструируемым ответом, но происходит трансформация за счет изменения способа фиксации ответа. Например, привычные в «бумажном варианте» задания на соответствие элементов двух множеств, которые в бумаге требуют заполнения в ответе таблицы соответствия кодов одного столбца выбранными кодами второго столбца, в компьютерном варианте превращаются в задания на «перетаскивание» элементов верного ответа. Помимо этого, часть заданий (например, на заполнение таблиц, классификационных схем и т.п.) могут быть переведены из заданий со свободно конструируемым (развернутым) ответом с экспертной проверкой в задания на «перетаскивание» объекта для автоматической компьютерной проверки.

Приведем примеры трансформации заданий по физике. Задания на изменение физических величин в том или ином процессе будут предлагаться в виде заполнения таблицы (условия изменения величин). Примером «перетаскивания» объектов могут служить задания на совмещение фотографий или рисунков объектов. Предлагается создать установку для исследования зависимости одной физической величины от другой с использованием избыточного числа рисунков измерительных приборов и оборудования. Учащийся «конструирует» модель экспериментальной установки, «перетаскивая» нужные объекты на выбранные места.

Для заданий по физике с самостоятельным вводом ответа возникают определенные сложности, поскольку для ввода ответа при

помощи клавиатуры существуют ограничения, связанные со сложностью введения формул. Процесс ввода ответа не должен создавать дополнительных сложностей и занимать максимально короткое время. Использование же формульных редакторов хотя и возможно, но особой «нагрузки» с точки зрения цифровых компетентностей не несет, являясь достаточно рутинным и длительным способом действий.

Возможным вариантом для заданий по физике является использование графического планшета. В этом случае с одной стороны используется рукописный текст, что не создает проблем с записью формул и математических преобразований, а с другой стороны — ответ автоматически фиксируется и может быть проверен экспертом. Самым простым способом может быть запись на бумажные бланки с последующим сканированием и фотофиксацией ответа для ввода. Возможна и видеофиксация, если оценивается порядок или правильность каких-то действий с материальными моделями или лабораторным оборудованием.

Для цифровых заданий можно предложить приведенную ниже типологию по форме ответа.

С закрытым ответом:

- выбор одного верного ответа (ВО), где ответ выбирается указанием на номер дистриктора;
- выбор нескольких верных ответов — множественный выбор (ВМ);
- выбор ответа из выпадающего списка (ВС), размещенного в тексте задания, как разновидность множественного выбора (например: заполнение таблиц, заполнение пробелов в предложении/тексте);
- выбор ответа путем выделения элементов (ВВ) в тексте задания (выделение слова, словосочетания, предложения внутри текста задания, заданного вербально; выделение ячейки таблицы, картинки и другого графического объекта) или объекта/области в растровом изображении (например: прямоугольником обвести часть схемы с искомым элементом);
- выбор ответа путем перетаскивания объектов (ВП), в которых два или более элементов верного ответа собираются путем «перетаскивания» мышью выбранных элементов (например: заполнение схемы, таблицы, временной оси, горизонтальное/вертикальное ранжирование).

Со свободно-конструируемым ответом:

- краткий ответ (КО) в виде числа, нескольких чисел, символов, формулы, слова, словосочетания вводится непосредственно с клавиатуры;
- развернутый ответ:
 - (PO1) — ответ вводится с клавиатуры (по физике сложность состоит в необходимости записи законов или формул с привлечением соответствующего редактора формул);
 - (PO2) — ответ записывается при помощи графического планшета;
 - (PO3) — ответ записывается на дополнительном бумажном бланке, а затем сканируется или фотографируется и прикрепляется к работе для последующей проверки;
 - (PO4) — видеофиксация ответа (например: видеозапись процесса выполнения задания на реальном оборудовании или устного ответа обучающегося).

Как видно из структуры модели заданий, наибольшие изменения при переходе в цифровую среду вносятся в содержательные характеристики заданий. Расширение проверяемых образовательных результатов при использовании цифровых заданий связано, прежде всего, с широким спектром способов представления информации в тексте задания и использование интерактивности.

В бумажном варианте кроме текста есть возможность использовать в задании или дистракторах только простые графические объекты: рисунки, фотографии, схемы (например, оптические или схемы электрических цепей), графики, диаграммы, таблицы. При этом графические объекты статичны и предлагаются, как правило, в черно-белом исполнении. Понятно, что это накладывает существенные ограничения на возможности конструирования заданий.

В цифровом представлении возникают дополнительные возможности: использование различных мультимедийных объектов, интерактивности, периферийных устройств. Анализ их возможностей для построения заданий позволил предложить описанную ниже типологию заданий по видам цифровых ресурсов, используемых в тексте задания или при его выполнении.

- *Использование в заданиях только текста или статичных графических объектов (рисунки, фотографии, схемы, графики, диаграммы, таблицы).* Это привычные для «бумажного» варианта задания, прошедшие цифровую

трансформацию. Здесь особенностью является возможность использования высококачественных фотографий процессов, для восприятия и понимания которых важным является присутствие цвета (например, спектры или явление дисперсии света), что, как правило, финансово нецелесообразно в бумажных тестах.

- *Включение в текст заданий мультимедийных объектов (звуковые файлы, анимации, видеофрагменты).* Использование звуковых файлов важно в тех случаях, когда характер звука имеет существенное значение для восприятия и понимания процессов (например, выбор звуков, соответствующих двум разным осциллограммам путем сравнения их высоты и громкости). Анимации позволяют формулировать разнообразные задания по работе с моделями, особенно это значимо для моделей микромира. Видеофрагменты, демонстрирующие физический эксперимент, физическое явление или процесс, осуществленный в лабораторных условиях, физическое явление или процесс, наблюдаемые в окружающей жизни, работу технических устройств или технологических процессов позволяют предъявить учащемуся реальные процессы окружающей жизни, реальные физические эксперименты и реальные технические объекты.

- *Включение в текст заданий интерактивных объектов (интерактивных моделей и симуляторов, виртуальных лабораторий, инструментов для измерения/рисования).* Значимыми здесь являются модели явления или процесса, модели работы технического устройства или прибора, модели идеализированного объекта. Интерактивные модели предполагают изменение тех или иных их характеристик. При этом в зависимости от сложности задания и проверяемых видов деятельности могут использоваться модели с заранее заданными параметрами изменения характеристик или модели с самостоятельным выбором учащимися параметров изменения характеристик. Для физики большое значение имеют симуляторы по работе с приборами и оборудованием (весы, измерительный цилиндр, оптический микроскоп и др.) в тех случаях, когда проведение реального эксперимента затруднено в силу тех или иных причин.

- *Использование в измерительных материалах информационных ресурсов сети Интернет или симулятора сети Интернет (справочные*

данные, которые требуются для выполнения задания и постоянно присутствуют в оболочке теста; образовательные ресурсы; тексты с гиперссылками; поисковая система для самостоятельного формирования информационного запроса; социальные сети). Во ФГОС акцентируется внимание на формирование познавательных учебных действий, связанных с чтением и пониманием естественнонаучной информации. Использование разнообразных информационных ресурсов дает возможность поставить учащегося в ситуацию, близкую к реальной жизненной ситуации поиска и обработки информации в Интернете. При выполнении таких заданий учащийся для получения ответа на вопрос должен воспользоваться гиперссылками и привлечь для ответа информацию из различных источников. Появляется возможность обеспечить диагностику умений поиска информации с использованием гиперссылок, тематического или предметного поиска в специальных справочных изданиях по физике; работы с несколькими источниками информации, сопоставление, анализ или обобщение информации из различных источников; критического анализа информации на основе определения достоверности сведений, полученных из разных источников.

■ *Использование в процессе оценки онлайн взаимодействия участников.* Это дает возможность организовать проведение групповых проектов или исследований и позволяет оценить не только важные предметные результаты, но и коммуникативные компетенции.

■ *Использование в задании программных продуктов.* Примером может служить использование в задании электронных таблиц Microsoft Excel, которые позволяют проводить обработку предложенных эксперимен-

тальных данных, строить графики, проводить экстраполяцию данных.

■ *Использование периферийных устройств.* Для физики это возможность введения в оценку компьютеризированного эксперимента. Компьютеризированный эксперимент базируется на программно-цифровом измерительном комплексе, который представляет собой комплект цифровых датчиков, подключаемых к компьютеру, и набора лабораторного оборудования для постановки физических опытов по всем разделам школьного курса физики. Компьютер в этом случае выступает в роли измерительного комплекса, заменяя весь спектр традиционных измерительных приборов (термометр, секундомер, амперметр, вольтметр и т.д.). Использование программно-измерительного комплекса позволяет конструировать задания по проверке всех экспериментальных умений как для основного, так и для среднего общего образования. Кроме того, это дает возможность реализовать способы конструирования заданий, способы выполнения заданий и способы проверки выполнения заданий, которые невозможно осуществить в рамках традиционного лабораторного эксперимента. Например, оформление ответа к заданию в виде электронного отчета с возможностью внесения в него фотографий экспериментальной установки с веб-камеры или осуществлять видеозапись действий ученика по проведению эксперимента.

Предложенная структура модели заданий и типология заданий в цифровой среде позволяют обеспечить разработку системы заданий для оценки учебных достижений по физике с учетом особенностей цифровизации инструментария.

Требования к качеству ситуационных заданий для аттестации специалистов здравоохранения

**Малахова
Татьяна Николаевна**

заместитель директора Методического центра
аккредитации специалистов, ФГАОУ ВО «Первый
Московский государственный медицинский университет
имени И.М. Сеченова» Минздрава России
(Сеченовский университет)
akkredcentrmgmu@yandex.ru

Ключевые слова: аттестация, валидность результатов измерения, индикаторы компетенций, надежность результатов измерений, ситуационное задание

Введение

На протяжении второго десятилетия XXI века для специалистов по оценке качества образования все очевиднее становится вывод о том, что при массовых оценочных процедурах, направленных на задачи аттестации и аккредитации, необходима комплексная оценка подготовленности испытуемых, преодолевающая ограниченность традиционных тестов.

Такую необходимость порождают сами федеральные государственные образовательные стандарты (далее — ФГОС), которые в версии 3++ нацеливают на освоение выпускниками вузов значительного числа универсальных и общепрофессиональных компетенций. Примерные основные образовательные программы (далее — ПООП), разработанные на сегодняшний день федеральными учебно-методическими объединениями, усугубляют эту проблему, поскольку содержат не менее, чем сами ФГОС, а нередко и более обязательных и рекомендованных профессиональных компетенций.

Типичным примером этому может служить ПООП по медико-профилактическому делу. В представленном для утверждения варианте ПООП содержится 20 обязательных профессиональных компетенций и пять рекомендованных к включению в образовательные программы¹. Эти 25 компетенций детализированы в виде 101 индикатора, являющихся наблюдаемыми признаками проявления компетенций и представленных в виде совокупности профессиональных умений. Понятно, что при аттестации оцениваются не сами компетенции, характеризующие способность к профессиональной деятельности, а их индикаторы, которые указывают на то, как эта компетенция должна проявляться в форму умений и навыков, поэтому приходится думать о том, как в процессе аттестации оценить более 100 индикаторов профессиональных компетенций.

Однако на этом проблемы не заканчиваются. Поскольку в соответствии с требованиями ФГОС во время процедуры государственной итоговой аттестации должны оцениваться все компетенции, включая универсальные

¹ Примерная основная образовательная программа по медико-профилактическому делу. — Режим доступа: <https://www.sechenov.ru/univers/structure/institute/mpf/obrazovatelnyy-departament-/obrazovatel'naya-programma/>.

и общепрофессиональные, в рассматриваемом примере к 101 индикатору профессиональных компетенций ФГОС по медико-профилактическому делу необходимо добавить индикаторы для восьми универсальных компетенций и 12 общепрофессиональных компетенций². Тогда число индикаторов, требующих оценивания в процессе итоговой аттестации, будет больше 120. Понятно, что это нереальная задача, но тем не менее, согласно нормативным документам, она подлежит решению.

Хотя примерных программ федеральными учебно-методическими объединениями на сегодняшний день разработано мало, можно утверждать, что все примерные программы в части формулировок компетенций обладают одним общим недостатком. Они содержат большое число излишне детализированных компетенций, сопровождаемых столь же значительным числом излишне детализированных индикаторов, рассматриваемых как наблюдаемые признаки проявления компетенций.

Таким образом, возникает задача — как оценить уровни сформированности компетенций у выпускников в процессе итоговой аттестации на экзамене, выполняющей свои функции в соответствии с требованиями нормативных документов. Рекомендовать простое решение этой задачи, полученное путем разработки специального инструментария для экзамена, конечно, невозможно. Здесь необходимы объединенные усилия разработчиков ФГОС, примерных программ и оценочного инструментария для аттестации. Первым и вторым необходимо провести работу по минимизации числа компетенций путем их кластеризации для укрупнения и такой же минимизации числа индикаторов. Третьим необходимо найти наиболее адекватную форму государственных экзаменов с соответствующим инструментарием.

Несомненно, что такой экзамен не может носить форму традиционных билетов, поскольку ответы на вопросы билетов не позволят оценить освоение индикаторов компетенций, представленных в виде совокуп-

² Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования — специалитет по специальности «Медико-профилактическое дело», приказ Минобрнауки России от 15 июня 2017 г. № 552. — Режим доступа: <http://www.vsmaburdenko.ru/upload/iblock/789/7891a71911f454ce776e496897f6bd39.pdf>

ности профессиональных умений. Согласно приказу Минобрнауки России от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», конкретные формы проведения государственной итоговой аттестации устанавливаются организациями самостоятельно, поэтому можно предложить пути частичного преодоления проблем итоговой аттестации на этапе планирования экзамена и выбора оценочных средств для него³.

Какие это пути? Во-первых, необходимо проводить экзамен в несколько этапов, аналогично тому как, например, организована первичная аккредитация специалистов здравоохранения. Многоэтапность позволит расширить круг умений, охваченных в процессе оценивания при аттестации. Во-вторых, с целью повышения аутентичности для оценивания уровня освоения обучающимися совокупности умений, представленных в форме индикаторов компетенций, необходимо использовать практические задания. В-третьих, для интегрированного охвата совокупности умений в каждом задании необходимо использовать ситуационные задания и множественные кейсы, позволяющие комплексно оценить уровень освоения совокупности профессиональных умений.

Именно на ситуационных заданиях и требованиях к их качеству сосредоточена данная статья, излагающая подходы к разработке ситуационных заданий в русле основных положений теории образовательных измерений.

Теоретические и методические основы разработки ситуационных заданий для аттестации

Ситуационные задания являются частным случаем кейсов. Под последними понимаются структурированные и смоделированные ситуации, отображающие конкретные профессиональные проблемы и требующие

³ Приказ Минобрнауки России от 29.06.2015 № 636 (ред. от 28.04.2016) «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры». — Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=269481>

от обучающихся проявления совокупности навыков (аналитических, критических, информационных, сравнительных, оценочных и т.д.) для получения оптимальных решений в условиях, когда контекст проблемы может варьировать^{4,5}. Вариация предполагает, что границы между явлением и контекстом не четко заданы и допускают модификацию со стороны обучающегося, выполняющего кейс. Стержень образовательного кейса составляет определенная конкретная ситуация, как правило, проблемного характера. От того, насколько умело сформулирована подобная ситуация, во многом зависит качество кейса, его способность служить инструментом для обучения или оценивания.

Возможность модификации контекста проблемы обычно бывает заложена в вопросах. Они довольно широко очерчивают пути решения проблемы, нацеливая на поиск оптимальных решений, которых может быть несколько. Вариативность является желательным, но не неотъемлемым признаком кейсов. Она, несомненно, хороша в обучении, но не годится для итоговых оценочных процедур. Поэтому в аттестации используют частный случай кейсов, имеющих жестко детерминированную ситуацию и называемых ситуационными заданиями^{6,7}. Классификация видов профессионально-ориентированных заданий, включающих и кейсы, и ситуационные задания, а также различия между ними приведены на рис. 1.

Помимо детерминированности ситуации есть еще одно важнейшее требование,

выделяющее ситуационные задания для итоговой аттестации в отдельную группу (рис. 1). Оно связано с анализом их логической структуры, который позволяет дифференцировать задания по характеру связи между вопросами и вытекающей отсюда сфере применения. В том случае, когда все вопросы к ситуационному заданию являются локально не зависимыми, иначе говоря, вероятность правильного ответа на каждый вопрос не должна зависеть от результатов ответов на остальные вопросы для испытуемых одного уровня, его можно использовать как для обучения, так и для оценивания. При наличии причинно-следственной связи между вопросами ситуационное задание рекомендуется использовать исключительно для обучения, поскольку в противном случае, когда правильный ответ на один из вопросов является условием для ответов на другие вопросы, то при применении подобного задания в аттестации часть вопросов может оказаться недоступной для некоторых испытуемых⁸.

Конечно, иногда специфика содержания ситуации заданий для аттестации или аккредитации заставляет сделать исключения, как, например, в ситуационных заданиях, используемых при первичной аккредитации выпускников медицинских вузов, где от правильной постановки диагноза зависит возможность правильного ответа на остальные вопросы. В таком случае следует внести в кейсы элементы интерактивности и скорректировать ответы тех, кто ответил неверно на ключевой вопрос, сообщив им правильный ответ с соответствующим понижением их итоговых баллов.

Следующее требование к аттестационным ситуационным заданиям связано с качеством проблемной ситуации. Ситуация является основным компонентом любого кейса. В самом общем виде ситуация представляет собой совокупность событий, связанных в целое определенной проблемой. Эти события объединены сложными причинно-следственными связями, которые находятся во взаимодействии и либо способствуют разрешению противоречия, либо препятствуют ему. Ситуация всегда имеет временную определенность, фиксирующую некоторое

⁴ Методические рекомендации по оцениванию специалистов здравоохранения при аккредитации (Вып. 4) / [Ж.М. Сизова, В.И. Звонников, М.Б. Чельшкова: под ред. Ж.М. Сизовой]: ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), Методический центр аккредитации специалистов — М.: Издательство Первого МГМУ имени И.М. Сеченова. 2018. — 56 с.

⁵ Никитина М.А. Кейс как средство обучения и контроля в условиях компетентностного образования в высшей школе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / М.А. Никитина; ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная педагогическая академия» — Барнаул, 2014. — 157 с.

⁶ Малахова Т.Н. Инновации в инструментарии аккредитации выпускников медицинских вузов // Высшее образование сегодня. — 2018. — № 11 — С. 19–23.

⁷ Сизова Ж.М., Чельшкова М.Б., Малахова Т.Н., Князева С.А. Оценочный инструментарий, используемый при аккредитации специалистов здравоохранения // Медицинское образование и вузовская наука, 2019. — № 1 (15). — С. 6–10.

⁸ Оценка профессиональной готовности специалистов в системе здравоохранения / под ред. Т.В. Семенов. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 272 с.

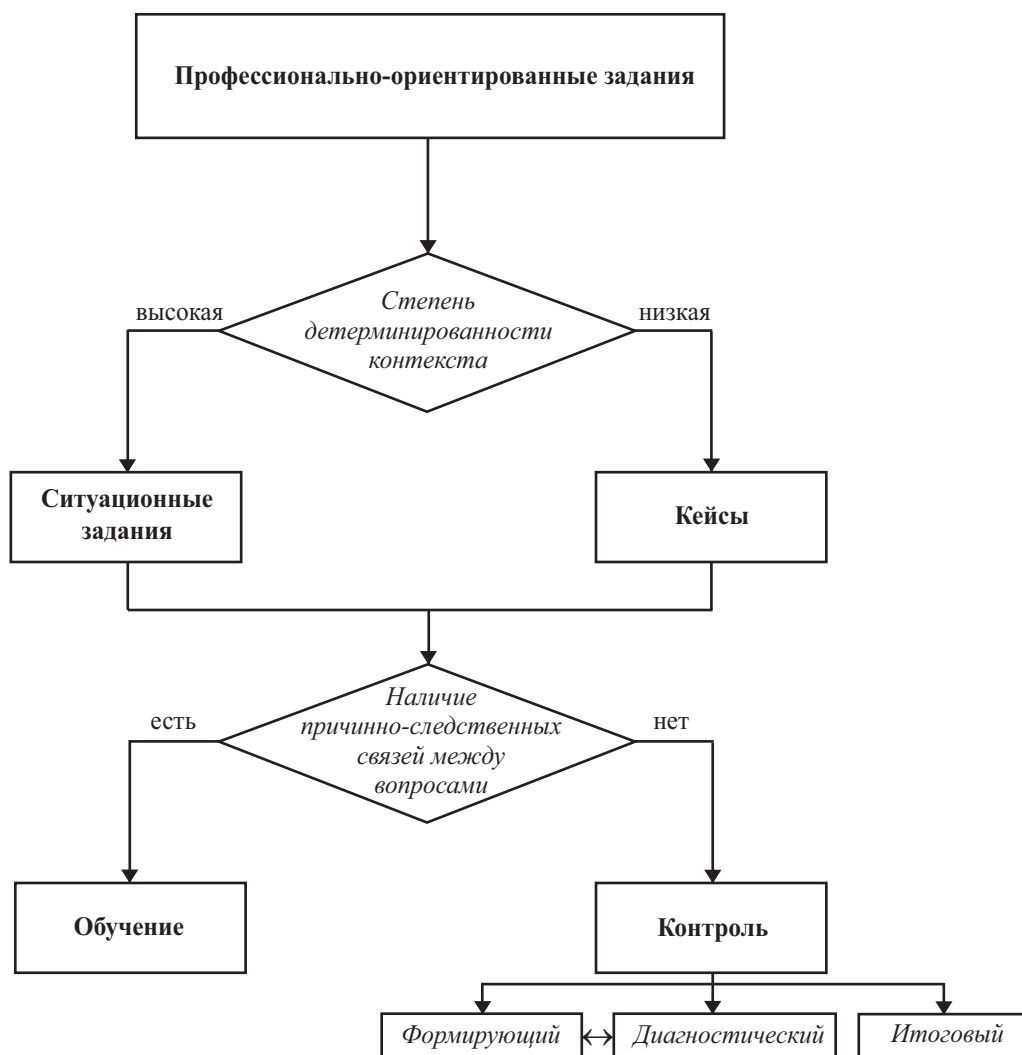


Рис. 1. Классификационная схема

ее положение в процессе изменений. Она содержит в себе явные или латентные противоречия и характеризуется контекстом, имеющим потенциал для изменения при выборе методов и средств разрешения противоречий.

Понятно, что придумать и описать профессионально-ориентированную проблему достаточно трудно, поэтому авторы нередко формально ограничиваются только самыми необходимыми словами, оставляя без внимания важность грамотной формулировки ситуации. Иногда они просто приводят отдельные факты, полагая, что тем самым появилась ситуация. Пример подобной «псевдо» ситуации по специальности «фармация» приводится ниже.

Ситуация. На фармацевтическое предприятие поступили плоды шиповника. Контрольно-аналитическая лаборатория проверила подлинность и доброкачественность поступившего сырья

К ней задается пять вопросов.

Вопросы.

1. Приведите латинское и русское названия сырья, производящих растений и семейства.
2. Приведите описание внешнего вида лекарственного растительного сырья.
3. Учитывая химический состав лекарственного растительного сырья, предложите оптимальные условия сушки плодов шиповника и аргументируйте свой выбор.

4. Укажите фармакопейный метод количественного определения аскорбиновой кислоты в плодах шиповника. Составьте схему методики, объясняя каждый этап определения.

5. Укажите фармакологическую группу, к которой относится сырье, пути использования сырья, получаемые лекарственные средства.

В силу отсутствия проблемы в ситуации набор вопросов предполагает простую оценку заученных знаний, которые вполне можно было бы проверить набором заданий с выбором ответов.

Правильно разработанные ситуационные задания предоставляют широкие возможности по оцениванию профессионально-ориентированных умений выпускников медицинских вузов. В частности, они:

- ориентированы на оценивание навыков по применению знаний в профессиональных проблемных ситуациях, поэтому адекватны задаче оценивания индикаторов компетенций и, следовательно, могут широко применяться в итоговой аттестации выпускников;

- подходят для оценивания аналитических способностей, среди которых особое внимание в эпоху цифровизации должно уделяться умениям специалистов здравоохранения сравнивать массивы информации, работать с базами данных, клиническими рекомендациями, выбирая оптимальные решения, что позволяет оценивать навыки критического мышления;

- позволяют испытуемым проявить свои умения по анализу причинно-следственных связей, видеть проблему и получать ее эффективное решение, ориентированное, в том числе, и на будущее.

При создании аттестационных ситуационных заданий всегда возникает вопрос, на который должен ответить каждый разработчик: сколько переменных оценивает задание и какие? Если переменная одна, то говорят об одномерном измерении. В случае оценивания нескольких переменных, в роли которых при аттестации должны выступать индикаторы компетенций, имеем дело с многомерными измерениями.

При многомерном дизайне внутри ситуационного задания можно выделить подмножества вопросов, каждое из которых предназначается для оценивания отдельной переменной, а таких переменных должно быть не менее

двух. Число вопросов в дизайне многомерного задания, используемого для аттестации, может достигать 10 и более, поскольку для каждой переменной, входящей в него, нужно не менее трех вопросов. Общее число переменных стараются сделать не более 4 или 5.

Одномерные задания крайне уязвимы, поскольку на их основе нельзя сделать обоснованного вывода относительно оцениваемой компетентности испытуемого: индикаторы, описывающие каждую компетенцию, существуют и проявляются в единстве при решении задач профессиональной деятельности. Наличие нескольких переменных измерения в одном задании обеспечивает более глубокое и обоснованное оценивание уровня компетентности аттестуемых и значительно повышает достоверность выводов при принятии аттестационных решений⁹.

Кейсы и ситуационные задания сопровождаются оценочными рубриками, отличающимися по уровню стандартизации. Для ситуационных заданий оценочные рубрики жестко регламентируют выбор баллов экспертами, указывая число баллов в зависимости от степени правильности и полноты ответов, поскольку сама формулировка заданий имеет фиксированный характер. Для кейсов оценочные рубрики носят рекомендательный характер. Экспертам приводятся возможные направления модификации контекста ситуации в кейсе и предлагаются баллы для различных вариантов ответов испытуемых. Таким образом, еще одним требованием, предъявляемым к ситуационным заданиям для аттестации, является наличие стандартизированных оценочных рубрик, регламентирующих работу экспертов¹⁰.

Рекомендации для разработчиков ситуационных заданий для аттестации и основные выводы

Разработка ситуационного задания должна вестись согласно определённому плану, представленному в виде его дизайна.

⁹ Burke E., Kleeman J. Assessing for Situational Judgment Designing, deploying and getting value from Situational Judgment Assessments, White Paper, 2018, 43 p. — Режим доступа: www.questionmark.com

¹⁰ Semenova T., Sizova Z., Zvonnikov V., Masalimova A., Ersozlu Z. The Development of Model and Measuring Tool for Specialists Accreditation// EURASIA J. Math., Sci Tech. Ed 2017; 13(10):6779–6788. — Режим доступа: <https://doi.org/10.12973/ejmste/77042>

Дизайн каждого ситуационного задания для аттестации должен включать цель его создания, планируемые индикаторы компетенций, образующие совокупность переменных измерения, выбор логической структуры задания, перечень информационных источников, например данные по больному, клинические рекомендации. В дизайн также входит подбор проблемных вопросов, ориентированных на оцениваемые индикаторы компетенций. Разработчик задания должен определить оптимальное время для работы над заданием и разработать стандартизированные оценочные рубрики для экспертов. Стандартизация работы авторов заданий происходит благодаря созданию типового макета для организации материалов задания и ответов испытуемых.

В состав основных компонентов ситуационного задания входят перечисленные ниже позиции.

1. *Аннотация*, которая разрабатывается в традиционном формате и включает общее описание задания и его цели. Потребность в аннотации возникает при формировании банка заданий. Как правило, аннотация включает один или несколько абзацев текста, в которых раскрывается цель создания задания. В аннотации также приводится номер направления или специальности подготовки, а также перечень тех индикаторов компетенции и сама компетенция из ФГОС, на которые ориентировано задание.

2. *Инструкции*, которых обычно бывает две. Одна из них развернутая, содержащая необходимую информацию по содержанию задания и процедуре его выполнения для испытуемых. Обычно такая развернутая инструкция выдается испытуемым заранее, за 2–3 дня до начала аттестационных испытаний. В ней испытуемым рассказывают о предстоящем испытании, предупреждают о порядке выполнения заданий. Заранее сообщается планируемое время, отпущенное на выполнение заданий, сообщается их число и формат представления ответов. Если по результатам выполнения заданий планируется собеседование с экзаменаторами, об этом тоже нужно предупредить испытуемых, а также и о времени, отпущенном на собеседование. Необходимо предварительно объяснить испытуемым систему оценивания, сколько баллов и при каких условиях они могут набрать при выполнении каждого за-

дания. Другая инструкция краткая. В ней содержится только необходимая информация, которая четко и кратко описывает действия испытуемого при выполнении задания. Эта инструкция выдается вместе с заданиями перед началом аттестационных испытаний и остается у испытуемых все время.

3. *Ситуация*, которая может включать один или несколько смысловых контекстов и характеризовать некоторое состояние описываемых явлений, включая определённые противоречия. Ситуация, как правило, имеет потенциал к изменениям, которые должны способствовать разрешению противоречий и оптимизации ситуации. Контекст ситуации не следует отождествлять с набором беспорядочных фактов, событий или суждений. Весь набор должен быть связан некоторой сюжетной линией, описывающей профессионально-ориентированную проблему и представляющей ее в явном или неявном виде. Сюжетная часть может быть дополнена информацией, содержащей необходимые для анализа ситуации сведения. Информация может добываться самостоятельно испытуемыми из Интернета, если организационные условия экзамена и время, выделенное на проведение оценивания при аттестации, это позволяют.

4. *Методические рекомендации*, которые включают инструкцию для преподавателей по работе с заданием, комментарии к вопросам и рекомендации по возможной вариации времени, необходимого для выполнения задания, а также ссылки на дополнительную литературу или другие информационные источники, если они нужны.

5. *Приложения*, которые целесообразны при использовании автором задания довольно большого количества громоздких таблиц, статистического материала, исторических справок, иллюстраций и т.п. Такой материал, помещенный непосредственно в основную часть, затруднил бы чтение задания. В тексте достаточно лишь сослаться на подобную информацию, включенную в приложения, чтобы испытуемый мог обращаться к ним по мере необходимости.

В целом содержание заданий должно соответствовать своему предназначению, оценивая освоение испытуемыми индикаторов компетенции. Оно должно иметь необходимый уровень трудности, адекватный поставленной цели аттестации и возможностям

испытуемых. В него необходимо включать актуальный материал, иллюстрирующий реальные ситуации из профессиональной деятельности. Оно должно содержать вопросы, для ответов на которые необходимо проявить навыки аналитического и критического мышления.

При экспертизе качества содержания ситуационных заданий необходимо оценить качество выбора переменных, уровень проблемности ситуации, степень ее полноты и корректности, качество вопросов к заданию, степень их локальной независимости. Работа авторов по замечаниям экспертов позволит окончательно устранить смысловые, структурные или стилистические недостатки заданий. Высокие оценки экспертов являются залогом высокой содержательной валидности ситуационных заданий.

Задания, используемые при оценивании в аттестации, также должны отвечать ряду требований, выдвигаемых со стороны теории образовательных измерений. К числу важнейших требований можно отнести высокую надежность данных, полученных по результатам применения заданий на представительной выборке испытуемых. Надежность трактуется как точность и устойчивость результатов измерений. По требованиям теории образовательных измерений такая надежность должна быть не менее 0,8.

Крайне важно, чтобы задания обладали высокой конструктивной валидностью, означающей, что они измеряют именно те компетенции и их индикаторы, которые должны оценивать в соответствии с замыслом автора. Оценивание конструктивной валидности ведется путем факторного и корреляционного анализа результатов апробационных испытаний заданий на представительной выборке испытуемых.

И, наконец, задания должны обеспечивать высокую прогностическую валидность. Она дает ответ на вопрос о том, можно ли по

наиболее высоким результатам аттестации предсказать успешность дальнейшей профессиональной деятельности выпускников. Прогностическая валидность оценивается путем подсчета корреляции результатов выполнения заданий с внешними критериями, в качестве которых могут выступать, например, данные об успешности аккредитации специалистов здравоохранения.

Несмотря на многие достоинства ситуационных заданий с точки зрения их возможностей для оценивания уровня освоения испытуемыми индикаторов компетенций, они обладают недостатками. При проверке результатов их выполнения испытуемыми возникает необходимость привлечения экспертов, а это всегда приводит к снижению надежности оценок испытуемых, поскольку субъективный фактор всегда присутствует в оценках экспертов, несмотря на наличие стандартизированных оценочных рубрик.

Ситуационные задания достаточно сложно разрабатывать. Они включают много компонентов, каждый из которых требует серьезной работы. К тому же у большинства авторов, в роли которых чаще всего выступают преподаватели, нет практически никакого собственного опыта по выполнению ситуационных заданий. В тот период, когда они сами обучались, ни кейсы, ни ситуационные задания не использовались широко в высшем образовании.

Таким образом, на пути разработки кейсов и ситуационных заданий существуют объективные трудности, которые препятствуют быстрому распространению метода в образовании и нередко приводят к их низкому качеству. Вместе с тем эти оценочные материалы могут стать реальным средством соединения требований образовательных и профессиональных стандартов и формирования эффективного инструментария в аккредитации и аттестации специалистов во всех сферах, в том числе и в здравоохранении.

Оценивание учебных достижений учащихся при работе в цифровой образовательной среде

**Сергеев
Петр Валентинович**

научный руководитель образовательного портала Учи.Ру,
старший научный сотрудник ФГБНУ «Институт стратегии
развития образования Российской академии образования»
petr.sergeev@gmail.com

Ключевые слова: дистанционное образование, оценка успехов, цифровая среда, методика оценки

Введение

Оценка прогресса ученика в процессе обучения может иметь несколько целей. Согласно классическому определению, «оценка может быть рассмотрена со [стороны] а) ориентирующей, воздействующей на умственную работу школьника, ... б) стимулирующей, воздействующей на аффективно-волевую сферу»¹. В нашей статье мы затрагиваем только первый, ориентирующий аспект оценки. И в рамках нашей статьи под оценкой мы понимаем не итог деятельности, выраженный в баллах или символах («5», «А» и т.д.), а оценку как assessment — определение значимости проделанной учеником работы и ее соответствие поставленным педагогическим задачам. Сама эта оценка в нашей работе используется как технический инструмент, помогающий оперативно корректировать образовательную траекторию ученика. Мы исходим из того, что educators need tools to help them identify students who are at risk academically and adjust instructional strategies to better meet these students' needs. («Работникам образования нужны инструменты, чтобы помочь им выделить учеников, относящихся к группе риска, и чтобы приспособить образовательные стратегии к нуждам данных учеников»)². И именно эти инструменты предоставляют современные цифровые образовательные платформы. Важно правильно разработать методику применения этих инструментов, чтобы достичь и второй цели — use student performance data to continually evaluate the effectiveness of their teaching and make more informed instructional decisions. («Использовать данные о работе учеников для того, чтобы непрерывно оценивать эффективность обучения и принимать соответствующие осознанные решения»)³. Именно практической необходимостью разработки и было мотивировано наше исследование.

Диспозиция

Изложенные ниже методы применяются в следующей реальной ситуации. Начальные классы (2–4) определенной школы (всех школ района/региона) переходят на обучение с помощью образовательной платформы. Причем предположительно эта образовательная платформа (в нашем случае это Учи.ру, проект «Цифровая школа») выступает не в качестве дополнительного инструмента, а в качестве

¹ Ананьев Б.Г. Психология педагогической оценки // Избранные психологические труды. — Т. 2. — М.: Педагогика, 1980. — С. 131.

² Nancy Safer and Steve Fleischman: Research Matters / How Student Progress Monitoring Improves Instruction. URL: <http://www.ascd.org/publications/educational-leadership/feb05/vol62/num05/How-Student-Progress-Monitoring-Improves-Instruction.aspx>

³ Там же.

основного. Вначале переход происходит только по одному предмету — математике. Сценарии уроков (с использованием интерактивной доски) уже заложены в систему, классная и домашняя работы определяются платформой для каждого ученика по возможности индивидуально, следуя при этом образовательной программе. Естественно, остается возможность для учителя влиять на происходящее и вносить необходимые поправки. Ученик посещает школу в обычном режиме, но выполнение классного и домашнего заданий проходит с использованием интерактивных инструментов. С точки зрения стандартной классификации, это *blended* (или *hybrid*) *learning* (смешанное (гибридное) обучение). Для индивидуализации образовательной траектории необходимо вести постоянный мониторинг успехов ученика и соответствующим образом корректировать его обучение. Построению этой связки мониторинг-коррекция в данных условиях и посвящено наше исследование. Как следствие, появляется дополнительная возможность и «автоматического» выставления обычных отметок (например, по пятибалльной шкале). При этом мы следуем общей идеологии, состоящей в том, что *Assessment for the purpose of improving student learning is best understood as an ongoing process that arises out of the interaction between teaching and learning. It involves the focused and timely gathering, analysis, interpretation, and use of information that can provide evidence of student progress* («Оценку знаний, осуществляемую с целью улучшения качества обучения, следует понимать как непрерывный процесс, являющийся результатом взаимодействия между двумя сторонами образовательного процесса. Эта оценка включает в себя своевременный и грамотно сфокусированный сбор, и анализ информации; ее интерпретацию и использование с целью мониторинга успехов обучающегося»)⁴.

Действующие лица

При переводе обучения на электронную платформу естественным образом возникает множество статистических данных — важных и не очень. Например, количество решенных заданий, количество решенных заданий по данной теме за данный промежуток времени, результаты автоматизированных тестов,

время, потраченное на данное задание, всевозможные сравнительные характеристики и т.д. Для применения этих данных их следует проанализировать. Для правильного анализа необходимо сначала определить «потребителя» этой аналитики. В нашем случае это учитель, ученик, родитель, администратор.

Для каждого из действующих лиц необходимо свое представление аналитических данных, с учетом их роли в образовательном процессе. Детально это представление описано ниже. На практике в цифровой платформе эти данные представлены в соответствующих личных кабинетах с учетом специфики реципиентов.

Основные семантические единицы

Напомним, что исследование и апробация проводятся на примере предмета «Математика» в начальной школе. Без ограничения общности рассмотрим математику во втором классе. Основными единицами для проведения аналитических исследований были выбраны:

- тема (А);
- ученик (В);
- класс (С);
- урок (D).

Тема (А). Термин «тема» условен, а его наполнение зависит от методики преподавания данного предмета в данном классе на базе выбранной электронной платформы. Например, в рамках нашего исследования «темой» может быть назван не только раздел учебного курса (например, «Сложение чисел» или «Многоугольники и его элементы»), но и конкретные знания или навыки. Например, в исследуемом случае это могут быть «умение складывать числа в пределах 10» или «умение различать многоугольники в составе более сложных фигур». Статистика усвоения темы является ключевым фактором для всех наших аналитических выводов.

Ученик (В). Здесь имеется в виду измерение образовательных результатов конкретного ученика, проходящего обучение на данной цифровой платформе.

Класс (С). Внедренная еще Яном Коменским классно-урочная система является основой современной российской школы, поэтому «класс» является принципиально важной единицей нашего аналитического исследования. Ситуация в мире меняется, многие школы отходят от привычной схемы. В случае изменения

⁴ The New Zealand Curriculum. URL: <http://nzcurriculum.tki.org.nz/The-New-Zealand-Curriculum#collapsible1>

образовательной парадигмы параметр «класс» необходимо модифицировать или удалить.

Урок (*D*) выделен в качестве отдельной единицы исходя из практического опыта, учитывая пожелания учителей. В отличие от предыдущих семантических единиц, «урок» имеет исключительно ситуативный характер, соответствующая аналитика служит скорее для самоанализа учителей, а соответствующие выводы не вносят принципиального вклада в формирование образовательной стратегии ученика.

Два типа аналитических выводов

Довольно часто оценку прогресса ученика разделяют на *formative* и *summative*⁵; текущую и итоговую, где под итоговой подразумевается финальный результат в конце курса. Нам эта классификация не подходит как не соответствующая главной задаче — формированию индивидуальной образовательной траектории. Для наших задач на основании статистических данных делается два типа аналитических выводов, отражающих уровень «текущего» усвоения материала, и «накопленного» к данному моменту багажа знаний и умений. Текущая аналитика имеет большее значение для преподавателя, накопленная — для родителей (администраторов). Принципы, по которым делаются эти аналитические выводы, и методы их применения изложены ниже.

1. Накопленная аналитика («Общая успеваемость»)

Мы принципиально отказались (на уровне клиентской стороны интерфейса) от разнообразных статистических диаграмм, сложных процентных характеристик и т.д. Для каждого показателя возможны всего три аналитических вывода, маркированных красным, желтым и зеленым цветами. В случае больших успехов ученика, которые определяются отдельными критериями, он вносится в отдельный список. На основе «общей успеваемости» делаются выводы о том, успешен ли ученик, успешно ли пройдена тема классом, успешен ли класс в целом.

Теме (*A*) в отношении данного школьника присваивается цвет по следующим правилам.

■ До наступления ближайшей контрольной работы (теста) — зеленый цвет, если успеш-

ность выполнения заданий по этой теме более $n\%$, желтый — если успешность выполнения заданий по этой теме от m (включительно) до n (не включительно), красный — менее m .

■ Сразу после проведения ближайшей контрольной работы (теста) используются те же критерии (см. I), но применяются к взвешенной сумме, исчисленной следующим образом. Из контрольной работы (всех предыдущих контрольных работ) выбираются задачи по данной теме. Вычисляется процент решенных задач и умножается на x ($0 < x < 1$). К этому прибавляется процент решенных классных домашних заданий — с весом $(1-x)$. К итоговой сумме применяются критерии I. В принципе вес классных и домашних заданий может быть различным.

■ Все задачи (пока) имеют одинаковый вес. Очевидно, что можно в дальнейшем присваивать вес задачам обратно пропорционально, например среднему времени, потраченному на их решение.

Точные значения констант m , n , x зависят от класса (возраста) учащихся и особенностей образовательной программы. Выполненные задания в классе и дома могут иметь разный вес. Более того, представляется разумным, например, в старших классах уменьшать (вплоть до нуля) вес домашних заданий с увеличением веса контрольных и тестовых работ.

Как же вычисляется успешность выполнения заданий по теме? На практике оказалось, что простейшие способы (как среднее арифметическое или среднее за период) оказываются малосодержательными величинами, не способными дифференцировать учеников по их учебным достижениям. В связи с этим было применено экспоненциально взвешенное скользящее среднее⁶, где сглаживающая константа пока подбирается исходя из особенностей класса. То, какой промежуток времени вносит максимальный вклад в оценку, определяется из педагогических соображений. Конечно, в процессе всех статистических вычислений входящие данные сначала нормируются.

Теме, пройденной классом (*C*), также присваивается цветовая индикация по следующим правилам:

■ зеленый цвет, если более $k\%$ школьников этого класса имеют по ней зеленый цвет, и не более одного школьника — красный;

⁵ Anthea Papadopoulou: Learner Assessment in Online Courses: Best Practices in Course Design. URL: <https://www.learnworlds.com/learner-assessment-best-practices-course-design>

⁶ Adam Hayes: Exponential Moving Average — EMA Definition. URL: <https://www.investopedia.com/terms/e/ema.asp>

- желтый цвет, если более 1% имеют по ней зеленый цвет, и не более трех школьников — красный;

- красный цвет — другие случаи, не удовлетворяющие предыдущим условиям.

Успеваемость школьника (В) оценивается так:

- зеленый цвет ставится, если более $k\%$ тем для него зеленые и нет ни одной красной;

- желтый цвет ставится, если более 1% тем для него зеленые, и есть не более одной красной;

- красный цвет — другие случаи, не удовлетворяющие предыдущим условиям.

Успеваемость класса (С) оценивается так:

- зеленый цвет, если более $k\%$ школьников этого класса имеют зеленый цвет, и не более одного школьника — красный, нет ни одной красной темы для класса в целом;

- желтый цвет, если более 1% школьников имеют зеленый цвет, и не более трех школьников — красный, не более двух тем — красные для класса в целом;

- красный цвет — другие случаи, не удовлетворяющие предыдущим условиям.

Точные значения констант k , l ($k > l$) различаются в описанных выше ситуациях и зависят от класса (возраста) учащихся и особенностей образовательной программы.

2. Текущая аналитика («Текущая успеваемость»)

Текущая аналитика определяется только для ученика (В). Зеленый цвет ставится, если выполнено более $k\%$ заданий. Желтый цвет ставится, если решено не менее 1% заданий.

Красный цвет, если менее 1% заданий. Текущая успеваемость обнуляется после очередной контрольной работы (теста).

Точные значения констант k , l ($k > l$) различаются в описанных выше ситуациях и зависят от класса (возраста) учащихся и особенностей образовательной программы. Как было сказано выше, реально в этих вычислениях используется именно экспоненциально взвешенное скользящее среднее результатов.

Анализ и представление полученной информации

Полученные результаты отражают ключевые параметры образовательного процесса: насколько данная тема освоена данным учеником и насколько класс усвоил данную тему. Естественно, что в случае применения вне классно-урочной системы последний параметр должен быть изменен или отменен. Соответствие ученик-тема является ключевым в нашей работе, и на основании информации об этом соответствии делаются выводы (рекомендации) для всех участников образовательного процесса. На практике соответствующая информация визуализируется в личных кабинетах участников.

Кабинет учителя (наиболее информативный). В нем список классов этого учителя, у каждого класса индикатор «общая успеваемость». Главный инструмент учителя — таблица ученик/тема. Каждый ученик (заголовок) строки имеет цвет, каждая тема (заголовок столбца) имеет цвет (вычисленные по указанным выше правилам). В клетке

The screenshot shows the 'Математика 2 А' (Mathematics 2 A) subject overview page on Uchi.RU. It includes a navigation bar, a subject title, and a table of student performance. The table has columns for 'Ученик' (Student), 'Числа до 100', 'Единицы длины: миллиметр и метр', 'Единицы массы', and 'Единицы стоимости: рубль и копейка'. The students are sorted by their overall performance score.

№	Ученик	Числа до 100	Единицы длины: миллиметр и метр	Единицы массы	Единицы стоимости: рубль и копейка
1	Александр О.	87%	84%	78%	93%
2	Величкова Л.	45%	11%	55%	38%
3	Казымова Л.	77%	43%	99%	33%
4	Климовский Ю.	86%	31%	69%	54%
5	Лукин А.	72%	44%	86%	23%
6	Михайлов М.	32%	11%	66%	51%
7	Мушкетер Е.	85%	45%	91%	68%
8	Панца О.	19%	0%	55%	54%
9	Рудневский Ф.	77%	87%	89%	66%
10	Семин К.	54%	41%	73%	41%
11	Терехов А.	79%	41%	90%	76%
12	Фадеева Е.	72%	51%	87%	31%

на перекрестье указан процент (вычисленный по специальной формуле) того, как данная тема усвоена данным учеником. Здесь используется число, а не цвет, исключительно из-за проблем, связанных с восприятием информации в таком виде. Примерный вид этой таблицы приведен на рисунке (имена и прочие данные условны).

С помощью естественной навигации учитель может получить дальнейшую более подробную информацию о каждом ученике (теме).

Отдельным списком выделены ученики, вошедшие в «зону риска», и те, кто на текущий момент продемонстрировал особенные способности по данному предмету. Тем самым с помощью данной максимально наглядной информации учитель может концентрироваться на учениках и темах, требующих его максимального внимания и участия.

У учителя есть раздел «Актуальная статистика», по которой открываются детальные результаты последних трех уроков и текущая аналитика. При желании эту информацию можно использовать для самоанализа и (или) оценки эффективности методики, примененной на данном уроке, и т.д.

Кабинет ученика содержит всего два индикатора: «текущая успеваемость» и «общая успеваемость». С помощью естественной навигации доступна любая, более подробная информация, прилагается список рекомендуемых для данного ученика заданий и т.д.

Кабинет родителя информационно не отличается от кабинета ученика, отличие в дизайне и некоторых особенностях, связанных с возрастом учеников (в нашем тестовом примере это начальная школа).

Кабинет руководителя содержит только итоговые цветные индикаторы успешности классов (школ), с возможностью получения более подробной информации по любому аспекту.

Использование полученной информации

Цель всей проделанной работы — повышение качества обучения. Метод — адаптация процесса к конкретному ученику (конкретным условиям). Именно для этого и используется полученная выше аналитическая информация. Анализ ключевого соответствия ученик-тема используется для коррекции учебного процесса двумя способами. Во-первых, происходит автоматическое изменение образовательной траектории учащихся с помощью, например,

введения заданий на повторение плохо изученных тем, модернизации домашних и классных заданий. В перспективе предполагается разработка нескольких образовательных траекторий с зачислением (переводом) ученика на данную траекторию на основе указанных выше вычислений. При больших количествах обучающихся представляется перспективным использование искусственного интеллекта (нейросети) для большей индивидуализации обучения.

С помощью аналитических методов происходит выявление учеников, проявивших на данный момент особые способности в изучении предмета. Их список появляется в личных кабинетах учителя и администратора с целью дальнейшего развития их способностей (участие в кружках, сборах, летних лагерях и т.д.).

Во-вторых, что особенно важно в ситуации переполненных классов, обладающий данной индикативной информацией учитель может сфокусироваться на тех детях, которые в настоящий момент максимально нуждаются в его внимании и заботе, в то время как остальные дети следуют своей учебной программе на электронной платформе.

Заключение

Без сомнения, изложенная методика будет еще уточняться в процессе дальнейшей апробации. Ядром системы является система тема-ученик, описывающая актуальное состояние образовательного процесса. Возможно уточнение и даже усложнение формул (на стороне back-end⁷), но представление итоговых выводов школьникам, учителям и родителям в данной простейшей форме (маркировка цветами) представляется верным и долгосрочным решением. Оперативное выделение «групп риска» и отдельных учеников, уже проявивших свои способности, является очевидным преимуществом методики. Также в описанных условиях является удачным разделение внутренней (технической) оценки от оценки, выставленной в электронный журнал. Это дает возможность педагогу учитывать индивидуальные особенности ученика и использовать второй компонент оценивания, затрагивающий аффективно-волевую сферу.

⁷ «Программистская» часть интерфейса, невидимая для пользователя (англ.)

Сравнительный анализ возможностей очного и дистанционного обучения при формировании компетенций в высшем профессиональном образовании

**Ерофеева
Виктория Сергеевна**

старший преподаватель кафедры компьютерной графики и анимации Всероссийского государственного института кинематографии им. С.А. Герасимова
toriko1@gmail.com

Ключевые слова: электронное обучение, очное обучение, сравнительный анализ, смешанное обучение, оценивание, индивидуальная образовательная траектория, образовательный стандарт

В настоящее время в профессиональном образовании России ведутся комплексные работы по развитию инноваций в целях совершенствования качества результатов образования. В их число в первую очередь входят работы по внедрению в практику профессионального образования федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС, версия 3++), новых образовательных программ, инновационных форм и методов обучения. Среди последних ведущее место по праву принадлежит электронному обучению, ломающему многие привычные стереотипы традиционного учебного процесса.

Активное развитие электронного обучения — это реальность, вызванная к жизни рядом факторов: возрастающим темпом роста объема учебной информации и скорости ее обновления, стремлением университетов обеспечить доступность высшего образования для широкого круга заинтересованных лиц, попытками повысить гибкость в предоставлении доступа к образовательным ресурсам, потребностью в индивидуализации образовательных программ на фоне оптимизации временных затрат на учебный процесс и т.д.

Ключевое место среди перечисленных факторов отводится задачам индивидуализации образовательных траекторий обучающихся, решение которых становится особенно затруднительным при реализации образовательных программ по творческим специальностям в системе высшего профессионального образования. Действительно, многие студенты приходят учиться в такие вузы, как Всероссийский институт кинематографии им. С.А. Герасимова, имея немалый опыт работы в искусстве, в то время как другим приходится начинать с нуля. Пока одни изучают азы, другие теряют мотивацию к учению, поскольку скучают. В связи с этим для высших образовательных учреждений, специализирующихся на обучении творческим специальностям, особую актуальность приобретает смешанная форма обучения, включающая одновременно и электронные, и традиционные компоненты.

История электронного обучения коротка. В конце XX века стали создаваться курсы открытого обучения (бесплатные массовые открытые онлайн-курсы (МООСs)), которые приобрели большую популярность во втором десятилетии XXI века. Однако распространение онлайн-курсов вызвало сомнения в качестве результатов образования, полученного с помощью электронного обучения.

Далеко не всем преподавателям вузов близка мысль об электронном образовании как о полноправной форме получения высшего профессионального образования.

Цель данной статьи — представить подходы к сравнительному анализу возможностей очного и дистанционного обучения при формировании компетенций у обучающихся по творческим направлениям подготовки в высшем профессиональном образовании. Проведение исследований позволит улучшить современные методы обучения путем введения смешанных форм, оптимально сочетающих традиционные и электронные компоненты в учебном процессе.

Попытки рассмотрения возможностей различных форм обучения в контексте формируемого качества его результатов предпринимались достаточно давно. Подобные исследования популярны в западной педагогике, где развитие электронного обучения идет существенно более высокими темпами (Bray, Harris & Major, 2007; Figlio, Rush & Yin, 2010; Gratton-LaVoie, 2009; Harmon, 2006; Brown & Leidholm, 2002; Parsons-Pollard, Lacks & Grant, 2008; Russell, 1999)¹. Соответствующие исследования проводились и в Российской Федерации, в частности А.Е. Сатуниной в 2006 году².

Однако выводы из этих исследований далеко не однозначны, в силу отсутствия сопоставимых условий и наличия различ-

ных контекстных факторов при реализации образовательных программ. Например, некоторые исследования сравнивали онлайн и офлайн группы у разных преподавателей, а значит, наблюдаемые различия могли быть в значительной степени обусловлены эффектом личности педагога, а не формой обучения. Онлайн-форма обучения дает больше возможностей для списывания и выполнения заданий другими обучающимися, что может искусственно повысить их успеваемость. Часть исследователей указывала на существующие возможности манипулирования данными стандартизированных тестов при онлайн обучении и т.д.

В ряде случаев исследователи не смогли контролировать возможную предвзятость выбора формы обучения либо не смогли реализовать метод случайного назначения студентов на онлайн курс. Нередко в исследованиях не принимались во внимание необходимые контекстные данные о личностных характеристиках студентов³. Студенты, которые выбирали онлайн обучение, могли иметь иные характеристики, чем студенты, которые выбирали традиционную форму обучения. Например, первые могли быть старше вторых, иметь детей или напряженный рабочий график⁴. При ряде обстоятельств онлайн-формы могут быть более привлекательными, поскольку они минимизируют время поездок и уменьшают необходимость организации отдельного ухода за детьми при изучении учебного материала. Материалы онлайн курса могут изучаться ночью, в выходные дни и в другое нерабочее время.

Большинство исследований не акцентирует внимания на проведение контрольно-оценочной деятельности преподавателем при онлайн обучении, в равной степени как и не рассматривает вопросы сопоставимости результатов итогового оценивания в онлайн и офлайн технологиях. Однако при переходе к онлайн обучению возникает много проблем. В частности, отсутствие жесткого отслеживания личности экзаменуемого увеличивает возможности для обмана, поэтому исследования в области онлайн обучения должны включать детальные сведения

¹ Bray, N.J., Harris, M.S., & Major, C. (2007). New verse or the same old chorus: Looking holistically at distance education research. *Research in Higher Education*, 48, 889–908.

Figlio, D.N., Rush, M., & Yin, L. (2010). Is it live or is it internet? Experimental estimates of the effects of online instruction on student learning. Working paper 16089, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Ma.

Gratton-Lavoie, C., & Stanley, D. (2009). Teaching and learning principles of micro economics online: An empirical assessment. *Research in Economic Education*. Winter, 3–25.

Harmon, O.R., & Lambrinos, J. (2006). Online format vs. live mode of instruction: Do human capital differences or differences in returns to human capital explain the differences in outcomes? Department of Economics Working Paper 2006–07, University of Connecticut, Storrs.

Parsons-Pollard, N., Lacks, T.R., & Grant, P.H. (2008). A comparative assessment of student learning outcomes in large online and traditional campus based introduction to criminal justice courses. *Criminal Justice Studies*, 2, 225–239.

Russell, T.L. (1999). No significant difference: A comparative research bibliography on technology for distance education. Raleigh, N.C. North Carolina State University.

² Сатунина А.Е. Электронное обучение: плюсы и минусы // Современные проблемы науки и образования. — 2006. — № 1.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=103> (дата обращения: 10.04.2019).

³ Bray, N.J., Harris, M.S., & Major, C. (2007). New verse or the same old chorus: Looking holistically at distance education research. *Research in Higher Education*, 48, 889–908.

⁴ Там же.

о среде и условиях экзамена, обеспечивающих отсутствие недостоверных данных⁵.

Конечно, есть и исключения. В значительной степени свободным от недостатков можно считать эксперимент доктора Стивена Стака, посвященный сравнительному анализу эффективности обучения двух групп студентов университета Карнеги. В нем в качестве объектов исследования были выбраны студенты, обучавшиеся в двух группах по курсу криминологической теории. В эксперименте полные данные были доступны для 32 студентов в онлайн-группе и 32 студентов в очной группе.

Программа обучения в обеих группах была идентична. Презентация вместе с аудио сопровождением, используемая в очном курсе, отправлялась для изучения онлайн группе. В обеих группах имелись возможности для обсуждения учебных проблем, однако условия их проведения были разными. Очная группа имела возможность живой дискуссии и прямого общения с преподавателем, для онлайн класса проводились онлайн дискуссии с добровольным участием обучающихся.

Студенты обеих групп сдавали экзамены очно в присутствии преподавателей. Это минимизировало возможности для списывания на экзаменах, устраняя один из потенциальных источников систематических ошибок измерения. Предметом исследования являлся тип подачи образовательного контента (традиционный или онлайн). Оценки рубежного контроля использовались в качестве независимой переменной для нескольких моделей, предназначенных для прогнозирования достижений обучающихся. Эти модели включали академические способности, трудоемкость и затраты времени, использованного на изучение материала курса⁶. В качестве зависимой переменной, подлежащей анализу, была выбрана оценка результатов обучения. Контекстные факторы при оценивании студентов были взяты из стандартного университетского опросника, включавшего мнения студентов по следующим вопросам: как вы оцениваете этот курс, сколько вы узнали на этом курсе, и как вы оцениваете преподавателя этого курса? Для ответов предоставлялась пятибалльная шкала, где 1

был минимальным баллом, а 5 — максимальным для каждого вопроса.

В предварительных данных обработки результатов эксперимента были рассчитаны коэффициенты корреляции Пирсона. Тип формы подачи контента (офлайн против онлайн) не был связан с итоговыми оценками экзамена. Тип формы подачи образовательного контента также не был связан с баллами рубежного контроля. Модель в целом значимо предсказала итоговые баллы экзамена на уровне значимости $p < 0,05$. Результаты эксперимента о сравнительной эффективности метода обучения (традиционный или онлайн) и восприятии различных форм обучения студентами показали отсутствие значимой разницы в результатах обучения в двух группах.

Аналогичное исследование проводится в данный момент на базе Всероссийского государственного института кинематографии им. С.А. Герасимова (ВГИК) для шести групп студентов, обучающихся по специальности «режиссура» на курсе «Теория и практика монтажа». Методологически оно претерпело определенные изменения, поскольку кроме онлайн формы и очной формы была введена дополнительная смешанная форма обучения. Три группы студентов первого курса обучения начали изучать дисциплину «Теория и практика монтажа», а другие три группы третьего курса осваивали дисциплину «Современные формы монтажа», которая является дополнительной по отношению к первой дисциплине.

При проведении эксперимента пришлось принять во внимание, что творческие задания крайне плохо поддаются оцениванию в виде стандартизированного тестирования. По этой причине в процессе эксперимента пришлось обратиться к методологии «доказательного подхода» (Evidence Based Practice). В ее основе лежит попытка использования заданий, которые позволяют отследить ход мыслительной деятельности экзаменуемых и получить подтверждения того, что каждый из них не случайно выполнил задания верно и в полной мере овладел необходимыми компетенциями.

С целью реализации идей доказательного подхода для студентов первого года обучения в эксперименте использовались специальные задания, представленные в профессиональной программе для монтажа, которая распространена в профессиональном теле-

⁵ Russell, T.L. (1999). No significant difference: A comparative research bibliography on technology for distance education. Raleigh, N.C. North Carolina State University.

⁶ Там же.

и кинопроизводстве как в России, так и за рубежом. Выполнение этих заданий потребовало от студентов знания теоретических основ монтажа, владения базовыми инструментами программы для монтажа, умения отбирать интересную тему для визуального воплощения, умения делать режиссерскую экспликацию и писать режиссерский сценарий, умения собирать минимальную съемочную группу единомышленников.

В соответствии с требованиями доказательного подхода студенты не только выполняли задания, но и описывали ход своих размышлений при получении ответа. Оценка освоения совокупности перечисленных знаний и умений на базе методологии доказательного подхода позволила выявить уровень владения следующими общепрофессиональными компетенциями: ОПК 3 — художественный анализ, ОПК 5 — профессиональная компетентность и самостоятельность.

Критерии, заложенные в оценочные рубрики для анализа ответов экзаменуемых, были основаны на описании степени владения базовыми инструментами программы для монтажа, умений внятно, выразительно, с использованием разных приемов съемки и монтажа (ракурсы, крупности, темп, ритм, движение камеры, мизансценирование и звуковое оформление) рассказать историю. В процессе экзамена студенты по этим критериям давали оценку своему проекту (объясняли, что задумывалось и что получилось, каких знаний и навыков не хватило для реализации задуманного) и проектам своих сокурсников. Таким образом, помимо традиционного оценивания результатов работы студентов со стороны преподавателя проходило подробное обсуждение хода работ, дополняемое самооценкой и взаимооценкой студентов.

Группа офлайн получала весь теоретический блок и блок обучения программе компьютерного монтажа на очных лекциях, с возможностью тут же задать вопросы и уточнить информацию, практический блок у этой группы также проходил на очных семинарах, включая съемки упражнений в соседнем от преподавателя помещении с возможностью свободно консультироваться в любой момент, и последующим монтажом этого материала в компьютерном классе.

Группа онлайн получала теоретический блок в виде мультимедиа презентации, блок

обучения программе компьютерного монтажа в виде цикла видеоуроков, выложенных сразу полностью, консультирование осуществлялось онлайн в закрытой группе в социальной сети, а на очные встречи был вынесен только предварительный показ выполненных работ, комментарии и, после внесения правок, последующее оценивание.

Смешанная группа получала теоретический блок на очных лекциях, блок обучения программе компьютерного монтажа в виде цикла видеоуроков постепенно, перед практическим заданием в компьютерном классе, консультирование осуществлялось онлайн в закрытой группе в социальной сети, на очных занятиях также происходил предварительный показ и финальный показ с процедурой оценивания.

В результате рубежного контроля по результатам первого семестра все три группы — офлайн, онлайн и смешанного обучения показали минимальный разрыв во владении необходимым для конца первого семестра уровнем общепрофессиональных компетенций. Также не было значимых различий по затратам времени на изучение материала и степени удовлетворенности обучающихся результатами первого семестра.

Большой разрыв во владении общепрофессиональными компетенциями показали обучающиеся третьего курса по предмету «Современные формы монтажа». Причины здесь, по-видимому, в том, что как раз на третьем курсе обучения студенты должны предоставить учебную работу, снятую большей частью на учебной киностудии ВГИК, которая включает в себя все циклы кинопроизводства. Естественно, эта работа резко снижает возможности и желание студентов присутствовать на очных лекциях (некоторые обучающиеся на момент запуска кинопроизводства оформляют т.н. свободное посещение). Также не секрет, что примерно с третьего курса большинство обучающихся начинают применять свои навыки на практике и идут стажироваться в кино- и телепроизводство. К тому же курс «Современные формы монтажа» является дополнительным к курсу «Теория и практика монтажа», что время от времени приводит обучающихся к заблуждению по поводу их знаний и умений в данной области.

Детализация индикаторов компетенций, освоение которых проверялось в процессе рубежного контроля, показана в табл. 1.

Таблица 1

Детализация индикаторов компетенций

Проверяемые индикаторы компетенций	Группы					
	1		2		3	
Владение специализированным ПО (Avid Media Composer)	6 — демонстрируют уверенный навык работы в программе; 3 — демонстрируют навыки работы в программе на базовом уровне; 2 — крайне слабо ориентируются в программе, способны на выполнение примитивных действий		7 — демонстрируют уверенный навык работы в программе; 4 — демонстрируют навыки работы в программе на базовом уровне; 2 — крайне слабо ориентируются в программе, способны на выполнение примитивных действий		6 — демонстрируют уверенный навык работы в программе; 2 — демонстрируют навыки работы в программе на базовом уровне 0 — крайне слабо ориентируются в программе, способны на выполнение примитивных действий	
Монтаж медиапродукта всех видов и жанров:	Первый просмотр	Финальный просмотр	Первый просмотр	Финальный просмотр	Первый просмотр	Финальный просмотр
Социальная реклама	3 — Выполнено; 7 — Выполнено с недочетами; 1 — Не выполнено	9 — Выполнено; 2 — Выполнено с недочетами; 0 — Не выполнено	4 — Выполнено; 8 — Выполнено с недочетами; 1 — Не выполнено	10 — Выполнено; 3 — Выполнено с недочетами; 0 — Не выполнено	4 — Выполнено; 4 — Выполнено с недочетами; 0 — Не выполнено	7 — Выполнено; 1 — Выполнено с недочетами; 0 — Не выполнено
Коммерческая реклама	4 — Выполнено; 6 — Выполнено с недочетами; 1 — Не выполнено	8 — Выполнено; 3 — Выполнено с недочетами; 0 — Не выполнено	5 — Выполнено; 7 — Выполнено с недочетами; 1 — Не выполнено	9 — Выполнено; 4 — Выполнено с недочетами; 0 — Не выполнено	4 — Выполнено; 3 — Выполнено с недочетами; 1 — Не выполнено	7 — Выполнено; 1 — Выполнено с недочетами; 0 — Не выполнено
Трейлер фильма	3 — Выполнено; 6 — Выполнено с недочетами; 2 — Не выполнено	10 — Выполнено; 1 — Выполнено с недочетами; 0 — Не выполнено	5 — Выполнено; 7 — Выполнено с недочетами; 1 — Не	11 — Выполнено; 2 — Выполнено с недочетами; 0 — Не выполнено	4 — Выполнено; 4 — Выполнено с недочетами; 0 — Не выполнено	8 — Выполнено; 0 — Выполнено с недочетами; 0 — Не выполнено

Для третьего курса онлайн группа показала результаты хуже, чем они оказались у офлайн и смешанной групп в части освоения профессиональных компетенций. Основная проблема такого смещенного результата скорее всего связана с изменением приоритетов (уменьшение желания получать знания, увеличение потребности применять их на практике) и отсутствием нормальной коммуникации между студентами. В целом эти факторы привели к неточному пониманию заданий и критериев оценивания с вытекающим выполнением заданий

на недостаточно высоком художественном уровне. Также отсутствие теоретических знаний по принципам созданию таких форм медиаконтента, как трейлер, музыкальный клип, реклама продукта, социальная реклама, вирусные ролики и т.д., приводило к созданию откровенно слабых работ.

Сравнение офлайн группы и смешанной группы обучения не показали значимых различий по степени овладения общими профессиональными компетенциями. И у одной, и у другой группы была возможность консультирования, что убрало

погрешность неточного понимания задания. Обучающиеся из офлайн группы снимали и монтировали задания самостоятельно, вынося промежуточный результат на показ и обсуждение в закрытой группе в социальной сети, после чего вносили правки и показывали выполненные работы на зачете с последующим оцениванием. Обучающиеся смешанной формы обучения имели возможность очно консультироваться на семинарах по задуманным, но еще не снятым работам, а также осуществлять монтаж в компьютерном классе с возможностью быстрой очной консультации.

В анкетах удовлетворенность обучающихся офлайн и смешанных форм результатами курса была на довольно высоком

уровне: многие отметили сокращение времени на изучение материала из-за возможности смотреть мультимедиа презентацию в удобное для них время, без затрат времени на дорогу и возросшую мотивацию для выполнения заданий на высоком уровне. Большое количество зрелищных, современных примеров, использованных в презентации и в цикле видеолекций, мотивировало их попытаться сделать не хуже. Таким образом, можно сделать вывод, что для студентов первого курса обучения значимой разницы в форме обучения не было замечено, а разница в результатах обучения студентов третьего курса вызвана контекстными факторами, например снижением посещаемости занятий на третьем курсе.

Всероссийские проверочные работы по истории в 7-х и 8-х классах

**Артасов
Игорь Анатольевич**

старший научный сотрудник ФГБНУ «ФИПИ»,
заместитель руководителя комиссии по разработке
КИМ для ГИА по истории

**Мельникова
Ольга Николаевна**

научный сотрудник ФГБНУ «ФИПИ»,
член комиссии по разработке КИМ для ГИА по истории

Ключевые слова: Всероссийская проверочная работа, результаты выполнения заданий, модели заданий

В текущем году обучающиеся 7-х и 8-х классов выполняют Всероссийские проверочные работы (ВПР) по истории. В данной статье мы рассмотрим особенности структуры и содержания ВПР по истории, которые дают возможность говорить об этих работах как инструменте промежуточной аттестации по предмету.

Всероссийские проверочные работы для 7-го класса включают задания по истории России XVI–XVII вв. и истории зарубежных стран в Новое время (в конце XV–XVII вв.). В работе также проверяется знание истории и культуры родного края. При отборе содержания учитывается время, когда семиклассники пишут работу: учебный материал, который к моменту написания работы не изучен, в задания не включается. Тексты заданий в измерительных материалах в целом соответствуют формулировкам, принятым в тех учебниках, которые включены в Федеральный перечень учебников. Важной характеристикой ВПР является охват максимально возможного количества подлежащих проверке предметных результатов (умений).

Работа состоит из 12 заданий. Ответами к заданиям 1, 2, 4, 6 и 7 являются цифра, последовательность цифр или слово (словосочетание). Задания 3, 8–12 требуют развернутого ответа. Задание 5 предполагает заполнение контурной карты.

Задание 1 нацелено на проверку знания деятелей истории России и истории зарубежных стран (пример 1).

Пример 1

Установите соответствие между событиями (процессами) и их участниками: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

СОБЫТИЯ (ПРОЦЕССЫ)

- А) взятие Царицына
- Б) учреждение патриаршества
- В) открытие морского пути в Индию

УЧАСТНИКИ

- 1) Васко да Гама
- 2) Б.Ф. Годунов
- 3) Томас Мюнцер
- 4) С.Т. Разин
- 5) А.Ф. Адашев

Одно из событий (процессов), которые представлены в левом столбце таблицы, относится к истории зарубежных стран. Как показали результаты написания работы в 2019 году (в режиме апробации), при достаточно высоком среднем проценте выполнении данного задания (более 80%) наибольшие затруднения

у школьников возникали с выбором участника события истории зарубежных стран.

Задание 2 нацелено на проверку знания исторической терминологии (пример 2).

Пример 2

Запишите термин, о котором идёт речь.

Предприятие, основанное на ручном труде работников, где существует разделение труда на отдельные производственные операции.

Результаты выполнения данного задания показали, что школьниками плохо усваиваются понятия, которые характеризуют социально-экономическое положение отдельных социальных групп (например, кормление, заповедные лета, вотчина). В целом задание выполнено со средним результатом около 70%.

Задание 3 проверяет умение работать с письменными историческими источниками. Здесь требуется провести атрибуцию исторического источника и проявить знание контекстной информации (пример 3).

Пример 3

«Которые государевы дворцовых сёл и чёрных волостей крестьяне и бобыли, выбежав из государевых дворцовых сёл и из чёрных волостей... а в писцовых книгах... те беглые крестьяне или отцы их написаны за государем, и тех государевых беглых крестьян и бобылей, сыскивая, свозити в государевы дворцовые сёла и в чёрные волости, на старые их жеребьи, по писцовым книгам с женами и с детьми и со всеми их крестьянскими животы без урочных лет».

Укажите название данного исторического источника. Укажите название народного восстания, с которым связано появление данного исторического источника.

В 2019 году семиклассники неплохо справились с данным заданием (средний результат выполнения — более 70%), но были зафиксированы проблемы с выполнением заданий, которые предполагали работу с историческими источниками, относящимися к периоду правления царя Федора Ивановича, Смутному времени и периоду правления царя Михаила Романова.

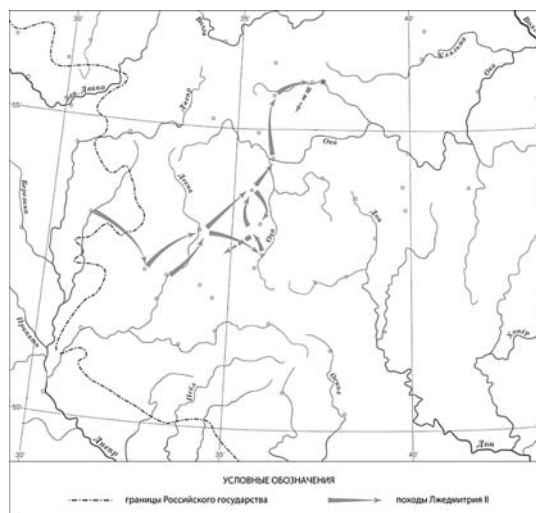
Блок заданий 4–5 посвящён работе с исторической картой (схемой). Задание 4 нацелено на проверку умения работать с на-

несенными на карте (схеме) объектами. Это задание может быть связано с определением названия, нанесенного на карту (схему) объекта, определением периода, когда произошло какое-либо событие, обозначенное на карте (схеме), и т.п. Задание 5 проверяет знание исторической географии и умение работать с контурной картой. Необходимо нанести на контурную карту два объекта (пример 4).

Пример 4

4. Назовите российского монарха, в период правления которого состоялся обозначенный на карте поход.

5. Подпишите на карте село Тушино и город Смоленск.



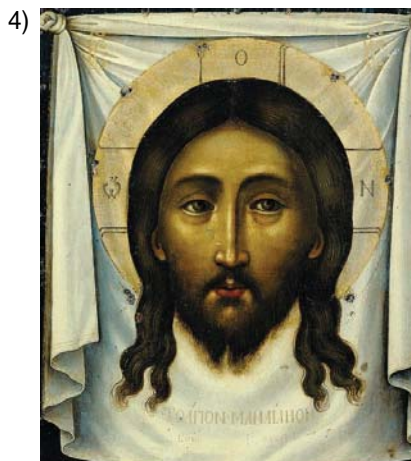
Для выполнения задания 4 из данного примера необходимо обратиться к легенде схемы, а затем вспомнить, что поход Лжедмитрия II состоялся в период правления в Москве Василия Шуйского. Для выполнения задания 5 нужно вспомнить, что Лжедмитрий II разбил свой лагерь именно в селе Тушино (стрелка, обозначающая поход на карте (схеме), укажет расположение села Тушино), а также вспомнить, где находился город Смоленск, который сыграл значительную роль в период Смуты (расположение относительно границы России, Москвы, расположение на Днепре). Нужно отметить, что средние результаты выполнения семиклассниками 2019 года задания 4 (более 60%) значительно лучше средних результатов выполнения ими задания 5 (около 50%). Это свидетельствует о неумении семиклассников работать с контурной картой. Наиболее

трудными оказались задания, посвященные внешней политике Михаила Романова.

Блок заданий 6 и 7 нацелен на проверку знания фактов истории культуры России. В заданиях используется перечень памятников культуры, включающий в себя как их названия, так и изображения. В задании 6 требуется выбрать два памятника культуры, относящиеся к определенному времени. В задании 7 требуется указать памятник культуры по представленному в задании критерию (пример 5).

Пример 5

- 1) «Государев родословец».
- 2) «Калязинская челобитная».
- 3)



6. Какие из приведённых памятников культуры были созданы в XVI в.? Выберите **два** памятника культуры и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

7. Создателем какого из приведённых памятников культуры был Симон Ушаков? Укажите порядковый номер этого памятника культуры.

Семиклассники 2019 года выполнили задания 6 и 7 с примерно одинаковым результатом (около 85%).

В задании 8 требуется сопоставить по времени события истории России и события истории зарубежных стран. В модели задания, которое использовалось во ВПР прошлого года, необходимо было соотнести события с точностью до десятилетия (пример 6).

Пример 6

Укажите время, с точностью до десятилетия, когда в России пресеклась царская династия Рюриковичей. Укажите одно любое событие из истории зарубежных стран, относящееся к этому же веку и десятилетию. Не следует указывать событие из истории международных отношений, одной из сторон которых была Россия.

Задания представленной модели оказались сложными для семиклассников. Несмотря на то что, по сути, они являются «знаниевыми», средний процент их выполнения составил всего около 45. Кроме того, данная модель подверглась определённой критике со стороны педагогической общественности. Критика в основном была основана на установке, что в соответствии с традициями изучения истории в российских школах события истории зарубежных стран не запоминаются школьниками с точностью до десятилетия. В результате модель задания была изменена, и в 2020 году она получила следующий вид (пример 7).

Пример 7

Укажите время, с точностью до половины века, когда в России пресеклась царская династия Рюриковичей. Укажите одно любое событие из истории зарубежных стран, относящееся к той же половине века. Не следует указывать событие из истории международных отношений, одной из сторон которых была Россия.

Задание 9 предполагает проверку владения простейшими приёмами аргументации. Необходимо выбрать из списка исторический факт, который можно использовать для аргументации предложенной в задании точки зрения и объяснить, как с помощью выбранного факта можно аргументировать эту точку зрения (пример 8).

Пример 8

Какой из приведённых исторических фактов можно использовать для аргументации следующей точки зрения: «Внешняя политика России в последние 10 лет царствования Ивана IV была неудачной»? Укажите порядковый номер этого факта в списке.

- 1) битва при Молодях
 - 2) заключение Плюсского договора со Швецией
 - 3) начало проведения политики опричнины
- Объясните, как с помощью выбранного Вами факта можно аргументировать данную точку зрения.

Данная модель задания похожа на ту, которая используется в Основном государственном экзамене 2020 года, но эти модели имеют различия. Первое из этих различий состоит в том, что задание для 7-го класса может охватывать только учебный материал, изучаемый в данном учебном году, а задание ОГЭ — материал с древнейших времен до 1914 года. Второе различие в том, что в задании ОГЭ выпускник должен выбрать один из четырёх фактов, а семиклассник — один из трех. В 2019 году задание 9 оказалось одним из самых трудных из всех заданий ВПР, что объясняется необходимостью использования для его выполнения не только знаний, но и достаточно сложных умений: построение довольно трудной грамматической конструкции для объяснения связи выбранного факта с предложенной в задании точкой зрения. Например, аргументировать точку зрения «Внутренняя политика Елены Глинской способствовала централизации Российского государства» с помощью факта проведения Еленой Глинской денежной реформы можно следующим образом: «Унификация денежных систем ранее экономически обособленных областей страны, произведенная в соответствии с реформой Елены Глинской, укрепила единство Российского государства и в области финансовых отношений». Для составления такого объяснения важно не только знать, но и понимать учебный материал, а также уметь составлять суждения, включающие в себя логические связи.

Задания 10 и 11 составляют блок. На этих позициях используются задания двух моделей, что связано с особенностями автоматизированной сборки вариантов. Модель 1

(пример 9) предполагает работу со списком событий (процессов), модель 2 (пример 10) — с событием, процессом, указанным в задании.

Пример 9

Выберите ОДНО событие (процесс) из перечня, а затем выполните задания 10, 11, рассматривая в каждом из заданий выбранное событие (процесс).

Перечень событий (процессов)

- А) венчание Ивана IV на царство
- Б) избрание на царство Михаила Романова
- В) экспедиция С.И. Дежнёва
- Г) заключение Бахчисарайского мирного договора

10. Укажите год (годы), к которому(-ым) относится выбранное Вами событие (процесс). Приведите два любых факта, характеризующие ход этого события (процесса).

11. Используя знание исторических фактов, объясните, почему это событие (процесс) имело большое значение (важные последствия) в истории нашей страны.

Пример 10

10. Укажите с точностью до десятилетия время, когда в России началась церковная реформа патриарха Никона. Укажите монарха, правившего в России в этот период. Приведите один любой факт, характеризующий ход этой реформы.

11. Используя знание исторических фактов, объясните, почему церковная реформа патриарха Никона имела большое значение (важные последствия) в истории нашей страны.

Обе модели задания 10 проверяют знание хронологии и умение отбирать исторические факты в соответствии с заданным контекстом. Обе модели задания 11 проверяют знание причин и следствий и умение формулировать положения, содержащие причинно-следственные связи. В 2019 году использовалась модель 1. Средние результаты выполнения заданий 10 и 11 примерно соответствуют результатам выполнения задания 9, что указывает на их достаточно высокий уровень сложности. Модель 2 заданий 10 и 11, несмотря на то что она не предоставляет обучающимся возможности выбрать событие (процесс), с которым им предстоит работать, не является более сложной, чем модель 1. Дело в том, что задание 10 модели 2

в большей степени ориентировано на указание связи названного в задании события с эпохой, когда оно произошло, а не на указание конкретных деталей этого события. Задание же 11 модели 2, как и задание 11 модели 1, требует указания влияния события, с которым семиклассник работал при выполнении задания 10, на дальнейшую историю страны. Это задание, как правило, предполагает значительный веер возможных ответов.

Задание 12 проверяет знание истории родного края (пример 11).

Пример 11

Напишите небольшой рассказ на тему «История нашей страны в названиях городов, сёл, деревень, улиц моего региона». В рассказе необходимо указать не менее двух названий и охарактеризовать связь этих названий с историческими событиями (деятельностью исторических личностей).

К сожалению, с данным заданием справились лишь около трети семиклассников, что свидетельствует о слабом знании школьниками истории родного края.

Необходимо также обратить внимание на рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале. Максимальный балл, который можно получить за работу, — 25. Отметку «3» рекомендуется выставлять за результат в диапазоне 7–12 баллов, «4» — 13–18 баллов, «5» — 19–25 баллов. Указанная шкала позволяет не только выставить отметки за выполнение работы, но и выявить уровень обучающегося в рамках одной и той же отметки.

Восьмиклассники в 2020 году впервые пишут ВПР по истории. Работа для 8-го класса включает задания по истории России XVIII в. и истории зарубежных стран в Новое время (в XVIII в.) с учетом объема изученного материала к моменту написания работы. В работе также проверяется знание истории, культуры родного края. Так же как в ВПР для 7-го класса, тексты заданий в измерительных материалах для 8-го класса в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках, включенных в Федеральный перечень учебников.

Работа состоит из 13 заданий. Задание 1 нацелено на проверку знания хронологии истории России (пример 12).

Пример 12

Расположите в хронологической последовательности исторические события. Запишите цифры, которыми обозначены исторические события, в правильной последовательности в таблицу.

- 1) Полтавская битва
- 2) присоединение Крыма к Российской империи
- 3) начало царствования Елизаветы Петровны

Все три события, которые необходимо расположить в хронологической последовательности, хотя и не выходят за рамки XVIII в., но относятся к разным историческим периодам.

Задание 2 нацелено на проверку знания исторической терминологии. Данное задание по своей структуре соответствует заданию 2 из ВПР 7-го класса. Задания 3 и 4 предполагают работу с изобразительной наглядностью (пример 13)

Пример 13



3. Назовите российского монарха, изображённого на картине.

4. Укажите название основанного этим монархом города, где происходит действие картины.

Таким образом, в задании 3 требуется провести атрибуцию изобразительной наглядности. Это задание предполагает изучение школьником отдельных деталей изображения и соотнесение сделанных выводов со своими знаниями. Еще в большей степени требуется применение контекстных знаний при выполнении задания 4. Обратим также внимание на то, что задания 3 и 4 нацелены не на

проверку знания фактов истории культуры, а на проверку знания фактов политической и социально-экономической истории России.

Задания 5 (работа с письменным историческим источником), 6 и 7 (работа с исторической картой (схемой)) по своей структуре аналогичны заданиям 3, 4 и 5 ВПР для 7-го класса, соответственно. Задания 8 и 9 нацелены на проверку знания фактов истории культуры России. В них используется перечень памятников культуры, включающий в себя как их названия, так и изображения (пример 14).

Пример 14

- 1) комедия «Недоросль»
- 2) «Калязинская челобитная»
- 3) «Повесть об Азовском осадном сидении»
- 4)



5)



8. Какие из приведённых памятников культуры были созданы в XVIII в.? Выберите **два** памятника культуры и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

9. Создателем какого из приведённых памятников культуры был Э.М. Фальконе? Укажите порядковый номер этого памятника культуры.

В задании 8 всегда требуется выбрать два памятника культуры, относящиеся к XVIII в. В задании 9 требуется указать памятник культуры по указанному в задании критерию. Этим критерием, как правило, является знание создателя памятника культуры.

Блок из заданий 11 и 12 является альтернативным и предполагает выбор одного из четырех предложенных исторических деятелей (пример 15). Задание 11 проверяет знание исторических деятелей России и зарубежных стран и умение отбирать исторические факты в соответствии с заданным контекстом. Задание 12 проверяет знание причин и следствий и умение формулировать положения, содержащие причинно-следственные связи.

Пример 15

Список исторических деятелей

- А) А.Н. Радищев
- Б) Я.В. Брюс
- В) П.А. Румянцев
- Г) Оноре Габриэль де Мирабо

11. Укажите одно любое историческое событие (процесс), в котором участвовал исторический деятель. Приведите два исторических факта, связанных с участием выбранного Вами исторического деятеля в этом событии (процессе).

12. Используя знание исторических фактов, объясните, почему событие (процесс), в котором участвовал этот исторический деятель, имело большое значение (важные последствия) для истории нашей страны и/или истории зарубежных стран.

По своей структуре приведенные задания напоминают задания 10 и 11 первой модели для ВПР 7-го класса. Несмотря на определенное сходство, задания для ВПР 8-го класса имеют более широкий содержательный спектр: они проверяют не только знание исторических событий, процессов, умение устанавливать причинно-следственные связи, но знание исторических деятелей.

Задание 13 проверяет знание истории родного края и по структуре является аналогичным заданию 12 ВПР для 7-го класса.

Таким образом, в ВПР для 8-го класса соблюдается преемственность подходов к составлению работы с ВПР для 7-го класса, но в то же время в работе представлены новые задания, которые несколько расширяют диапазон проверяемых умений.

Рекомендуемая шкала перевода баллов в отметки построена так, что добиться положительного результата при написании ВПР для 7-х и 8-х классов смогут даже те обучающиеся, кто овладел лишь базовыми знаниями и некоторыми умениями.

Многообразие моделей заданий с учётом их роли в процессе обучения химии

**Добротин
Дмитрий Юрьевич**

кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «ФИПИ», руководитель комиссии по разработке КИМ для ГИА по химии, dobrotin@fipi.ru

Ключевые слова: контрольные измерительные материалы, универсальные учебные действия, контролирующие задания, обучающие задания, модели заданий

Важнейшей задачей модернизации российского образования является развитие личности обучающихся, их познавательных и творческих способностей, формирование как общеучебных, так и предметных умений. Практически все названные цели не предполагают для обучающегося роли пассивного слушателя в процессе получения образования, а нацеливают учителя на максимальное включение обучающихся в образовательный процесс.

На необходимость изменений в организации учебного процесса указывает и содержание ФГОС второго поколения, в котором в качестве основного назван системно-деятельностный подход в преподавании¹. Установка на активизацию познавательной деятельности обучающихся не могла не найти отражение и в подходах к конструированию контрольных измерительных материалов (КИМ) по химии. Так, на протяжении многих лет сохраняется тенденция к уменьшению количества заданий репродуктивной направленности: предусматривающих воспроизведение фактологических знаний, формулирование определений, выбор одной химической формулы или уравнения реакции из четырех предложенных. При этом в экзаменационных работах увеличена доля заданий, в которых требуется выполнить несколько мыслительных операций, охватить большой объем химического содержания; включены задания, учитывающие знания, приобретаемые в процессе проведения реального химического эксперимента, и задания, предусматривающие владение умениями применять знания в различных учебных ситуациях, в том числе приближенных к реальным жизненным условиям.

Так, в обновленную модель КИМ ОГЭ по химии также включены задания, для выполнения которых требуется проанализировать утверждения, отражающие различную смысловую нагрузку названий химических элементов в зависимости от предложенного контекста или отражающие различные характеристики атомов и образуемых ими веществ. Уже несколько лет используются задания, предусматривающие анализ круговых диаграмм с количественными данными, отражающими состав вещества.

Как следует из описанных шагов, большое внимание при отборе и разработке новых моделей заданий уделено именно проверке сформированности у учащихся универсальных учебных действий (УУД), которые являются основным объектом при оценивании достижения метапредметных планируемых результатов.

О наличии существенных проблем в сформированности именно данной группы образовательных результатов свидетельствуют результаты международных

мониторинговых исследований качества образования — TIMSS и PISA. Например, существенные затруднения российские школьники испытывают при выполнении заданий, направленных на проверку умений работать с информацией, представленной в различной форме (текст, таблица, схема, модель) и формулировать на основе предложенной информации выводы. Вместе с тем следует заметить, что в отличие от текстов, используемых в PISA, имеющих интегрированную естественнонаучную направленность, задания, включаемые в КИМ ГИА и ВПР по химии, предметно-ориентированы. При этом для выполнения подавляющего большинства заданий вышеназванных оценочных процедур требуется продемонстрировать умение сравнивать, обобщать, классифицировать, делать выводы на основании описания и т.п., то есть продемонстрировать владение именно УУД, но только осуществляемыми при работе с химическим содержанием. Важно заметить, что к настоящему времени не было проведено исследований, которые бы позволяли сделать выводы о влиянии содержания (предметного или межпредметного) текста, включаемого в задания, на результаты выполнения обучающимися соответствующих заданий для оценки сформированности УУД. Однако вряд ли у кого-то вызывает сомнение тот факт, что формирование именно системных знаний и умений по предмету и их отработка в процессе выполнения разнообразных заданий позволяет в дальнейшем выводить подготовку школьников на более высокий уровень обобщения материала, в том числе относящегося к другим предметам. Попытка сформировать УУД без опоры на системно-научные знания может дать результат, но предполагает подготовку потребителя и переработчика готовой информации, а не аналитика и конструктора, владеющего знаниями и способного к разработке и созданию продукта собственной мыслительной деятельности². Систематическая работа каждого учителя по подбору системы заданий, предусматривающих анализ информации и составление обобщающих таблиц и логических схем, сравнительную ха-

² Добротин Д.Ю. Предметно-компетентный подход к контрольно-оценочной деятельности в школьном химическом образовании. Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Естественные науки. — 2017. — № 2 (26). — С. 100–105.

рактеристику объектов, формулирование выводов на основе приведенных данных и т.д., будет способствовать овладению обучающимися всеми необходимыми навыками для решения любых учебно-познавательных задач.

Не секрет, что типология заданий экзаменационных вариантов ОГЭ и ЕГЭ зачастую напрямую переносится в учебный процесс. Следует заметить, что это не является положительной тенденцией, т.к. существенно ограничивает спектр умений, которые позволяют сформировать изучение курса химии.

Задания по химии могут иметь различную форму, уровень сложности и разное предназначение. По последнему параметру их условно можно разделить на обучающие и контролирующие. Однако провести чёткие границы между ними не всегда представляется возможным. В связи с этим в методике преподавания возникает недопонимание существующих различий между обучающими и контролируемыми заданиями, что нередко приводит к вопросу: «Почему то или иное задание включается/не включается в КИМ по химии?»

Для более четкого понимания специфики обучающих и контролирующих заданий сформулируем их определения.

Обучающие задания (О.з.) — это разновидность заданий, предназначенных для активизации мыслительной деятельности учащихся, мотивации к усвоению нового материала, формирования новых знаний, расширения кругозора, отработки отдельных умений, общего уровня развития. О.з. могут быть использованы как педагогом, так и самими учащимися с целью самообразования.

Контролирующие задания (К.з.) — это разновидность заданий, которые применяются, как правило, на определённом этапе обучения с целью установления уровня, на котором находятся образовательные достижения обучающихся. Как и в случае с обучающими заданиями, контролирующие также могут использоваться учащимися в процессе самостоятельной работы для определения качества усвоения материала.

Рассмотрим более подробно особенности указанных разновидностей заданий (табл. 1).

Таким образом, при выборе учителем заданий для работы с учащимися отправной точкой должно быть чёткое понимание их дидактической роли, т.е. цель их использования в учебном процессе.

Таблица 1

Параметры сравнения	Обучающие задания	Контролирующие задания
Целеполагание	Мотивация (занимательность, проблемность); отработка знаний и умений	Диагностика, контроль, оценивание
Особенность формулирования условия задания	Развёрнутые, описательные формулировки (наличие контекста), направленные на обсуждение проблемных вопросов или решение учебных ситуаций, <i>или</i> : табличные (схематичные): предусматривающие заполнение предложенной формы, направленные на отработку первоначального умения (навыка)	Чёткие формулировки, направленные на проверку сформированности определённого элемента(ов) содержания и/или умения(ий); <i>или</i> : развёрнутые формулировки, но содержащие перечень вопросов, позволяющих определить уровень сформированности оцениваемых умений
Содержательная направленность	Предметная, межпредметная и метапредметная	Предметная (преимущественно), межпредметная и метапредметная
Формы заданий	Тестовая, традиционная (со свободной формулировкой задания и ответа) или нетрадиционная (ребусы, лабиринты, загадки и т.п.), <i>или</i> : шаблон для тренинга	Определяются целями контроля, отведённым временем и проверяемым содержанием (чаще тестовая)
Варианты (алгоритмы) решения	Многовариантность подходов к решению; <i>или</i> : шаблон для тренинга	Ограниченное число вариантов (алгоритмов) решения
Форма записи ответа и критерии оценивания	Вариативная, в зависимости от назначения задания; отсутствие баллов; <i>или</i> шаблонные для тренинговых заданий	Определяется формой задания: цифра, набор цифр, слово, подробное решение; чёткие критерии и баллы за каждый выполненный элемент ответа

По критерию целеполагания можно выделить несколько разновидностей обучающих заданий:

- на смекалку;
- логику;
- наблюдательность;
- общую культуру (межпредметные);
- отработку знаний и умений (тренажеры).

Формы О.з. весьма разнообразны: мини-детективы, сказки/легенды, реклама, кроссворды, сканворды, ребусы, лабиринты, крестики-нолики, загадки, химическое домино, шифровки, головоломки и др.

Практически любое обучающее задание может быть преобразовано в контролирующее. Одним из важнейших компонентов К.з. является шкала оценивания. При ее разработке следует учитывать ряд моментов: уровень сложности контролируемого содержания, количество действий в решении и их разнообразие, уровень сложности этих действий.

Но если говорить об обучающих заданиях, то, как следует из таблицы, они играют важную роль в образовательном процессе и поэ-

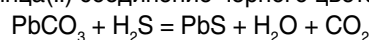
тому могут не оцениваться или оценка может иметь мотивационно-стимулирующий характер. Приведем примеры обучающих заданий.

Пример 1. Тема «Металлы» (9-й класс)

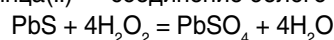
Задание. Художники-реставраторы отмечают, что картины, написанные масляными красками, очень быстро тускнеют. Особенно белая краска со временем приобретает серый оттенок, что, естественно, влияет на качество картины и ее восприятие.

Какие химические процессы происходят с белыми красками на воздухе? Как можно предотвратить потемнение белых цветов на картине?

Ответ. Белый пигмент — это свинцовые белила. Это вещество представляет собой карбонат свинца(II). Он реагирует с сероводородом, содержащимся в воздухе, образуя сульфид свинца(II) соединение черного цвета:



Если же обработать накопившийся PbS пероксидом водорода, то образуется сульфат свинца(II) — соединение белого цвета:



Таким способом можно реставрировать почерневшие картины, написанные маслом³.

Пример 2. Тема «Белки» (11-й класс)

Задание. «Дождь ли, снег, любое время года надо благодарно принимать» — так поется в известной песне из кинофильма «Служебный роман». Вряд ли с этим утверждением согласятся владельцы обуви из натуральной кожи. И для этого у них есть причины. Если после ее намокания процесс высыхания ускорить использованием нагревательных приборов, то качество обуви существенно ухудшается: поверхность становится шершавой, покрывается микротрещинами или лопается, утрачивается способность принимать форму ноги и т.п.

Почему нельзя сушить обувь из натуральной кожи на батарее отопления? Дайте научное обоснование ответу.

Ответ. Из чего состоит кожаная обувь? Натуральная кожа образована из белков — коллаген, кератин, эластин. Как влияет температура? Происходит денатурация белка — нарушение естественной структуры белка, разрыв связей, поддерживающих вторичную и третичную структуры, а в некоторых случаях и деструкция — разрушение макромолекул белка, с выделением газообразных веществ — NH_3 , H_2S , CO_2 и т.д. Именно эти процессы и изменяют качество кожи (эластичность и прочность), а также размер обуви⁴.

Как видно из формулировок заданий и ответов к ним, в значительной степени оба задания имеют практико-ориентированную составляющую. Кроме того, текст условия изложен в публицистическом стиле и не имеет конкретных исходных данных для решения, а также жестких требований к содержанию ответа. Однако знания, которые необходимы выпускнику для выполнения заданий, в готовом виде в школьном (базовом) курсе химии не предлагаются. В таком случае либо предполагается, что учащийся владеет достаточным уровнем знаний либо условие задания целесообразно дополнить краткими справочными материалами. Их содержание (полнота, глубина, краткость/подробность изложения)

³ Рощинская В.Ю. Необычные задания обычной химии. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.uchportal.ru/publ/23-1-0-4095> (дата обращения: 02.03.20).

⁴ Там же.

и будет служить отправной точкой для выполнения задания. Справочные материалы могут содержать и избыточные сведения, что также повлияет на уровень сложности заданий, т.к. предполагает дополнительные мыслительные операции — анализ сведений, отбор необходимой информации и ее переработка для предъявления в требуемой форме. Можно также заметить, что и эти задания могут быть переведены в формат контролирующих. Для этого необходимо уточнить формулировку вопросов, разделив ее на шаги, которые четко отразят элементы ответа, которые и будут оцениваться учителем.

Так, в первом задании (по теме «Металлы») предложенные два вопроса целесообразно сформулировать следующим образом: Запишите формулу вещества, которое является основным компонентом свинцовых белил. Составьте уравнение реакции, в результате которого происходит почернение белых красок. Составьте уравнение реакции, которое лежит в основе восстановления белого цвета на картинах? (Какова химическая роль пероксида водорода в данной химической реакции?)

При такой формулировке вопросов четко просматривается трехбалльная шкала оценивания. Причем первый балл — за указание формулы вещества, имеют возможность получить учащиеся с невысоким уровнем подготовки. Второй балл — за составление реакции ионного обмена между солью и кислотой, требует более высокого уровня подготовки. Третий балл — за составление уравнения окислительно-восстановительной реакции, наиболее вероятно получить самым подготовленным учащимся.

Одной из разновидностей О.з. является тренажер, который предназначается для отработки одного или нескольких умений, что предполагает многократное повторение того или иного действия. Пример такого задания приведен ниже.

Пример 3

Заполните таблицу, вписывая формулы веществ, которые состоят из указанных ионов.

Ион	NO_3^-	SO_4^{2-}	PO_4^{3-}	OH^-
Na^+				
Ca^{2+}				
Fe^{3+}				

Задание может быть дополнено установкой о необходимости записать названия данных веществ. Применять такое задание в качестве контролирующего не имеет смысла, т.к. осуществляемые при его решении действия являются однообразными, хотя заметим, что сложность составления формул не одинаковая. Оценивать составление каждой формулы даже 0,5 баллами нецелесообразно, т.к. «накопленные» баллы не будут в полной мере отражать различный уровень подготовки обучающихся.

Именно в этом состоит одно из важнейших отличий обучающих заданий от контролирующих, основной задачей которых является определение качества образовательной подготовки обучающихся (по теме, разделу или курсу) и его оценивание.

Контролирующие задания, так же как и обучающие, могут иметь контекстную составляющую, которая является основой заданий в международном исследовании PISA. Вместе с тем формулировки вопросов К.з. должны обеспечивать учащемуся четкое понимание тех элементов (записей), которые необходимо зафиксировать в ответе. Именно такой подход к формулированию задания позволяет разработать и четкую шкалу оценивания его выполнения.

Приведем пример задания, которое используется в рамках Всероссийской проверочной работы (ВПР) по химии 11-го класса⁵ (пример 4).

Пример 4

Прочитайте текст и выполните задания 5–7.

Хлороводород (HCl) — ядовитый газ с резким запахом. В промышленности его получают синтезом из простых веществ, в лаборатории — действием концентрированной серной кислоты (H₂SO₄) на хлорид натрия (NaCl). Хлороводород хорошо растворим в воде, его водный раствор называется соляной кислотой.

В соляной кислоте растворяются многие металлы, например железо, цинк, магний. Так, при действии соляной кислоты на железо можно получить хлорид железа(II) (FeCl₂). Соляная кислота реагирует с многими оксидами металлов, например оксидом меди(II) (CuO) или оксидом кальция

(CaO)). Как и все сильные кислоты, вступает в реакцию с основными и амфотерными гидроксидами (например, гидроксидом натрия (NaOH), магния (Mg(OH)₂) и цинка (Zn(OH)₂).

Соляная кислота входит в состав желудочного сока, способствуя перевариванию пищи. Избыток соляной кислоты в желудочном соке приводит к изжоге и развитию гастрита. Многие лекарственные препараты уменьшают кислотность желудочного сока, поскольку содержат компоненты (например, гидроксид алюминия (Al(OH)₃), которые нейтрализуют соляную кислоту).

Задание 5.

Сложные неорганические вещества условно можно распределить, то есть классифицировать, по четырём группам, как показано на схеме. В эту схему для каждой из четырёх групп впишите по одной химической формуле веществ, из тех, о которых говорится в приве-



денном выше тексте.

Задание 6.

1) Составьте молекулярное уравнение реакции получения хлороводорода из простых веществ.

Ответ: _____

2) С каким тепловым эффектом (выделения теплоты или поглощения теплоты) протекает эта реакция?

Ответ: _____

Задание 7.

1) Составьте молекулярное уравнение упомянутой в тексте реакции между соляной кислотой и гидроксидом алюминия.

Ответ: _____

2) Укажите, к какому типу (соединения, разложения, замещения, обмена) относится эта реакция.

Ответ: _____

Предложенная форма предъявления условия заданий, предусматривающая самостоятельную запись ответа, предполагает

⁵ Добротин Д.Ю. Всероссийская проверочная работа по химии как новая форма оценки учебных достижений выпускников // Педагогические измерения. — 2018. — № 1. — С. 68–72.

экспертное оценивание качества его выполнения. Важно заметить, что содержание ответов учащихся может иметь незначительные различия, но при этом суть ответа будет в целом соответствовать предложенным в варианте ответа его элементам.

Элементы ответа на задание 5:

Оксид: CuO , CaO

Основание: $\text{Mg}(\text{OH})_2$, NaOH

Кислота: H_2SO_4 , HCl

Соль: NaCl , FeCl_2

Элементы ответа на задание 6:

1) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$

2) Реакция протекает с выделением теплоты (экзотермическая реакция).

Элементы ответа на задание 7:

1) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

2) Реакция обмена.

В данном комплексе заданий (5–7), каждое из них оценивается двумя баллами, а каждая ошибка в одном из элементов ответа, приводит к снижению оценки на 1 балл.

Более привычным за годы проведения ГИА в формате ОГЭ и ЕГЭ стали задания в тестовой форме: с выбором варианта(-ов) ответа, на установление соответствия между позициями двух множеств, с развернутым ответом и др. Так, в заданиях на установление соответствия от учащихся требуется осуществить три-четыре сходные мыслительные операции, но, как правило, с учебным материалом, относящимся к одному тематическому разделу курса химии. Таким образом, данная форма заданий позволяет проверить усвоение материала на более системном уровне, а следовательно, снизить вероятность случайного угадывания правильного ответа.

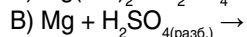
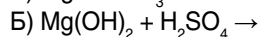
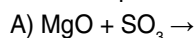
Приведем пример такого задания из открытого банка ОГЭ. Оно направлено на проверку системы знаний о химических свойствах неорганических веществ⁶ (пример 5).

Пример 5

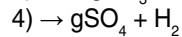
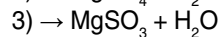
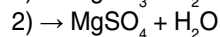
Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами(-ом) их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

⁶ Добротин Д.Ю. Предметно-компетентностный подход к контрольно-оценочной деятельности в школьном химическом образовании. Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Естественные науки. — 2017. — № 2 (26). — С. 100–105.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТ(Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

В качестве примера контролирующего задания с контекстом приведем задание из открытого банка ЕГЭ. Оно наглядно иллюстрирует возможности комплексного контроля сформированности метапредметных и предметных умений: работать с информацией, представленной в виде текста и формул, устанавливать причинно-следственные связи между составом и свойствами вещества, пользоваться справочной литературой (в данном случае таблицей растворимости), прогнозировать признаки протекания химических реакций и др. (пример 6).

Пример 6

Даны две пробирки с раствором хлорида магния. В одну из них добавили раствор вещества X, а в другую — раствор вещества Y. В результате в пробирке с веществом X образовался нерастворимый гидроксид, а в пробирке с веществом Y образовалась нерастворимая соль. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

1) CH_3COOK

2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$

3)

4)

5) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

Приведенные примеры обучающих и контролирующих заданий наглядно иллю-

стрируют разнообразие целей, для которых они могут быть использованы. Более того, именно оптимальное сочетание всего многообразия существующих видов заданий обеспечивает формирование у учащихся познавательного интереса к изучению курса химии, расширение перечня умений, которые формируются в процессе их решения, а как результат — более высокие результаты в рамках ГИА.

К сожалению, в настоящее время сохраняется тенденция к максимальной фиксации внимания преподавателей только на моделях заданий, которые применяются в рамках ОГЭ и ЕГЭ, что существенно обедняет систему подготовки учащихся к итоговой аттестации и свидетельствует о недостаточном уровне методической грамотности учителя⁷.

Следует отметить, что большое разнообразие используемых в процессе обучения заданий, в том числе с контекстной составляющей, позволяет повысить уровень подготовки учащихся к выполнению заданий, применяемых в рамках исследования PISA.

В 2021 году планируется завершить приведение содержания заданий КИМ ОГЭ в полное соответствие с требованиями ФГОС второго поколения. Следует также заметить, что при разработке перспективной модели КИМ ОГЭ по химии были приняты во внимание основные направления модернизации российской системы образования, которые отражены

в Стратегии научно-технологического развития⁸. Большое внимание в этом документе уделено необходимости формирования у молодежи компетенций, необходимых для решения проблем в энергетике, экологии, здравоохранении, а также в области информационных технологий. Важным фактором в подготовке специалистов в этих областях должно стать повышение роли деятельностной и практико-ориентированной составляющей химического образования в целом и системе оценки его качества в частности. Реализация названных установок стала одним из основных направлений совершенствования моделей КИМ ОГЭ по химии.

Вышеназванные подходы будут положены также в основу разработки перспективных моделей для КИМ ЕГЭ 2022 года. Предполагается, что при сохранении некоторых, уже отработанных моделей заданий, предусматривающих выполнение классификаций и сравнения, работу с контекстом и схемами и показавших свою эффективность, планируется также включить задания, предусматривающие работу с таблицей и графиками, усилить практико-ориентированную составляющую.

Таким образом, именно использование максимально широкого спектра заданий, выполняемых в результате системного и систематического изучения химического содержания, является фактором, обеспечивающим увеличение числа учащихся, готовых решать в начале учебные проблемы, а в перспективе и проблемы в профессиональной сфере.

⁷ Добротин Д.Ю. Проблема подготовки учителей к контрольно-оценочной деятельности // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сборник научных статей / редкол. Е.Я. Аршанский (гл. ред.). — Республика Беларусь, Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2016. — С. 221–224.

⁸ Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации до 2035. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://online.mai.ru/Стратегия%20НТР%20РФ.pdf> (дата обращения: 02.03.20).

Задания на основе текстов в ВПР-11 по физике: структура, содержание, методика подготовки

**Бражников
Михаил Александрович**

кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук», член комиссии по разработке КИМ для ГИА по физике, birze@inbox.ru

Ключевые слова: Всероссийские проверочные работы, текстовые задания, естественнонаучная грамотность

Введение

Всероссийские проверочные работы в 11-м классе (ВПР-11) по физике являются одним из инструментов проверки уровня естественнонаучной подготовки учащихся. На рисунке 1 представлены средние проценты выполнения линий заданий ВПР-11 в 2018 и 2019 гг.

Как видно из графика, с заданиями 14–18 справляются менее $\frac{2}{3}$ от числа учащихся, это характерно и для страны в целом, и для отдельных её субъектов. По данным аналитическим отчетов о результатах ВПР-11, в отдельных субъектах Российской Федерации¹ лишь около половины и менее от числа написавших работу на тройку выполняет эти задания. При этом для заданий с развернутым ответом результаты выполнения оказываются еще ниже и составляют 20–30%.

В заданиях 14–15 предлагается *ответить на вопросы* по фрагменту описания технического устройства или инструкции к нему, а в заданиях 16–18 — по научно-популярному тексту. Обе группы заданий связаны с работой с текстом, т.е. для выполнения заданий необходимо использовать либо только информацию из текста, либо совместно использовать текстовую информацию и имеющиеся знания из курса физики.

¹ Информационно-аналитический отчет о результатах Всероссийских проверочных работ в Свердловской области в 2018 году. / ГАОУ профессионального образования Свердловской области «Институт развития образования». — Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2018. — 106 с. Точка доступа: https://fepro-svo.iro.ru/attachments/article/9/Информационно-аналитический%20отчет_2018.pdf. Дата обращения 12 января 2020.

Аналитическая справка об итогах проведения Всероссийских проверочных работ в 10-11 классах общеобразовательных организаций Республики Карелия в 2019 году. — ГАУ Республики Карелия «Центр оценки качества образования», — 95 с. Точка доступа: <https://coko.karelia.ru/component/phocadownload/category/65-vpr-2019>. Дата обращения 12 января 2020.

Результаты Всероссийских проверочных работ в Новосибирской области, 11 класс. — Новосибирский институт мониторинга и развития образования, — 2019. — 68 с. Точка доступа: nimro.ru/uploads/elfinder/vpr/ВПР_11%20класс%202019.pdf. Дата обращения 12 января 2020.

Приложение к письму АУ «Институт развития образования» от «13» сентября 2019 года № 2872. «Отчет по результатам участия общеобразовательных организаций, расположенных на территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры, во Всероссийских проверочных работах по учебному предмету «Физика» в 11 классах в 2019 году». — Ханты-Мансийск, АУ «Институт развития образования», — 2019. — 28 с. Точка доступа: https://iro86.ru/images/Documents/2019/rcoi/Шарипов_физика_11_класс_чистовик.pdf. Дата обращения 12 января 2020.

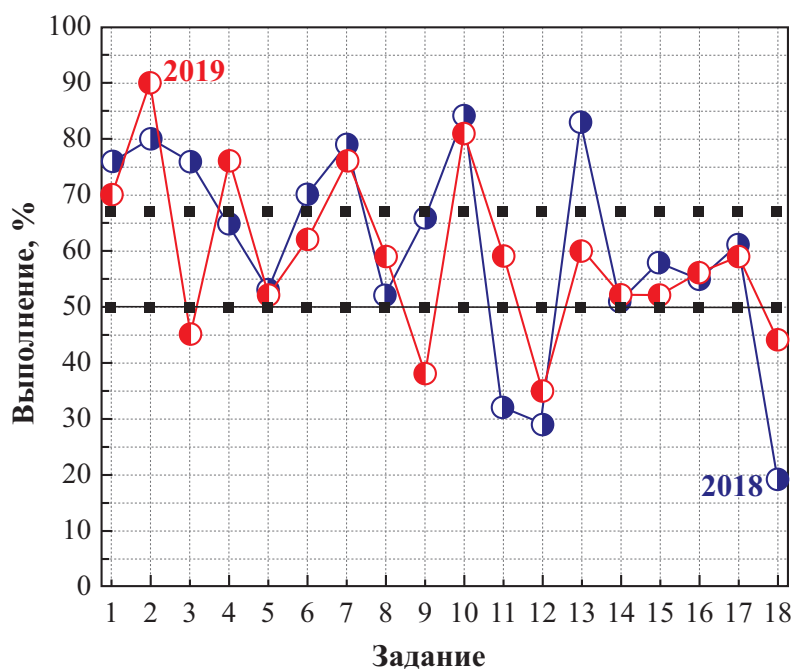


Рис. 1. Выполнение заданий ВПР-11 в 2018–2019 гг.

За основу текстовых задания ВПР-11 берутся *учебные* тексты заданного объёма, содержательно замкнутые. При этом оригинальные научно-популярные тексты и описания приборов и устройств, приводимые в инструкциях и проспектах к ним, адаптируются, имея в виду образовательные и воспитательные цели, а также проверку требуемых умений и способов действий. Адаптация идёт по линии сокращения и упрощения текстов, насыщения их знакомой информацией, упрощения, дополнения и доработки чертежей и схем.

Естественнонаучная грамотность. Подходы к определению

Сегодня широко используется понятие «естественнонаучная грамотность». Это сложное понятие, которое можно трактовать с разных позиций, но в последние годы получило доминирующую интерпретацию понимание, выработанное в рамках PISA, которое принято и в России. Под естественнонаучной грамотностью понимается способность человека применять естественнонаучные знания и умения в реальных жизненных ситуациях занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным

с практическим применением достижений естественных наук. Естественнонаучно-грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него компетентностей: научно объяснять явления; понимать основные особенности естественнонаучного исследования; интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов².

Однако, чтобы занимать *ответственную*, а не просто активную гражданскую позицию в области современных естественных наук, достаточно ли уделить 160 астрономических часов времени (3 урока на естествознание в неделю) в течение двух последних лет обучения? Для автора настоящей статьи, учителя и старшего научного сотрудника НИЦ ХФ РАН, положительный ответ на поставленный вопрос более чем спорен. Более того, по Пиаже, определённый этап в когнитивном развитии человека (полное овладение формальными операциями) завершается не в 17–18 лет, когда учащийся оканчивает школу, а в 21 год или чуть позже.

² Пентин А.Ю. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности / А.Ю. Пентин, Г.Г. Никифоров, Е.А. Никишова // Отечественная и зарубежная педагогика. — 2019. — Т. 1, № 4 (61). — С. 80–97.

Остановимся на нескольких моментах истории формирования понятия «естественнонаучная грамотность». Оно формировалось в западной, прежде всего американской научно-методической литературе, в течение всего XX столетия. Обратимся к учебнику физики нобелевского лауреата Р. Милликена, первое издание которого вышло в 1906 году, а издание 1927 года было переведено на русский язык в 1931 году³. Уже в предисловии мы видим лейтмотив всего учебника: «Главная цель этой книги во всех её изданиях состояла в том, чтобы представить элементарную физику таким образом, чтобы побудить ученика задумываться о «как» и «почему» относительно того физического мира, в котором он живёт. С этой целью в учебник были включены такие вопросы и только такие вопросы, которые наиболее тесно связаны с повседневной жизнью среднего ученика. Одним словом, попытка состояла в том, чтобы эта книга содержала практическую, повседневную физику, которая нужна обычному человеку, чтобы помочь ему приспособиться к окружающему миру и правильно истолковывать свой собственный опыт»⁴.

Можно обсуждать, как должны в учебнике сочетаться основы фундаментальной физики и практических её применений, но никакой патетики в словах Милликена мы не увидим, хотя мысль всё та же — сформировать, воспитать человека, грамотно ориентирующегося в том мире физических явлений, которые его окружают.

Интерес представляют работы американского учёного Дж. Миллера, на которые обратил внимание академик РАО В.Г. Разумовский⁵. Если, буквально в двух сло-

вах, изложить идеи статьи Дж. Миллера⁶, то получается следующее: *быть грамотным* означает быть обученным в первом значении или, как понимают чаще, во втором значении — уметь просто читать и писать. По Миллеру, это второе толкование понимания *естественнонаучной грамотности* может быть расширено до *способности читать, понимать и выражать своё мнение по научным проблемам*. Можно сказать, что это специфический аспект *читательской грамотности*, но с него всё и начинается.

Как мы видим, первое понимание естественнонаучной грамотности, по Миллеру, приобрело более фундаментальный смысл, охватывающий три аспекта:

- понимание процесса научного познания и его норм;
- понимание ряда (ключевых) научных концепций и когнитивного содержания научных дисциплин;
- осознание влияния науки на общество, понимание вопросов политики, непосредственно касающихся науки и техники.

В более поздней работе Дж. Миллер писал, что «наука основывает свои выводы на доказательствах и аргументах, а не на эмоциях, идеологии, древних текстах, авторитетах, суевериях или религии. Следовательно, научно грамотные люди должны понимать, что означает «научно исследовать что-либо», уметь давать характеристику таким словам, как «эксперимент» или «гипотеза», и понимать, что астрология вовсе не является наукой»⁷. В XXI веке американские исследователи выделяют следующие аспекты естественнонаучной грамотности, объединяемые словом *уметь*:

- оценивать и понимать влияние науки и техники на повседневную жизнь;
- принимать самим осознанные решения по вопросам, связанным с наукой, таким как здоровье, диета, использование энергоресурсов;

³ Millikan R.A. Practical Physics / R.A. Millikan, H.G. Gale, W.L. Pyle. — Boston, New York, Chicago, London.: Ginn and Company, 1920. — X + 462 pp.

⁴ “The chief aim of this book in all of its editions has been to present elementary physics in such a way as to stimulate the pupil to do some thinking on his own account about the hows and whys of the physical world in which he lives. To this end such subjects, and only such subjects, have been included as touch most closely the everyday life of the average pupil. In a word, the endeavor has been to make this book represent the practical, everyday physics, which the average person needs to help him to adjust himself to his surroundings and to interpret his own experiences correctly” [7, p. III].

⁵ Разумовский В.Г. Естественнонаучное образование и конкурентоспособность / в кн. В.Г. Разумовский. Проблемы теории и практики школьного физического образования. Избранные научные статьи; составитель Ю.А. Сауров. — М.: Изд-во РАО, 2016. — 117–132 с.

⁶ Miller Jon D. Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review // Daedalus, Vol. 112, No. 2, Scientific Literacy, Spring, 1983, — pp. 29–48. Точка доступа: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844760/mod_resource/content/1/MILLER_A_conceptual_overview_review.pdf. Дата обращения 8 января 2020

⁷ Hobson A. The Surprising Effectiveness of College Scientific Literacy Courses // The Physics Teacher. V. 46, October 2008, pp. 404–406. Точка доступа: https://ace.unl.edu/archive/ScientificLiteracy_Hobson,A.pdf, Дата обращения 8 января 2020.

- читать сообщения СМИ по вопросам науки и понимать отражённые в них основные моменты;

- критически реагировать на информацию как включённую в такие сообщения, так опущенную в них;

- обсуждать в частных беседах с другими людьми вопросы, касающиеся науки⁸.

В России из всех составляющих естественнонаучной грамотности определённый акцент делается на понимании учащимися сути научного исследования и понятий: эксперимент, гипотеза, теория, подчёркивается и другая сторона — способность занимать активную гражданскую позицию по вопросам естественных наук.

Что же проверяют задания 14–18 ВПР-11 по физике? Они проверяют, на наш взгляд, исходное, «второе» понимание (по Миллеру) естественнонаучной грамотности: *способность читать, понимать и выразить своё мнение по научным проблемам*, поскольку без этой базовой составляющей, т.е. читательской грамотности, реализуемой при чтении естественнонаучных текстов научно-популярного характера, решение всех остальных задач не представляется возможным. «Замахиваться» на большее — это роскошь, а о роскоши можно думать, когда обладаешь по крайней мере необходимым. Вопрос, как научить «этому необходимому», в известной степени остаётся открытым. Самый первый шаг, как нам представляется, это знакомить, читать и обсуждать с учащимися отрывки, пусть самые небольшие, из научных и научно-популярных работ.

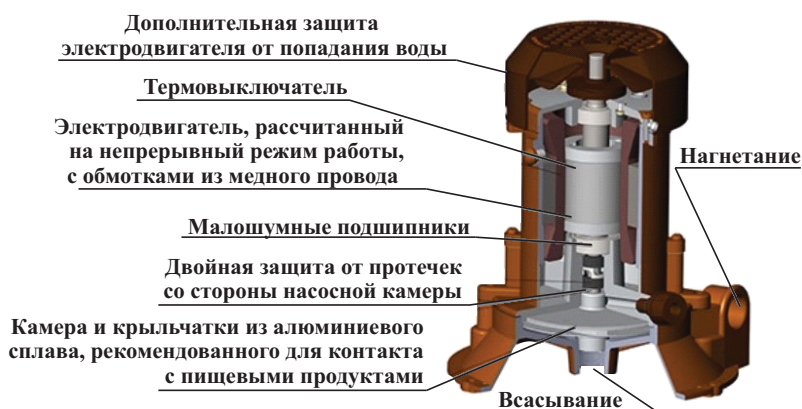
Особенности заданий на основе текстов в ВПР-11 по физике

Задания 14–15 основаны на описании бытового технического устройства и направлены на умение объяснять физические явления и процессы, используемые при работе этих устройств. Иными словами, выпускник средней школы должен *уметь прочесть, понять и осознанно следовать инструкции по эксплуатации приборов и устройств бытовой техники на уровне пользователя*. Рассмотрим пример такого описания и возможные задания к нему.

Центробежный насос

Центробежный насос состоит из двух основных частей: электродвигателя и камеры с крыльчаткой. Крыльчатка, вращаясь с частотой 2800 об/мин (около 4 Гц), отбрасывает воду к периферии камеры, где расположен нагнетательный патрубок (трубка). При этом создаётся разрежение по центру, где расположен всасывающий патрубок, соединённый трубой с артезианской скважиной. Насос рассчитан на глубину всасывания до 8 м.

Насос способен работать длительное время благодаря наличию специальной защиты от перегрева. Максимальный создаваемый напор воды — 20 м, производительность — 2,9 м³/ч. Насос относится к классу экономичного оборудования, потребляемая мощность — 370 Вт, напряжение — 220 В. Для круглогодичного забора воды насос помещают в утеплённый приямок, заглубленный ниже уровня промерзания грунта.



⁸ Ogunkola B.J. Scientific Literacy: Conceptual Overview, Importance and Strategies for Improvement // J. Educational and Social Research Vol. 3 (1) January 2013. pp. 265–274. Точка доступа: https://www.researchgate.net/publication/235329114_Scientific_Literacy_Conceptual_Overview_Importance_and_Strategies_for_Improvement, Дата обращения 8 января 2020.

Правила монтажа и эксплуатации

1. Монтаж осуществляется при плюсовой температуре воздуха.
2. Запрещается эксплуатация без устройства заземления*.
3. Нельзя прикасаться к корпусу работающего насоса.
4. Необходимо предохранять электродвигатель от попадания в него воды.

* Заземление устраивают, используя стальной провод большого сечения, один конец которого присоединяют к насосу, а другой — к железной трубе, заглублённой до уровня верхних грунтовых вод.

Примеры заданий 14

Проверяемое умение: Объяснение физических явлений и процессов, используемых при работе технических устройств.

1. Обмотка электродвигателя насоса рассчитана на длительную работу. При этом очень важно, чтобы обмотка в процессе работы не перегревалась. Почему обмотка насоса выполнена из медного, а не из стального провода? (Удельное сопротивление меди — $0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$, а стали — $0,10 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$).
2. Почему нельзя эксплуатировать насос при отрицательных температурах?
3. Со стороны той части насоса, которая всасывает воду из артезианской скважины, делают защиту от протечки воды в корпус электрической части насоса. Почему важна защита от протечек со стороны насосной камеры?
4. Почему для потребителя важно, чтобы крыльчатка, патрубки и камера насоса были выполнены из алюминиевого сплава, допускающего контакт с пищевыми продуктами?

Примеры заданий 15

Проверяемое умение: Объяснение правил безопасного использования технического устройства.

1. Почему не допускается эксплуатация насоса без заземления?
2. Почему нельзя прикасаться к корпусу работающего насоса?
3. Почему необходимо защищать электродвигатель от попадания в него воды?
4. Почему для потребителя важна информация о том, что используемые в насосе подшипники являются малошумными?

В текстах, на которых основаны задания 14 и 15, можно выделить три блока, каждый из которых функционально отличается от другого:

- описание принципов работы прибора и его технических характеристик;
- чертёж-схема;
- правила безопасности и эксплуатации.

При этом они ориентированы на проверку овладения учеником определённых умений: узнавание и понимание физических явлений, знание физических законов и понятий, величин, их единиц; чтение и понимание сборочных чертежей, видов, разрезов, электрических схем, схематических рисунков; понимание принципов работы типичных элементов и узлов технических устройств.

Среди этих умений видим те, которые относятся к межпредметным, охватывающим физику, технологию и черчение. Несмотря на то что последние два предмета практически вытеснены из учебного плана средней школы, ни одна инструкция по пользованию бытовой техникой не обходится без чертежа, схемы; более того, на многих картинках совмещается вид-разрез с элементами сборочного чертежа, на котором указаны позиции тех или иных элементов и узлов. Их примеры приведены в таблице 1, где все узлы и детали разбиты на три группы.

Ученик, оканчивающий школу, должен знать названия: вал, подшипник, спираль, конденсатор и т.п., узнавать их среди деталей и на сборочном схеме-чертеже, понимать, хотя бы в общих чертах, их назначение. Скажем, при подготовке текста про насосы в одной из инструкций мы столкнулись с фразой: «Если сбоит мотор, велика вероятность в износе подшипников, которые требуется заменить. Также может перегореть пусковой конденсатор или износиться шланг». Нужно понимать, что «сбоит» — это значит наблюдается сбой в работе, в данном случае: работа мотора неровная, он не всегда запускается с первого раза и т.п.; подшипники *не сломались*, а *износились* — вал перекашивается при работе, конденсатор *не сгорел*, к примеру, а со временем *потерял свою ёмкость*, и пусковой момент при включении близок к минимально допустимому. Фразу из инструкции нужно понимать, но она сложна для контрольной работы и не может быть включена в учебный текст.

Текст строится на основе нескольких инструкций, не воспроизводя в точности

Таблица 1

Примеры типичных конструктивных элементов технических и электротехнических узлов

Конструктивные элементы (детали)	Механические узлы
Рама, вал, ось, подшипник, винт (болт), шнек, рычаг, цепь, ремень, шкив, шестерёнка, крыльчатка, поршень, цилиндр, обратный клапан, предохранительный решётка, рессора, нож мясорубки, венчик миксера, горелка, топка, заслонка, дымогарная труба	Вал или ось, закреплённые в подшипниках; ремённая передача; цепная передача; шестерни в сборе, поршень с цилиндром, клапан в сборе, кривошипно-шатунный механизм, дымоход
Элементы электрической схемы	Электротехнические узлы
Сопrotивление, спираль (нагревательный элемент), ключ (выключатель), подводящие провода, источник электрической энергии, предохранитель, штепсельная вилка, розетка, электрический патрон, лампа накаливания, светодиод, фотоэлемент, конденсатор, статор, ротор.	Последовательное, параллельное, смешанное, соединение элементов, заземление, электродвигатель (мотор)
Элементы оптической схемы	Оптические узлы
Луч, экран, зеркало, призма, линза, диафрагма, дифракционная решётка	Линза с диафрагмой

ни одну из них, скажем, для пользователя несущественно медные или алюминиевые провода, но для *учебного текста* важно подчеркнуть и проверить понимание учеником того, почему обмотки изготавливаются из меди — металла малого удельного сопротивления. Изменения касаются и чертежей, в данном случае добавлены выноски, указывающие направления всасывания и нагнетания воды. Правила безопасного обращения — это также *учебные правила*, они дорабатываются так, чтобы включать в себя пункты: электро- и пожаробезопасности, обустройства заземления, хорошей тяги, напоминания того, что природная и бытовая вода, влажные материалы и тело человека суть проводники тока. Конечно, в правила должны быть включены и пункты, касающиеся эксплуатации конкретного прибора, в данном случае эксплуатация насоса при положительных температурах.

Если мы ставим перед учащимися задачу понимания инструкции на уровне пользователя, то нужно идти с открытым забралом навстречу возникающим проблемам. Конечно, можно, как в известной комедии, воскликнуть: «Ах, мой батюшка! Да извозчики-то на что ж? Это их дело. Это-таки и наука-то не дворянская. Дворянин только скажи: повези меня туда, свезут, куда изволишь», понимая под *извозчиками* мастеров по установке, эксплуатации и ремонту бытовой техники, но в данном случае речь идёт о безопасной

эксплуатации, а, судя по сообщениям в СМИ, в этой области не всё обстоит хорошо.

К сожалению, на подобные вопросы многие учащиеся затрудняются ответить правильно, например, на вопрос: «Почему газовую колонку нельзя использовать для работы с водопроводом низкого давления?», правильно ответили лишь 15% учащихся⁹.

Обратимся к заданиям 16–18. Ниже приведен один из текстов и примеры заданий к данному тексту.

Исследование поглощения инфракрасных лучей в XIX веке (по Дж. Тиндалю)

Открытие термо-ЭДС, возникающей при нагреве контакта двух разнородных металлов (термопары), сделало возможным исследование свойств инфракрасных лучей. Термoeлектрический датчик (последовательно соединённые термопары) при нагревании инфракрасными лучами вырабатывает ЭДС, измеряемую гальванометром. По отклонению стрелки судят о степени нагрева.

На рисунке 1 показана схема исследования в XIX в. прозрачности твёрдых тел для инфракрасных лучей. Предполагалось, что воз-

⁹ Аналитическая справка об итогах проведения Всероссийских проверочных работ в 10–11 классах общеобразовательных организаций Республики Карелия в 2019 году. — ГАУ Республики Карелия «Центр оценки качества образования», — 95 с. Точка доступа: <https://coko.karelia.ru/component/phocadownload/category/65-vpr-2019>. Дата обращения 12 января 2020.

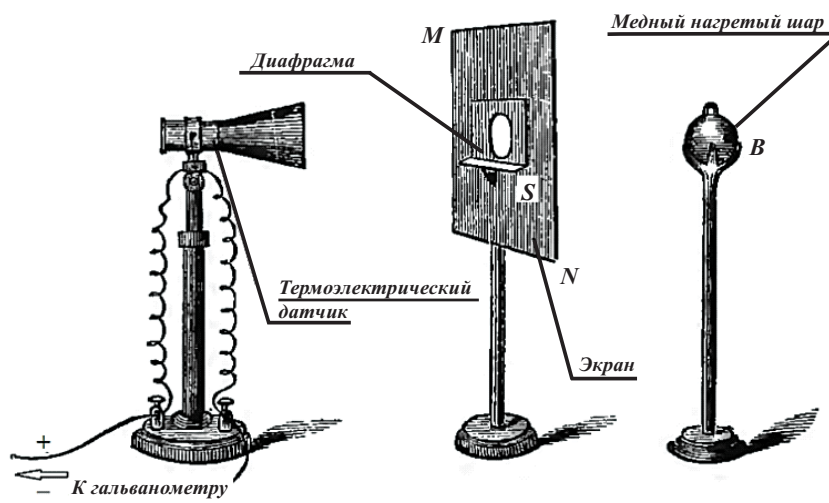


Рис. 1. Исследование прозрачности твёрдых тел

Пропускание лучей твёрдыми телами

Температура	Пламя	Нагретая медь	
	920°C	400°C	100°C
Исследуемый материал, $l = 2,54$ мм	%		
Каменная соль	92,3		
Стекло	39	6	0
Горный хрусталь	38	6	3
Лёд	6	0	0
Воздух	100		

дух для этих лучей прозрачен. В качестве источника инфракрасных лучей использовались нагретое тело, пламя лампы и т.п. Известно, что, по закону Вина, с понижением температуры тела максимум излучения смещается в сторону длинных волн: $\lambda_{max} = \frac{b}{T}$, где $b = 2897$ мкм \times К, T — температура тела в кельвинах.

В опыте исследуемая пластина толщиной l перекрывала отверстие диафрагмы. Оказалось, что прозрачные для видимого света лёд и стекло непрозрачны для тепловых лучей (см. таблицу). Горный хрусталь пропускает 6% излучения нагретой до 40°C меди и 3% излучения нагретой до 100°C меди. Таким образом, прозрачность хрустала зависит от температуры излучающего тела. Длинноволновое излучение не проходит через стекло и лёд, а каменная соль для этого излучения прозрачна.

По этой причине при изучении прозрачности газов кристаллы каменной соли использовались в качестве «окон» в цилиндре с исследуемым газом (рис. 2, торцы цилиндра АВ). Поглощающая способность газа зависит от давления. В опыте в предварительно откачанный цилиндр АВ (см. рис. 2) будем впускать этилен через кран G'. Уберём экран Т, закрывающий зачернённый сажой куб С, наполненный кипящей водой. Результаты опытов по изучению поглощающей способности этилена и диэтилового эфира приведены на рис. 3.

Сильное поглощение тепловых лучей характерно и для ряда других газов. Так, непрозрачность паров воды и углекислого газа в атмосфере для инфракрасных лучей играет существенную роль в парниковом эффекте, наблюдаемом в XXI в.

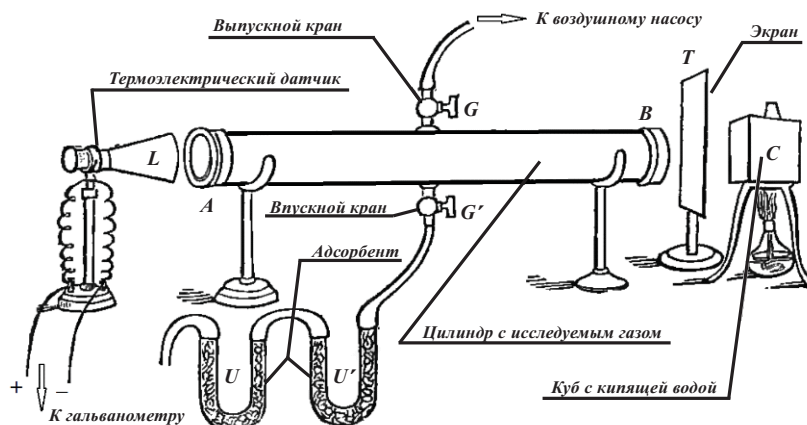


Рис. 2. Исследование прозрачности газов

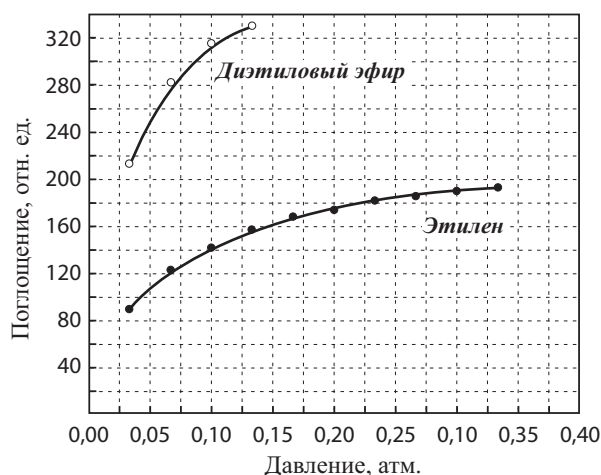


Рис. 3. Поглощающая способность

Примеры заданий 16

Проверяемое умение: Объяснение, выделение информации, представленной в явном виде, сопоставление информации из разных частей текста в таблицах или графиках.

Вставьте в предложение пропущенные слова (сочетания слов), используя информацию из текста.

16–1. При понижении температуры излучателя инфракрасных волн доля излучения, поглощённая стеклом, _____. Стекло _____ для излучения меди, нагретой до 100°C.

16–2. При повышении температуры излучателя инфракрасных волн доля излучения, поглощённая горным хрусталём, _____. Лёд _____ для теплового излучения меди, нагретой до 100°C.

Примеры заданий 17

Проверяемое умение: Формулировка выводов на основе текста, интерпретация текстовой информации.

17–1. На какой длине волны лежит максимум излучения пламени в описанном опыте, если температура пламени составляет 920°C? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ мкм.

17–2. На какой длине волны лежит максимум излучения куба с кипящей водой в описанном опыте? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ мкм.

Примеры заданий 18

Проверяемое умение: Применение информации из текста и имеющихся знаний при решении задач.

18–1. Есть ли основания по данным исследований прозрачности этилена и диэтилового эфира предполагать, что при давлении 0,15 атм. эфир будет прозрачнее, чем этилен? Ответ поясните.

Ответ: _____

18–2. Возможно ли при изучении прозрачности газов в опыте по рис. 2 использовать обычные стеклянные окна в цилиндре АВ? Ответ поясните.

Ответ: _____

Научно-популярный текст содержит рисунки, схемы опытов, таблицы и графики. Многие тексты представляют собой адаптированный пересказ истории открытий в области физики, в основе своей они содержат информацию, *известную ученикам* из курса физики (инфракрасные лучи, ЭДС, гальванометр), *сведения, известные из химии*. Как видно из этого примера, новизна текста достигается, прежде всего, комбинацией уже известного материала с новой информацией, а также представлением её в виде схем, таблиц, графиков.

Для выполнения заданий необходимы предметные и метапредметные умения: узнавание и понимание физических явлений, знание физических законов и понятий, величин, единиц их измерения; узнавание и понимание логики и принципов исследования окружающего мира, роли эксперимента; чтение, понимание и анализ чертежей, схем диаграмм, графиков, схематических рисунков; извлечение, анализ и перекодировка информации, представленной в различных формах, заданной явно и неявно.

Сложность выполнения таких заданий — в использовании неявно содержащейся в текстах информации, в её анализе и синтезе. Отметим, что привычные опыты и демонстрационные эксперименты, например по действию инфракрасных лучей на блестящую и зачёрнённую поверхности, известные из курса 8-го класса, предлагаются в данном случае в иной постановке и с иными приборами. Насыщенные информацией естественнонаучные тексты представляют трудность для поколения, не привыкшего читать.

Если сложность разработки заданий типа 14–15 заключается в том, что необходимо выбрать значимый современный бытовой прибор простой конструкции или допускающий упрощение, то сложность разработки текстовых заданий 16–18 заключается в почти противоположном: трудно найти научно-популярные тексты, содержащие информацию о *современных* открытиях в физике и технике на доступном учащимся уровне, которые включали бы схемы постановок опытов, табличные и графические данные. Беря за основу классические научно-популярные работы, скажем, конца XIX — начала XX века, необходимо проводить ещё и их языковую адаптацию.

Некоторые вопросы методики подготовки к выполнению текстовых заданий

Есть определённое лукавство в том, когда говорят, что написание ВПР не требует специальной подготовки. Ко всем видам экзаменационных и проверочных работ мы ученика готовим, обращаем внимание на проверяемые вопросы, формируем умения в течение всего времени обучения, всего учебного года, но и непосредственно перед экзаменами. Если говорить о ВПР-11, о текстовых заданиях, то это сложные задания, методика подготовки к которым недостаточно разработана, в том числе и содержательно. О том, что это задания трудные, говорит наш собственный опыт работы в школе¹⁰.

Оба рассматриваемые типа заданий базируются на тексте, поэтому первый шаг, как нам представляется, который нужно сделать в направлении долговременной подготовки учащихся, — это *чтение учителем* небольших *отрывков из текстов физического содержания* вслух с комментариями и обсуждением. Учителю нужно уметь прочесть текст так, чтобы научить понимать и видеть смысловые акценты научных и научно-популярных текстов! «В школьной педагогике недостаточно ещё ценится великая ценность произношения и чтения. На каждой стадии школьного развития оно приобретает новое значение...»¹¹, слова

¹⁰ Бражников М.А. Текстовые задания в контексте итоговых работ по физике / М.А. Бражников. // Педагогические измерения. — 2019. — № 2. — С. 85–90.

¹¹ Победоносцев К.П. Ученье и учитель / в кн. К.П. Победоносцев. Избранное. — М.: Российская энциклопедия, 2010. — С. 545–590 — С. 546.

К.П. Победоносцева, сказанные в начале XX в., актуальны и сегодня. Ниже представлена подборка материалов, сложившаяся эмпирически на основании личного опыта автора, с указанием раздела курса, в рамках которого может быть использован данный текст.

- И. Ньютон. «Правила умозаключений в физике» из «Математических начал натуральной философии» — методы научного познания;

- Г. Галилей. «Опыт, показывающий несостоятельность всех опытов, приводимых против движения Земли», из «Диалога о двух системах» — кинематика;

- Р. Фейнман «Трение» из I тома «Фейнмановских лекций по физике» — динамика;

- Л. да Винчи. Отрывки из раздела «О движении естественном и насильственном», Р. Фейнман «Что такое энергия» из I тома «Фейнмановских лекций по физике» законы сохранения в механике;

- Р.В. Поль «О броуновском движении» из учебника «Механика, акустика и учение о теплоте», Р. Клаузиус отрывки из §2–5 «Кинетическая теория газов» — молекулярно-кинетическая теория;

- Р. Майер из кн. «Органическое движение и обмен веществ» — термодинамика;

- П. Мушенбрук. Письмо Р.-А. Реомюру об опытах с лейденской банкой, М. Фарадей. Об индукции электрических токов, Дж.-К. Максвелл. Из введения «О Фарадеевых силовых линиях» — электродинамика;

- М.В. Келдыш и др. «Флаттер» из кн. «Вибрации на самолёте», Л. да Винчи. Отрывки из раздела «О равновесии и движении жидкостей» — колебания и волны;

- О.Д. Хвольсон «О замедлении времени», из «Курса физики» и Р. Фейнман «Преобразование времени» из II тома «Фейнмановских лекций по физике» — основы СТО;

- Э. Резерфорд. Отрывки из «Рассеяние α -частиц», «Строение атома» — физика атома.

Это могут быть очень короткие тексты, работа с которыми занимает несколько минут урока. Как, например, фрагменты из текстов Л. да Винчи: «Столько силы, сколько затратишь на натягивание своего лука, столько же выявится, когда лук будет спущен, и столько же возникнет в предмете, который приведёт он в движение... Иными словами: с такой же силой, с какой натя-

нешь лук, с такой же устремится спущенная стрела»¹².

При работе с более объёмными текстами могут быть использованы ресурсы МЭШ (московская электронная школа). Сегодня для закрепления, отработки и развития умения учащегося работать с текстом урочного времени немного, однако учащиеся старших непрофильных классов часто выражают желание «повысить свою оценку», для них можно предложить выполнить после уроков в течение 20–30 минут «текстовые задания». Такие задания и тексты разрабатывались нами в рамках цикла «Историческая физика», публиковавшегося в журнале «Физика», издательство «Первое сентября», в 2010–2016 гг., в ряде публикаций предлагались не только тексты и задания, но анализировалась работа с ними¹³. Какие трудности мы видим по результатам своей работы, с одной стороны, отсутствуют критерии сложности текстов естественнонаучного содержания, с другой, учащиеся обнаруживают затруднения при оперировании информацией, содержащейся в тексте, но переформулированной в задании «другими словами», при перекодировке информации, заданной таблично или в виде диаграммы, в график и наоборот, а также при использовании информации для ответа на вопросы, содержащейся в тексте в неявном виде. Очевидно, что проблема неразвитой *читательской и естественнонаучной грамотности* возникает заметно раньше поступления ученика в 10-й класс.

При изучении физики в 9-м классе на предпрофильной подготовке мы с самого начала организуем работу учащихся *на части занятий* с таблицами, текстами и картинками, используя возможности электронной доски, так же организуем работу и с текстами. Например, взяв за основу тексты Я.И. Перельмана: «Трудный закон» и «Отчего погиб Святогор-богатырь» («Занимательная физика», кн. 2), мы составили три задания, используя слайды презентации, на которые вывели и картинки, и текст:

¹² да Винчи Л. Избранные произведения / Л. да Винчи Т.1. — М.: Ладомир, 1995. — 364 с. — С. 105.

¹³ Бражников М.А. Научно-популярный текст в содержании физического образования: явление радиоактивности (к 120-летию открытия А. Беккереля) / М.А. Бражников, О.А. Сафронова // Физика в школе. — 2016. — № 4. — С. 37–49.

Бражников М.А. К вопросу об естественнонаучной грамотности / М.А. Бражников // Физика в школе. — 2017. — № 3с. — С. 74–83.

Задания по III закону Ньютона и ключевые идеи их решения

Задание	Ключевые идеи решения
1. «Почему лошадь движет телегу»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Силы, с которой лошадь действует на телегу, и телега действует на лошадь, равны по модулю, но приложены к разным телам. 2. Силы сокращения мышц суть внутренние, возникающие парами, равные по модулю. 3. Сила трения покоя копыт о дорогу компенсирует одну из внутренних мышечных сил. 4. «Движущая сила» лошади — это сила мышц, равная силе трения покоя. 5. Сила трения при движении телеги меньше силы, с которой лошадь её тянет
2. «Почему льды раздавили пароход «Челюскин»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Силы, с которой лёд действует на корпус корабля и корпус корабля на лёд, равны, но приложены к разным телам. 2. Прочность корпуса оказалась меньше прочности льда, поэтому корпус корабля сдавило
3. «Отчего погиб Святогор-богатырь»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Силы сокращения мышц суть внутренние, возникающие парами, равные по модулю. 2. Сила, с которой богатырь тянет за суму-перемётную, равная силе, с которой он опирается в землю. 3. Прочность сапог богатыря оказалась меньше прочности сырой земли, поэтому сапоги увязли в земле

«Почему лошадь движет телегу», «Почему льды раздавили пароход «Челюскин», «Отчего погиб Святогор-богатырь». Первые два задания были подробно разобраны в классе, а затем все три вопроса были заданы для самостоятельных письменных ответов, причём для ответа на третий вопрос на слайде был представлен текст задания, ключевые идеи решений представлены в таблице 2.

Итак, первые два вопроса в самостоятельной работе на понимание общей логики рассуждений, которую нужно было уловить в ходе обсуждения, а третий — на «применение знаний в новых условиях». Практически все ученики класса успешно справились с ответом на второй вопрос, наполовину ими был решён первый (либо одна, либо другая часть пунктов выпадала из ответов), и единицы справились с третьим. Конечно, здесь сыграли свою роль и субъективные факторы: относительная новизна формы работы, невысокая вовлечённость класса в процесс обсуждения и т.п. Но есть и объективный фактор: III закон Ньютона труден сам по себе; ответы, содержащие несколько логически связанных между пунктами, трудны для современных учеников 9-го класса. Нужно вместе с тем понимать, что учащиеся 9–10-х классов, успешно справляющиеся с такого рода заданиями, в будущем смогут выполнить задания 14–18 ВПР-11.

Наряду с работой с учебными текстами в разных формах следует отметить необхо-

димость работы с плакатами и схемами технических устройств, а также вычерчивание с объяснениями на доске вручную схем демонстрационных опытов с последующим занесением их учениками в тетрадь, работу с таблицами физических величин при решении задач и т.п.

Заключение

В данной статье мы показали, каковы структура и особенности предлагаемых текстовых заданий, каковы для их успешного выполнения, необходимые умения и действия, которыми должен овладеть выпускник. В настоящее время в большей степени разработанными являются форма и содержание контроля овладения этими умениями, притом что критерии сложности текстовых учебных заданий чётко не сформулированы. Не разработаны в должной мере методика и принципы подготовки учащихся к выполнению такого рода заданий, особенно в рамках дефицита учебного времени.

Очерченный круг проблем — это серьёзное основание для проведения научно-методической работы в этом направлении. Например, на сегодняшний день на кафедре ТиМОФ им. А.В. Пёрышкина ИФТИС МПГУ выполняются магистерские работы, направленные на разработку методики подготовки учащихся старших классов к выполнению текстовых заданий.

Компенсаторные умения как основа коммуникации и социализации выпускника школы

**Степанова
Марина Владимировна**

главный методист по иностранным языкам
корпорации «Российский учебник», Москва,
stepanova.mv@rosuchebnik.ru

Ключевые слова: компенсаторные умения, иноязычная коммуникативная компетенция, основной государственный экзамен, перспективная модель

Мы живём в эпоху преобразований в самых различных областях. Непрерывно меняющийся мир постоянно задействует все наши способности и компетенции, формируя новые, актуализируя и развивая имеющиеся. Современный выпускник должен быть готов к стремительно меняющейся жизни, к способам и содержанию коммуникации, которая является неотъемлемой стороной взаимодействия личностей в социуме, к новым условиям и требованиям учебной и профессиональной деятельности.

Значительные изменения происходят в российском образовании в целом и в иноязычном в частности. Россия вошла в Болонское соглашение и является частью европейского образовательного пространства. Изменились направления развития, цели и задачи. В общем образовании основной вектор направлен на формирование умений и компетенций учащегося, развитие способности и готовности жить, учиться и работать в новом, постоянно изменяющемся мире.

Последние исследования российских школьников в рамках международной программы PISA, которые были проведены в 2015 и 2018 гг., показали одновременно с ростом показателей уровня качества образования в РФ по сравнению с результатами предшествующих исследований также и отставание страны от десятки стран-лидеров в этой области.

Цели и задачи, как известно, детерминируют всё: и сам образовательный процесс, и учебно-методическое обеспечение образовательного процесса, включая его центральный компонент — учебник, и взаимодействие субъектов образовательного процесса, и, конечно, систему мониторинга и контроля. Изменение цели иноязычного образования сегодня — это переход от задачи знать систему иностранного языка к функциональности, владению иностранным языком, к умению учащегося прежде всего пользоваться иностранным языком в различных целях, понимать и быть понятым, извлекать, обрабатывать, ранжировать информацию и интерпретировать её, уметь взаимодействовать с собеседником, осуществлять межкультурную коммуникацию на иностранном языке. И объектами контроля в системе ГИА, как подчёркивают М.В. Вербицкая, К.С. Махмурян, Н.Н. Трубанёва, являются «широкий спектр коммуникативных умений, языковых навыков, социокультурных знаний и умений, компенсаторных и общеучебных умений»¹.

Сегодня активно обсуждаются системы мониторинга и контроля, то новое, что предлагают разработчики контрольно-измерительных материалов. О.А. Решетникова среди основных концептуальных подходов к разработке перспективных

¹ Вербицкая М.В., Махмурян К.С., Трубанёва Н.Н. Особенности перспективной модели контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена по иностранным языкам // Педагогические измерения. — 2019. — № 2. — С. 9–19 — С.10

экзаменационных моделей ОГЭ выделяет деятельностный подход, предполагающий оценку сформированности комплекса учебных действий, реализованного в структуре КИМ, «которая обеспечивает валидность по отношению к спектру умений и способов действий, формируемых в рамках предмета, а не по отношению к спектру проверяемых элементов содержания (как это было принято при «знаниевом» подходе)»².

В перспективной модели ОГЭ мы видим тенденцию к сокращению заданий на контроль языковых навыков в разделе 3 «Задания по грамматике и лексике» и усиление аспекта контроля умения распознавать и употреблять изученные морфологические формы и синтаксические конструкции в рецептивных и продуктивных видах речевой деятельности. Таким образом, достижение высоких результатов и успешность подготовки к ГИА по иностранному языку обеспечивается не столько количеством и объёмом выученной лексики, знанием грамматических правил, сколько сформированностью на требуемом уровне умений владения иностранным языком. Как отмечает Е.И. Пассов, «знания о языке и владение языком — разные вещи, и последнее не определяется первым, хотя и тесно с ним связано»³.

Интегративный характер заданий, предлагаемый в перспективной модели ОГЭ, в частности взаимосвязь рецепции и продукции (аудирование и письмо), является более естественной формой существования, функционирования и, соответственно, контроля сформированности речевых умений. Учёные И.А. Зимняя, Р.П. Неманова, Л.В. Петропавлова, В.П. Григорьева провели глубокие теоретические исследования проблемы эффективных способов обучения иностранному языку на основе взаимосвязанного обучения видам речевой деятельности. Под взаимосвязанным обучением понимают «обучение, направленное на одновременное формирование четырёх основных видов речевой деятельности с помощью специальной серии упражнений. Одновременность обозначает,

что каждое речевое умение, рассматриваемое как самостоятельный вид речевой деятельности, развивается с самого начала обучения и что развитие одного вида речевой деятельности способствует развитию других, облегчает овладение ими»⁴.

Задание в перспективной модели ОГЭ, интегрирующее аудирование и письменную речь, при обсуждении вызвало у учителей боязнь того, что, не поняв полностью текст, ученик получит также низкие баллы за задание на письменную речь. Но, во-первых, как поясняют разработчики материалов, «фактические ошибки, сделанные при восприятии аудиотекста, не учитываются при оценивании письменного высказывания. Фактически заполненная при выполнении аудирования таблица служит только планом для письменного высказывания»⁵. Во-вторых, на наш взгляд, при выполнении данного задания учащийся должен обладать умением фиксации на заданном параметре содержания (основные факты из воспринимаемого на слух сообщения) при игнорировании незнакомых/непонятых слов, то есть компенсаторном умении вычленять интересующую/необходимую информацию из текста, предъявляемого либо на слух, либо через печатный текст. Процесс формирования умения, и компенсаторного в том числе, — длительный процесс. И в этом плане требуется анализ средств, используемых в образовательном процессе, и учебника как основного средства его системы упражнений и логики заданий.

При проведении анализа систем упражнений различных учебных методических комплектов (УМК) наблюдается порой значительное усиление в пропорциональном соотношении упражнений, направленных на освоение системы языка, грамматических правил и отдельных лексических единиц. Вводимый языковой материал, изучаемый с точки зрения его формы, приобретает функциональный характер в тексте, который, как правило, следует после системы упражнений,

² Решетникова О.А. Разработка новых моделей контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена // Педагогические измерения. — 2019. — № 1. — С. 4–7. — С. 5.

³ Пассов, Е.И., Кузовлева, Н.Е. Урок иностранного языка. — Ростов н/Дону: Феникс; М., Глосса-Пресс, 2010. — 640 с. — С. 355.

⁴ Зимняя И.А., Неманова Р.П., Петропавлова Л.В. Взаимосвязанное обучение видам речевой деятельности // Русский язык за рубежом. — 1986. — № 5. — С. 56–62. — С. 56.

⁵ Вербицкая М.В., Махмуриян К.С., Трубанёва Н.Н. Особенности перспективной модели контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена по иностранным языкам // Педагогические измерения. — 2019. — № 2. — С. 9–19 — С. 16

формирующих языковой навык. И часто, предъявляемый таким образом текст, наполненный уже изученными лексическими единицами и грамматическими правилами, имеет индикатор подготовки к ЕГЭ.

Но так ли это? Какое умение формируется у учащегося? Однозначно, не компенсаторное, которое подразумевает действие текстовой и языковой догадки. Слова практически все известны и, более того, усвоены. Они собраны в текст, чтобы продемонстрировать их функционал. В этом случае учащийся, работая в комфортном, знакомом для него поле, проверяет, насколько хорошо он усвоил тот или иной аспект языкознания и изучает его функциональную сторону. Текст имеет совсем иную смысловую методическую нагрузку. Он не направлен на развитие умений смыслового чтения, предусматривающих совокупность компенсаторных умений. Чтобы формировать компенсаторное умение у учащегося, текст, направленный на решение данной задачи, на наш взгляд, не должен быть основан в большинстве своём на только что изученном языковом материале. Только в этом случае можно говорить о формировании компенсаторных умений, проверяемых в рамках государственной итоговой аттестации. Более того, формирование у учащегося способности анализировать текст с только что изученным лексическим и грамматическим потенциалом приводит к определённым психологическим проблемам на экзамене. Получая на экзамене текст с процентом неизвестного, учащийся теряет и не может успешно справиться с ним. М.В. Вербицкая и К.С. Махмурян подчёркивают: «Рекомендуется развивать наряду с речевой, языковой, социокультурной компетенциями компенсаторную и общеучебную компетенции, а также обучать разным стратегиям работы с аутентичным текстом, которые смогут обеспечить понимание участниками смысла текста»⁶.

Анализируя материалы ФИПИ по подготовке учащихся к успешной сдаче ЕГЭ и контрольно-измерительные материалы по иностранным языкам, необходимо отметить современность и актуальность направления развития ЕГЭ по иностранному

языку, учитывая особое внимание, которое уделяется контролю уровня сформированности компенсаторных умений учащихся, востребованных во всех компонентах иноязычной коммуникативной компетенции. С.А. Фёдорова отмечает, опираясь на мнение С. Савиньен, ведущее и определяющее положение компенсаторной компетенции по отношению к остальным составляющим иноязычной коммуникативной компетенции. «Как бы хорошо студент или специалист ни владел иностранным языком, невозможно знать всё, а «благодаря умелому и правильному владению коммуникативными стратегиями можно успешно справиться с возникшими трудностями»⁷. Компенсаторный аспект во всех компонентах иноязычной коммуникативной компетенции подразумевает владение стратегиями для компенсации трудностей, возникающих при несовершенном владении иностранным языком. Трудности могут определяться в поле языкового знания, речевого умения, социокультурной и учебно-познавательной составляющей.

Формирование компетенции не отрицает знание как таковое, оно актуализирует его. Вся проблема, на наш взгляд, состоит в пропорции или удельном весе учебного времени, направленного на оттачивание языкового знания и формирование языкового навыка, а также используемых в российской школе технологий по работе с языковым материалом. Казалось бы, такое серьёзное внимание к обучению основам языкознания должно дать результат в части экзамена «Грамматика и лексика». Тем не менее год за годом наблюдается устойчивая позиция низкого результата в этом разделе ЕГЭ. Изучение лексических единиц и грамматического правила вне контекста, без придания языковому компоненту смыслового коммуникативного характера не даёт высокую степень овладения им. Учащийся не пропускает слово через смысловое поле, и оно остаётся лежать на полке выученных, но не востребованных слов. Оно не играет, не подвергается огранке и остаётся безликим.

Современные системы контроля усвоения грамматики и лексики основаны

⁶ Вербицкая М.В., Махмурян К.С. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2018 года по иностранным языкам // Педагогические измерения. — 2018. — №3. — С. 56–75 — С. 59.

⁷ Фёдорова С.А. Развитие компенсаторных умений в целях обучения иностранному языку в языковом вузе // Вестник ТГУ. 2014. №7 (135). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitiyekompensatornyh-umeniy-v-tselyah-obucheniya-inostrannomu-yazyku-v-yazykovom-vuze> (дата обращения: 03.11.2019). — С. 50.

на контексте. И в этом случае вновь актуализируется умение выбрать именно то слово из семантического поля и включить его в контекст, который определяет значение и позволяет из группы возможных элементов выбрать единственно верный. Более того, контекст (текстовый, ситуативный, речевой) с коммуникативной задачей ведёт к запоминанию слова. Как пишет Е.И. Пассов, «слова не нужно специально заучивать, они должны усваиваться произвольно»⁸. Однако анализ систем упражнений в учебниках и учебных пособиях показывает наличие ряда из них, которые организуют тренинг языковой составляющей в преобладающей степени на уровне предложения, а не контекста, и вне коммуникативного задания. И обилие лексико-грамматических практикумов на рынке учебной литературы, как к УМК, так и как отдельных учебных пособий, тренирующих подстановку слов и грамматических форм в предложение, а не в контекст, без постановки коммуникативной задачи проектируют иную систему тренинга, отличную от той, которая приведёт к успеху на экзамене.

Актуальным в вопросе изучения лексики на современном этапе является овладение знаниями о словообразовательных элементах и синонимических средствах в соответствии с программными требованиями. Знание специальных элементов языка, обладающих компенсирующей функцией, например таких как синонимы, перифраз, служит теоретической и практической базой для формирования компенсаторных умений в области продуктивных видов речевой деятельности. Необходимо также учитывать, что специфика компенсаторных умений касается функционального плана, а не языкового и речевого содержания. Задача состоит в том, чтобы сформировать умение употреблять знакомые лексические единицы, выражения, речевые образцы, но с целью компенсации незнакомого слова, выражения. Компенсаторные умения, таким образом, требуют целенаправленного и продолжительного во времени периода формирования.

Размышляя о подготовке учащихся к ГИА по иностранному языку, учитель очень часто ориентируется только на формат задания, не анализируя глубинно само задание и систему заданий, формирующих

умение. Данную ситуацию можно сравнить с айсбергом. Подводная часть, в нашем случае формирование умений, очень часто невидима учителю, и все свои силы он затрачивает на увеличение количества решаемых тестов, иначе говоря, «натаскиванию на экзамен», освоению всё большего количества слов, грамматических форм, а не подвергает осознанному методическому анализу процесс формирования иноязычной коммуникативной компетенции, речевых, языковых, социокультурных и компенсаторных умений. Именно сформированные на должном уровне умения позволяют учащемуся успешно справиться с заданиями в различных видах речевой деятельности и в лексико-грамматическом аспекте экзамена.

Данная проблематика, на наш взгляд, является актуальной и востребованной в преддверии обязательного ЕГЭ по иностранному языку, когда экзамен будут сдавать не только учащиеся, нацеленные на глубокое изучение предметной области «Иностранный язык», но все абсолютно школьники. Таким образом, оптимальный и эффективный путь к достижению результата обусловлен не количеством освоенных сборников тестов по подготовке к экзамену, часто неизвестных авторов и сомнительного качества, появляющиеся на прилавках магазинов всё чаще и чаще, а формированием прежде всего умений в аудировании, говорении, чтении и письменной речи, речевой активности школьника, функциональности языка и пронизывающей весь этот речевой аспект — совокупности компенсаторных умений. В этом случае однозначно необходимо, прежде всего, анализировать учебник/УМК и выбирать оптимальный, то есть формирующий умения, контролируемые на выпуске, а не искать упражнения, соответствующие только формату заданий ОГЭ, ЕГЭ и индикаторы, рекламно утверждающие о гарантированной подготовке к ВПР и ГИА.

В заключение, на наш взгляд, необходимо подчеркнуть, что, сформированные и контролируемые в рамках ГИА предметной области «Иностранный язык» компенсаторные умения позволят выпускнику успешнее социализироваться, так как особенности современной социализации составляют способность меняться, быть открытым новому, находить пути выхода из возможных жизненных и профессиональных трудностей.

⁸ Пассов Е.И., Кузовлева Н.Е. Урок иностранного языка. — Ростов н/Дону: Феникс; М., Глосса-Пресс, 2010. — 640 с. — С. 395.

Совершенствование модульно-рейтинговой системы на основе мониторинга учебной работы студентов и информационных технологий

**Ершов
Валерий Васильевич**

кандидат технических наук, доцент кафедры
«Информационные технологии и системы связи»
Северо-Кавказского филиала Московского технического
университета связи и информатики, г. Ростов-на-Дону,
ervv46@yandex.ru

**Руденко
Николай Валерьевич**

кандидат технических наук, доцент кафедры
«Радиоэлектроника», Донского государственного
технического университета,
rnv.2017@mail

Ключевые слова: модульно-рейтинговая система, мониторинг, алгоритм реализации, информационные технологии, итоговый балл студента по дисциплине

Введение

Успешное освоение студентами учебных дисциплин основано на мониторинге их учебной работы в сочетании с контролем посещения занятий, уровнем усвоения дисциплины и документированием результатов контроля. В настоящее время мониторинг широко применяется в учебном процессе в рамках модульно-рейтинговой системы (МРС). Анализ подходов к реализации МРС в вузах свидетельствует о следующем:

- существующие в вузах МРС, в основе которых лежит 100-балльная система, опираются на субъективные оценки преподавателя, которые не основаны на строгих математических моделях и не имеют объективной основы;
- преподавание электротехнических дисциплин требует точной и объективной оценки качества освоения компетенций, связанных с профессиональной деятельностью инженера;
- мониторинг всех составных компонентов учебной деятельности студентов требует обработки большого объема информации, что возможно с помощью информационных технологий¹.

¹ Методика оценки знаний студентов по модульно-рейтинговой системе. [Электронный ресурс]: URL: <http://refdt.ru/docs/52/index-51677-1.html> (дата обращения 8.08.2019 г.).

Модульно-рейтинговая система контроля и оценки качества знаний студентов. [Электронный ресурс]: URL: <http://www.informio.ru/publications/id1430/Modulno-reitlingovaja-sistema-kontrolja-i-ocenki-kachestva-znaniy-studentov> (дата обращения 8.08.2019 г.).

Положение о модульно-рейтинговой системе оценки знаний студентов в СВГУ. [Электронный ресурс]: URL: <http://pandia.ru/text/77/373/32959.php> (дата обращения 8.08.2019 г.).

Положение о модульно-рейтинговой системе обучения студентов Дагестанского государственного университета <http://ndoc.dgu.ru/PDFF/1.4ProektMRS2014.pdf> [Электронный ресурс]: URL: (дата обращения 8.08.2019 г.).

Положение о модульной балльно-рейтинговой системе оценки качества знаний студентов на гуманитарном факультете. [Электронный ресурс]: URL: http://gf.nsu.ru/www/wp-content/uploads/2015/03/Положение-о-модульно-рейтинговой-системе_отделение-археологии.pdf (дата обращения 8.08.2019 г.).

Известны также работы, направленные на совершенствование МРС. Так, в статье М.А. Киекпаева и Е.А. Строгановой приведен опыт реализации балльно-рейтинговой системы². Однако итоговый балл, получаемый студентом по указанной методике, даёт информацию преподавателю о работе студента в семестре, но не оценивает его работу на экзамене. Кроме этого, авторы не предлагают пути оптимизации работы преподавателя на основе информационных технологий.

В работе Я.Б. Абрамова, И.В. Головина и М.И. Сущенко для расчёта итогового балла студента применяется программа Microsoft Excel. Однако отсутствует мониторинг успеваемости студента на каждом виде занятий, и баллы за модуль выставляются преподавателем субъективно³.

Таким образом, разработка научно-методического обеспечения МРС на основе объективного мониторинга учебной работы студента на всех видах занятий и информационных технологий является актуальной задачей. В данной работе рассмотрен опыт разработки и реализации МРС по дисциплинам электротехнического цикла, накопленный авторами в рамках такой системы.

Была поставлена задача разработки научно-методического обеспечения МРС на основе объективного мониторинга учебной работы студента на всех видах занятий и информационных технологий.

Материалы исследований

1. Разработка алгоритма реализации МРС

Базовым принципом формирования МРС является отражение в итоговой оценке студента за дисциплину результатов учета

² Киекпаев М.А., Строганова Е.А. Опыт применения балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости по дисциплине химия студентов первого курса нехимических специальностей // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы всероссийской науч.-метод. конф., 29–31 января 2014 г. Россия, Оренбург. Издательство: Издательско-полиграфический комплекс «Университет», 2014. — С. 2855–2860.

³ Абрамов Я.Б., Головина И.В., Сущенко М.И. Опыт использования модульно-рейтинговой системы в СКФ МТУСИ // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы всероссийской науч.-метод. конф., 29–31 января 2014 г. Россия, Оренбург. Издательство: Издательско-полиграфический комплекс «Университет», 2014. — С. 2805–2809.

посещаемости им аудиторных занятий, текущей работы над дисциплиной и экзамена по дисциплине.

Для решения этой задачи целесообразно воспользоваться бюджетом времени и его составными компонентами, которые содержатся в учебном плане дисциплины и характеризуются для каждой дисциплины конкретными временными параметрами. Компонентами бюджета являются: аудиторные занятия, самостоятельная работа, контроль (время на подготовку к экзамену).

Исходя из вышеизложенного, для отражения в итоговой оценке студента за дисциплину результатов посещения им аудиторных занятий, текущей работы над дисциплиной и экзамена по дисциплине алгоритм реализации МРС представляет совокупность следующих шагов.

1.1. Разработка рабочей программы дисциплины. Исходя из временных параметров составных компонентов дисциплины, формируется её рабочая программа, в которой учебный материал представляется в виде элементов — модулей.

1.2. Расчёт времени на все виды занятий по модулям дисциплины. Пропорционально количеству времени, отводимого в модуле отдельно на лекции и отдельно на практические и лабораторные занятия, определяется время для самостоятельной работы студента над учебным материалом модуля отдельно соответственно над лекционными и отдельно над практическими и лабораторными занятиями. Сумма этих времен определяет общее время работы студента над материалом каждого модуля с учетом составляющей «самостоятельная работа» из учебного плана дисциплины.

1.3. Переход от временной к балльной шкале. Для учета результатов посещения студентами всех видов аудиторных занятий, тестирования по лекционному материалу, оценок по лабораторным и практическим занятиям осуществляется переход от временной к балльной шкале. Переход к балльной шкале достигается посредством деления суммарного времени дисциплины на число, меньшее единицы, например 0,9. Полученный результат определяет собой максимальный итоговый балл (B_{\max}), в который входят баллы: за посещаемость аудиторных занятий, за текущую работу над дисциплиной и экзамен по дисциплине.

1.4. Проведение тестирования с выставлением оценок по всем видам занятий, а также учёт посещения студентами занятий. Ввод текущих исходных данных в программу.

1.5. Расчёт итоговых баллов по модулям дисциплины и доведение их до студентов в воспитательных целях.

1.6. Корректировка учебного материала занятий с целью повышения качества усвоения (после каждого модуля).

1.7. Расчёт итоговых баллов студентов по дисциплине и выставление оценок в ведомость.

1.8. Корректировка рабочей программы дисциплины с целью совершенствования учебно-методического и лабораторного обеспечения дисциплины.

Блок-схема алгоритма реализации МРС представлена на рисунке 1.

2. Математическая модель показателя эффективности освоения дисциплины

Показателем эффективности освоения дисциплины принимается итоговый балл студента по дисциплине, который выражается суммой итоговых баллов по модулям, баллов за посещение занятий и баллов за экзамен⁴. Так, если дисциплина содержит три модуля, то формула для расчёта итогового балла по дисциплине примет вид:

$$B = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5, \quad (1)$$

где B_1, B_2, B_3 — итоговые баллы соответственно по модулям 1, 2 и 3;

B_4 — итоговый балл за посещение;

B_5 — итоговый балл за экзамен.

Итоговый балл студента по первому модулю рассчитывается по следующей формуле:

$$B_1 = K_1 \cdot L_1 + K_2 \cdot L_2, \quad (2)$$

где K_1, K_2 — коэффициенты эффективности освоения материала соответственно лекционных и лабораторных и практических занятий.

Численные значения этих коэффициентов определяются отношением суммы баллов (оценок), полученных за тестирование знаний на указанных видах занятий к максимально возможному числу баллов на этих занятиях (по 5-балльной системе). L_1 — количество баллов, равное сумме часов на лекции и на самостоятельную работу студентов для их освоения в первом модуле. L_2 — количество баллов, равное сумме часов на лабораторные и практические занятия и на самостоятельную работу студентов для их освоения в первом модуле.

Итоговый балл за посещение занятий определяется по следующей формуле:

$$B_4 = N_4 \cdot P_4, \quad (3)$$

где N_4 — коэффициент эффективности посещений, равный отношению количества часов занятий, которые студент посетил к общему количеству часов аудиторных занятий; P_4 — количество баллов за посещение.

Итоговый балл за экзамен определяется по следующей формуле:

$$B_5 = S_5 \cdot U_5, \quad (4)$$

где S_5 — коэффициент эффективности экзамена, равный отношению суммы оценок за 1, 2 и 3 вопросы, полученных студентом на экзамене к максимально возможному числу баллов за все три вопроса (по 5-балльной системе);

U_5 — количество баллов, равное количеству часов на контроль.

Для перевода итогового балла студента в оценку по пятибалльной системе целесообразно применять соотношения:

$$\begin{aligned} 0 \leq B < 0,55 \cdot B_{\max} & \text{ — выставляется оценка «2»;} \\ 0,55 \cdot B_{\max} \leq B < 0,7 \cdot B_{\max} & \text{ — «3»;} \\ 0,7 \cdot B_{\max} \leq B < 0,85 \cdot B_{\max} & \text{ — «4»;} \\ B \geq 0,85 \cdot B_{\max} & \text{ — «5».} \end{aligned}$$

3. Пример расчета

В качестве иллюстрации предлагаемого подхода к построению МРС приводится процедура мониторинга результатов студента для дисциплины, которая в соответствии с учебным планом характеризуется бюджетом времени 180 ч в составе: лекции — 20 ч; лабораторные занятия — 34 ч; самостоятельная

⁴ Руденко Н.В., Ершов В.В. Повышение эффективности учебного процесса в вузе на основе мониторинга качества усвоения студентами учебного материала // Современное образование: Развитие технологий и содержания профессионального образования как условие повышения качества подготовки выпускников: материалы междунар. науч.-метод. конф., 26–27 января 2017 г. Россия, Томск. — Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиотехники, 2017. — С. 32–33.

Руденко Н.В., Ершов В.В. Повышение качества учебного процесса в вузе на основе совершенствования модульно-рейтинговой системы // Современное образование: повышение профессиональной компетентности преподавателей вуза — гарантия обеспечения качества образования: материалы междунар. науч.-метод. конф., 1–2 февраля 2018 г. Россия, Томск. — Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиотехники, 2018. — С. 249–250.



Рис. 1. Блок-схема алгоритма реализации MPC

работа — 90 ч; контроль — 36 ч. Дисциплина декомпозирована на три модуля.

Переход к балльной шкале достигается посредством деления суммарного времени дисциплины на число, меньшее единицы, например на 0,9. Суммарное время принимает размерность «баллы». Полученный результат $180 : 0,9 = 200$ представляет максимальный итоговый балл (V_{\max}) по дисциплине, равный 200 баллам. Разность между 200 и 180 баллами, т.е. 20 баллов, приходится на учёт посещения аудиторных занятий. Оставшиеся 180 баллов приходится на оцен-

ку качества работы студента на аудиторных занятиях (54 балла), самостоятельной работе (90 баллов) и контроле (36 баллов), т.е. $180 = 54 + 90 + 36$ баллов.

Пусть баллы в модулях распределились пропорционально часам, отведённым в соответствующих модулях на аудиторные занятия и самостоятельную работу, как $40 + 65 + 39 = 144$ баллов. Если первый модуль содержит три лекции и одно лабораторное занятие, баллы за лекционные и лабораторные занятия в этом модуле распределились как 24 и 16, то количество баллов за теорию

по результатам тестирования определится в виде

$$K1 \cdot L1 = (C1 + C2 + C3) : 15 \cdot 24,$$

где C1, C2, C3 — соответственно оценки за 1, 2, 3 лекции,

15 — максимальное количество баллов по пятибалльной шкале (5 + 5 + 5), набранное студентом при контроле материала первой, второй и третьей лекции.

Количество баллов за лабораторные занятия в этом модуле определится в виде

$$K2 \cdot L2 = (D1) : 5 \cdot 16,$$

где D1 — оценка по результатам выполненной и защищенной лабораторной работы;

5 — максимальное количество баллов по пятибалльной шкале, набранное студентом по результатам выполненной и защищенной лабораторной работы.

Таким образом, итоговый балл студента по первому модулю рассчитывается по формуле (2):

$$B1 = K1 \cdot L1 + K2 \cdot L2 = (C1 + C2 + C3) : 15 \cdot 24 + (D1) : 5 \cdot 16.$$

На рисунке 2 представлены обезличенные результаты успеваемости произвольно выбранной учебной группы.

Рассмотрим пример расчёта показателей успеваемости в баллах для одного из студентов. Студентом 1 за тестирование лекционно-

го материала получены оценки: C1 = 5, C2 = 4, C3 = 3, а за лабораторное занятие — D1 = 4, то количество баллов этого студента за первый модуль, согласно формуле (2), составит:

$$B1 = (5 + 4 + 3) : 15 \cdot 24 + 4 : 5 \cdot 16 = 19,2 + 12,8 = 32,0 \text{ баллов из максимально возможных } 40 \text{ баллов.}$$

Если второй модуль содержит три лекции и шесть лабораторных занятий, а баллы в этом модуле за лекции и лабораторные занятия распределились как 12 и 53, то количество баллов за теорию по результатам тестирования получается в виде

$$(E1 + E2 + E3) : 15 \cdot 12,$$

где E1, E2, E3 — соответственно оценки за 4, 5, 6 лекции.

Количество баллов за лабораторные занятия — в виде

$$(F1 + F2 + F3 + F4 + F5 + F6) : 30 \cdot 53,$$

где F1, F2, F3, F4, F5, F6 соответственно оценки за 2, 3, 4, 5, 6. и 7 лабораторные занятия по пятибалльной шкале.

Если за тестирование лекционного материала получены оценки: E1 = 4, E2 = 4, E3 = 3, а за лабораторные занятия — F1 = 3, F2 = 4, F3 = 4, F4 = 5, F5 = 3, F6 = 4, то количество баллов за второй модуль, согласно формуле (2), составит

$$B2 = (4 + 4 + 3) : 15 \cdot 12 + (3 + 4 + 4 + 5 + 3 + 4) : 30 \cdot 53 = 8,80 + 40,63 = 49,43 \text{ баллов из максимально возможных } 65 \text{ баллов.}$$

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Таблица 1 Сводная ведомость успеваемости учебной группы														
2	Направление: 11.03.01 Дисциплина: ЭПиЭП Всего часов: 54+90+36=180 Всего баллов: 180/0,9=200														
3	Фамилия И.О.	Посещение 10% 20	Модуль 1 24+16=40			Модуль 2 12+53=65			Модуль 3 21+18=39			Экзамен 36	Итоговый балл	Оценка	
4	Идеальный студент	54	20,0	24,0	16,0	40,0	12,0	53,0	65,0	21,0	18,0	39,0	36,0	200,0	
5	1 Студент 1	46	17,037	19,2	12,8	32,0	8,80	40,63	49,43	16,80	18,00	34,80	28,80	162,07	4
6	2 Студент 2	48	17,778	14,4	16,0	30,4	11,20	47,70	58,90	18,90	14,40	33,30	33,60	173,98	5
7	3 Студент 3	52	19,259	17,6	12,8	30,4	10,40	42,40	52,80	18,90	14,40	33,30	21,60	157,36	4
8	4 Студент 4	26	9,630	17,6	12,8	30,4	8,00	42,40	50,40	15,75	14,40	30,15	21,60	142,18	4
9	5 Студент 5	36	13,333	16,0	12,8	28,8	8,00	28,27	36,27	14,70	14,40	29,10	26,40	133,90	3
10	6 Студент 6	34	12,593	16,0	12,8	28,8	9,60	42,40	52,00	15,75	14,40	30,15	21,60	145,14	4
11	7 Студент 7	22	8,148	19,2	12,8	32,0	8,80	44,17	52,97	15,75	14,40	30,15	28,80	152,06	4
12	8 Студент 8	48	17,778	17,6	12,8	30,4	9,60	42,40	52,00	18,90	14,40	33,30	21,60	155,08	4
13	9 Студент 9	50	18,519	16,0	12,8	28,8	12,00	44,17	56,17	18,90	14,40	33,30	36,00	172,79	5
14	10 Студент 10	42	15,556	16,0	12,8	28,8	7,20	42,40	49,60	16,80	14,40	31,20	26,40	151,56	4
15	Отлично		17,0	20,4	13,6	34,0	10,2	45,1	55,3	17,9	15,3	33,2	30,6	170,0	
16	Хорошо		14,0	16,8	11,2	28,0	8,4	37,1	45,5	14,7	12,6	27,3	25,2	140,0	
17	Удовлетворительно		11,0	13,2	8,8	22,0	6,6	29,2	35,8	11,6	9,9	21,5	19,8	110,0	

Рис. 2. Результаты успеваемости учебной группы

Если третий модуль содержит четыре лекции и одно лабораторное занятие, а баллы в этом модуле за лекции и лабораторные занятия распределились как 21 и 18, то количество баллов за теорию по результатам тестирования получается в виде

$$(G1 + G2 + G3 + G4) : 20 \cdot 21,$$

где G1, G2, G3, G4 — соответственно оценки за 6, 8, 9 и 10 лекции.

Количество баллов за лабораторные занятия — в виде

$$(R1) : 5 \cdot 18,$$

где R1 — оценка за восьмое лабораторное занятие по пятибалльной шкале.

Если за тестирование лекционного материала получены оценки: G1 = 3, G2 = 4, G3 = 4, G4 = 5, а за лабораторное занятие — R1 = 4, то количество баллов за третий модуль, согласно формуле (2), составит

$B3 = (3 + 4 + 4 + 5) : 20 \cdot 21 + (4) : 5 \cdot 18 = 16,8 + 18,0 = 34,8$ балла из максимально возможных 39 баллов.

Количество баллов этого студента за посещение 46 часов аудиторных занятий, согласно формуле (3), составит

$B4 = N4 \cdot P4 = (20 \text{ баллов} / 54 \text{ часа}) \cdot 46 \text{ часов} = 17,037$ баллов.

Баллы за экзамен определяются следующим образом. Если оценки студента по каждому из трех вопросов составили 4, 3, 5 (в пятибалльной системе), то количество баллов студента за экзамен определится согласно формуле (4)

$B5 = S5 \cdot U5 = (4 + 3 + 5) : 15 \cdot 36 = 28,8$ балла.

Итоговый балл за все компоненты дисциплины, согласно формуле (1), составит

$B = B1 + B2 + B3 + B4 + B5 = 32,0 + 49,43 + 34,8 + 17,037 + 28,8 = 162,07$ балла.

Для перевода итогового балла студента в оценку по пятибалльной системе используются соотношения:

$B < 0,55 \cdot 200$ — выставляется оценка «2»;
 $0,55 \cdot 200 \leq B < 0,7 \cdot 200$ — «3»;
 $0,7 \cdot 200 \leq B < 0,85 \cdot 200$ — «4»;
 $B \geq 0,85 \cdot 200$ — «5».

Полученный студентом итоговый балл 162,07 соответствует оценке «4» по пятибалльной системе, поскольку он удовлетворяет условию $140 < 162,07 < 170$.

4. Реализация МРС. В качестве инструмента для реализации алгоритма формирования

МРС на основе предложенного подхода целесообразно использовать известные информационные технологии. Вопросы создания, ведения информационной базы и оперативного учета результатов контроля работы студента при изучении дисциплин предпочтительно решать на базе приложения MS Excel. Применение этой программы заключается в следующем:

- для каждой дисциплины и каждой учебной группы составляется таблица, причём в каждой соответствующей ячейке таблицы по заданной формуле определяется требуемый показатель;
- роль преподавателя сводится к тому, чтобы ввести полученные студентами оценки и число посещений занятий в соответствующие ячейки⁵.

5. Результаты апробирования. Рассмотренный вариант построения МРС охватывает все основные компоненты учебной деятельности студентов. Он легко трансформируется и может использоваться для учебных дисциплин различных циклов. Оперативность полного контроля учебной работы студента и доведения до него результатов этой работы позволяет мотивировать его работу в течение семестра и объективно оценить качество усвоения учебного материала. Практический опыт планирования, организации и ведения МРС на основе предлагаемого подхода показывает устойчивый рост успеваемости студентов по изучаемым дисциплинам. В итоге успеваемость по дисциплине «Электропитание и элементы электропитания» по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника» (уровень бакалавриата) возросла за четыре последних года примерно на 10–13%. Результаты последних трех лет представлены на рисунке 3.

Выводы

1. Учет посещаемости аудиторных занятий, как самостоятельного фактора дисциплинирует студентов и стимулирует к сокращению числа пропусков занятий.

⁵ *Ершов В.В., Руденко Н.В.* Повышение качества учебного процесса в вузе на основе учета текущих результатов в рамках модульно-рейтинговой системы // Современное образование: качество образования и актуальные проблемы современной высшей школы: материалы междунар. науч.-метод. конф., 31 января — 1 февраля 2019 г. Россия, Томск. — Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2019. — С. 32–33.

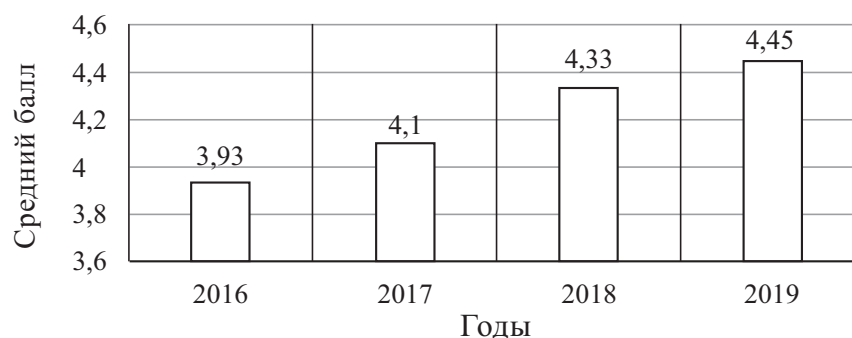


Рисунок 3. Средний балл по дисциплине «Электропитание и элементы электропитания»

2. Применение модульно-рейтинговой системы на основе мониторинга учебной работы студента на всех видах занятий и информационных технологий позволяет сделать процесс оценивания учебной деятельности студента объективным и открытым. При этом работа преподавателя сводится к проведению тестирования на всех занятиях, а также к вводу исходной информации в программу.

3. Реализация модульно-рейтинговой системы на основе учета составных компонентов учебной деятельности студентов положительно влияет на качественные показатели учебного процесса. Так, по результатам сравнительного анализа четырёх последних лет рост успеваемости по среднему баллу составил 10–13%.

Программно-аппаратный комплекс мониторинга учебной деятельности в университете

**Булакина
Мария Борисовна**

кандидат технических наук, доцент, директор управления «IT-центр»
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт»

**Ляпина
Светлана Юрьевна**

доктор экономических наук, профессор, начальник отдела управления «IT-центр» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт»

**Плотникова
Наталья Олеговна**

инженер IT-центра, студентка магистратуры
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт»
it-centre@mai.ru

Ключевые слова: дополненная реальность, машинное зрение, интернет вещей, образовательные технологии, цифровая трансформация университетов

Введение

Цифровая образовательная среда, формирующаяся в настоящее время в российских университетах, призвана существенно повысить качество и результативность процесса обучения. При этом речь идет не столько о тривиальной оцифровке учебных материалов и переводе занятий в онлайн-формат, сколько о технологической поддержке мониторинга процесса обучения и обеспечении возможности наиболее полного и интенсивного трансфера знаний, умений и навыков от преподавателя к студентам.

В России начал реализовываться федеральный проект «Цифровой университет», целью которого является обеспечение возможности по всей стране *«использовать лучшие решения в образовательном процессе»*¹. Однако анализ программ цифровой трансформации университетов, которые представлены в конкурсе на бюджетное финансирование в рамках данного проекта в 2019 году, показывает, что речь идет преимущественно о создании цифровой среды и цифровых технологиях для университетской администрации и студентов, тогда как один из основных акторов процесса обучения — преподавательский состав — либо не рассматривается вовсе, либо в результате цифровой трансформации приобретает дополнительные рутинные и влияющие лишь косвенно и опосредованно на качество учебного процесса функциональные обязанности. Например, онлайн-обучение требует от преподавателя более полного представления материалов: так, для видеозаписи лекции уже недостаточно программы дисциплины и плана проведения занятия — необходим подробный сценарий с выделением ключевых мыслей для последующего тестирования освоения учебных материалов — то, что обычно преподаватель делал интуитивно, мобилизуя свои имплицитные знания. Также требуется разработка формальных оценочных средств в большом объеме, замещающая значительно менее трудоемкие в части подготовки интерактивные опросы и дискуссии в аудитории, которые

¹ Замминистра Илья Торосов рассказал portalу «Будущее России. Национальные проекты» о грядущих изменениях в IT-образовании, новость от 25.06.2019 // <https://futuresrussia.gov.ru/nacionalnyeproekty/588753> (дата обращения к ресурсу 19.12.2019).

при традиционных технологиях обучения использовались для оценки приобретенных знаний.

Идея перевода обучения в онлайн-режим, с одной стороны, облегчает доступ к знаниям для регионов, но сама по себе не всегда оправдывает надежды на рост качества образования: высокие темпы появления новых знаний приводят к необходимости пересмотра программ онлайн-курсов, актуализация которых существенно сложнее и более длительная, чем пересмотр традиционных курсов. Кроме того, исключение из процесса преподавателя приводит к утрате одной из основных функций образования — воспитательной, при которой происходит не только передача знаний, но и трансфер культуры, морально-этических норм и гуманистических ценностей. В процессе офлайн-общения преподаватель задействует значительно больше каналов передачи информации, чем вербальные коммуникации. Поэтому в настоящее время все чаще в системе образования отступают от концепции «тотальной онлайнизации» к модели смешанного обучения (blended learning), предусматривающего сочетание возможностей онлайн- и офлайн-обучения².

Таким образом, полный отказ от преподавателя в аудитории в процессе цифровой трансформации вузов пока является преждевременным и нецелесообразным. Однако работа преподавателя в аудитории с использованием новых технологических возможностей пока остается за рамками разрабатываемых и реализуемых программ перехода к цифровым технологиям обучения. Чтобы заполнить данный пробел, авторы предлагают разработать новый программно-аппаратный комплекс для преподавателей вузов, работающих в условиях цифровизации образовательного процесса.

Определение функционала программно-аппаратного комплекса

Предварительные исследования в формате онлайн-опросов и интервью со студента-

ми и преподавателями российских вузов показали, что рост эффективности проведения аудиторных занятий ограничивается наличием рутинных административных процедур, например контроля посещаемости, что — в зависимости от численности аудитории — занимает в среднем от 7 до 15 минут (с учетом времени занесения данных в электронную базу цифровой образовательной платформы вуза). Другой проблемой являются ошибки при внесении данных об аудиторной активности студентов, что нередко становится причиной конфликтов преподавателя со студентами, особенно если в вузе введена обязательная оценка текущей успеваемости³. Кроме того, как правило, даже в небольших студенческих группах преподаватель чаще всего выставляет единую и, как правило, недифференцированную оценку студенту в течение одного занятия или по итогам проведения занятия. При этом одинаковые оценки получают студенты за разное количество и качество ответов, то есть оценка текущей успеваемости в таком случае оказывается не вполне корректной и адекватной.

Реалии современной российской системы высшего образования таковы, что в целях улучшения финансовых показателей российских вузов их администрации повышают нормативы аудиторной нагрузки для преподавателей, увеличивают численность студенческих групп и/или соотношение числа студентов и преподавателей, объединяют в один поток несколько групп для проведения лекций, в том числе студентов, обучающихся на разных направлениях подготовки. В результате этого происходит увеличение числа студентов, которые обучаются у одного преподавателя в течение модуля или семестра. При этом психологи приводят данные о том, что среднестатистический преподаватель способен за 1–2 занятия запомнить до 25 студентов, именно такое ограничение введено Минобрнауки при регламентации процесса обучения для практических и семинарских занятий в вузе⁴, тогда как с учетом лекцион-

² Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 19 декабря 2013 г. № 1367 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» // Российская газета — Федеральный выпуск № 56(6328), 12 марта 2014 г.

³ Алексеев Ю.Г. Научно-методологические аспекты управления формированием и развитием инновационной среды «Университета 3.0» (Scientific and Methodological Aspects to the Formation and Development Management of «University 3.0» Innovation Environment) / Ю.Г. Алексеев, Н.А. Дудко, В.Т. Минченя, С.В. Харитончик // Цифровая трансформация. — 2019. — № 2 (7). — С. 29–35.

⁴ Там же.

ных занятий среднестатистическая численность студентов, одновременно находящихся в аудитории, значительно превосходит данный психологический и нормативный рубеж. Как следствие этого, в российских вузах в настоящее время часть преподавателей вообще отказываются от регистрации студенческой аудиторной активности (особенно лекторы), не отмечают присутствующих на занятии и/или не фиксируют их ответы и выполненные задания — на практических и лабораторных работах.

Согласно тому же опросу, лишь незначительная доля преподавателей способны после 1-го занятия запомнить и внешность, и имена студентов, если они ведут занятия параллельно не более чем в трех группах по 15–20 чел. Достаточно много преподавателей признались, что даже к концу семестра/модуля не в состоянии запомнить всех студентов своих групп или соотнести лицо и имя. Если общая численность студентов в группах, где ведет занятия преподаватель, превышает 50 чел., «узнавание» становится проблематичным для большинства ответивших респондентов.

Также опрос преподавателей показал, что в случае проведения интерактивных занятий необходимость фиксации ответов и выставление оценок «по ходу» занятий мешает и затрудняет работу в аудитории («прерывается общение», «сбивается диалог», «возникают паузы» и т.п.). Некоторые преподаватели отмечали, что для этих целей они привлекают ассистентов (из числа аспирантов или молодых преподавателей и даже студентов старших курсов). На прямое снижение качества проведения занятий из-за вынужденной постоянной фиксации оценок отвечающих указал ряд преподавателей в комментариях к опросу. Кроме того, при постоянном фиксировании оценок возрастает вероятность технической ошибки (занесение в ведомость оценки «не тому» студенту).

Среди опрошенных многие преподаватели согласились с необходимостью применения современных интеллектуальных технологий, позволяющих автоматизировать процедуры фиксации и оценивания аудиторной работы студентов. При этом среди тех, кто положительно оценивает возможность применения современных интеллектуальных технологий для ассистирования преподавателю в аудитории, ряд респон-

дентов подтвердил готовность использовать электронного «ассистента». В то же время достаточно большая группа опрошенных высказала опасения, что применение подобной технологии отразится на условиях их работы или будет некорректно использована администрацией вуза.

Опрос среди студентов вузов показал, что в целом они заинтересованы в оценивании текущей успеваемости и аудиторной активности при условии, что оценка производится объективно, по понятным критериям, регулярно, оперативно; и при этом полученная семестровая/модульная оценка во многом определяется результатами текущей успеваемости. В то же время с несправедливостью оценивания аудиторной работы и ошибками преподавателей при фиксировании оценок текущей успеваемости сталкивались практически все: либо сами респонденты, или они являлись свидетелями подобных ситуаций с другими студентами.

Таким образом, данные опросы показали, что появление современного технического решения, позволяющего автоматизировать оценку аудиторной работы студентов, вызовет достаточный интерес у преподавателей и необходимо для более полной удовлетворенности студентов организацией учебного процесса.

Исходя из проведенного опроса определены основные функциональности, которые должны поддерживаться предлагаемой интеллектуальной системой.

■ Подготовительные функции — внеаудиторная работа до начала занятий:

1) настройка и формирование журнала аудиторной работы, включающая ввод «эталонных изображений» и соотнесение их с фамилиями и именами студентов, календарный план занятий и тематический план проведения каждого занятия с определением форм и методов оценки текущей успеваемости в процессе занятия, формат вывода результатов;

2) настройка процедур оценивания по одному или нескольким возможным алгоритмам в течение занятия (выбирается один алгоритм на каждый метод оценивания):

■ фиксирование присутствия/отсутствия студента X на 1 занятии на основе автоматического распознавания лиц среди присутствующих по ранее введенным изображениям;

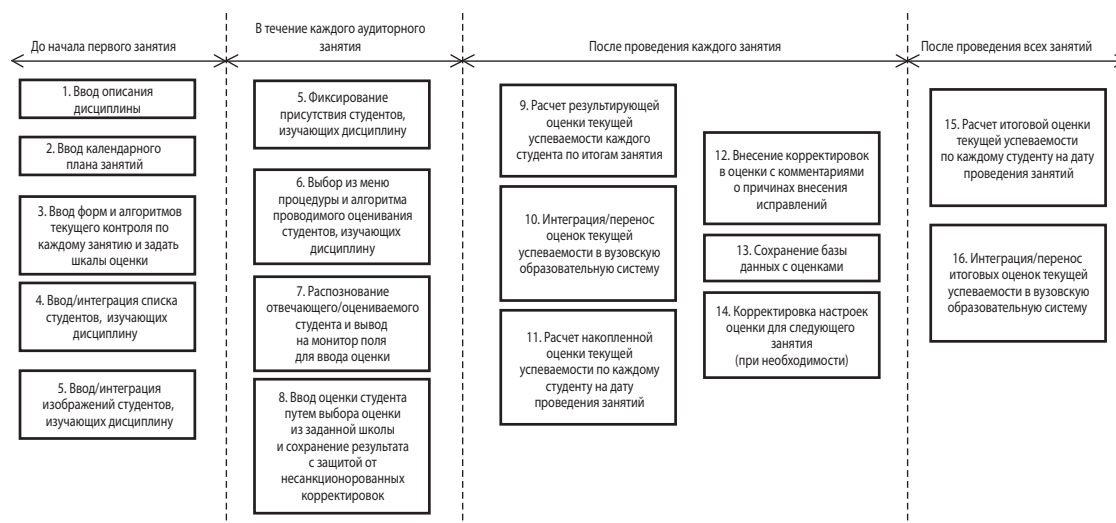


Рис. 1. Основные функциональности программно-аппаратного комплекса для сопровождения работы преподавателя в аудитории

- подсчет количества ответов/выполненных заданий студента X на каждом занятии;
- подсчет количества правильных/неправильных ответов/выполненных заданий студента X на каждом занятии;
- оценка каждого ответа студента X по заданной шкале (возможные шкалы: да/нет, 4- или 10-балльная оценка);

3) настройка расчета оценки текущей успеваемости студента X на дату Y (введение формулы оценивания по каждому конкретному занятию и по всем проведенным занятиям в течение периода обучения — модуля, семестра и др.) с выводом промежуточных и окончательных результатов в файл формата .pdf, а также возможностью интеграции результатов в существующую образовательную платформу университета (LMS, BlackBoard и др.).

Модуль интерактивной работы:

- узнавание и идентификация студентов;
- идентификация вида оцениваемой активности оцениваемого студента (диалог/ответ на вопрос, решение индивидуальной задачи или выполнение практического задания, работа студентов внутри группы — см. выше алгоритмы оценивания);
- текущий (диалоговый) ввод оценок за аудиторную результативность.

Концептуальная модель функционирования программно-технического комплекса для ассистирования работы преподавателя в аудитории представлена на рис. 1.

Аппаратная часть комплекса мониторинга процесса обучения

Для реализации необходимых функциональностей разрабатываемого программно-аппаратного комплекса сопровождения преподавательской деятельности в процессе проведения аудиторных занятий используются существующие пионерные решения в области электроники и средств связи:

- очки дополненной реальности со встроенной видеокамерой, позволяющие получать реальное изображение отвечающего или опрашиваемого студента для последующей его идентификации и вывода его персональных данных преподавателю; очки также имеют модуль связи с базовым устройством для передачи данных;

- планшет с сенсорным экраном и встроенным роутером, используемый как хранилище данных, обработки видеоданных, а также представляющий собой монитор для управления данными и ввода оценок в процессе проведения занятий и настройки оценочных процедур вне аудитории; через планшет также передается информация в общеуниверситетскую систему поддержки учебного процесса.

Оба устройства имеют аккумуляторы, что обеспечивает автономность работы программно-аппаратного комплекса. Взаимодействие аппаратных компонентов аппаратного комплекса представлено на рис. 2.

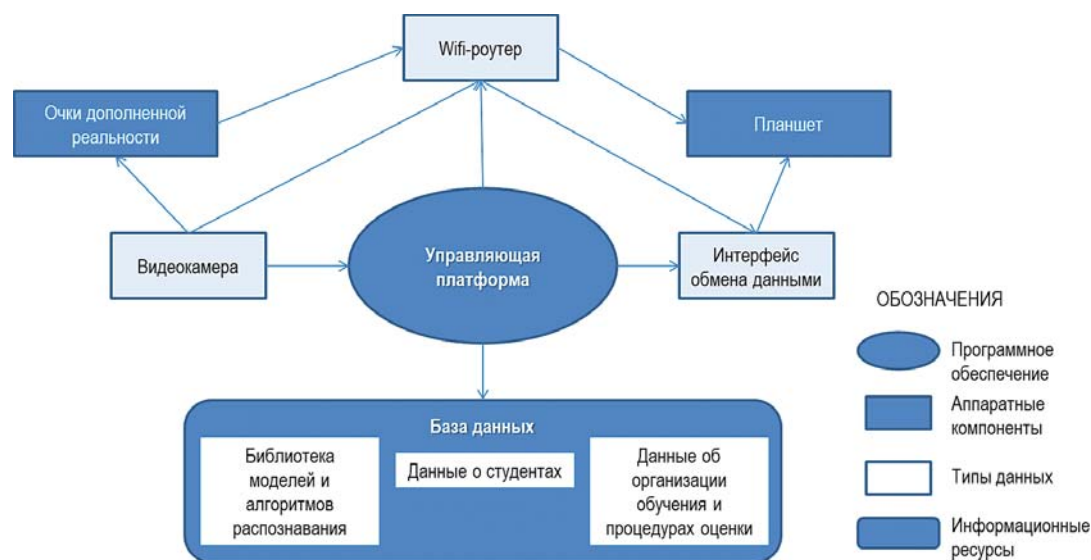


Рис. 2. Схема программно-аппаратного комплекса

В качестве прототипа для очков дополненной реальности со встроенной видеокамерой взята модель Vufine+, из которой после проведения реверсивного инжиниринга исключены избыточные функции и оптимизированы технические характеристики ключевых (и, как правило, наиболее дорогих компонентов) и встроен модуль беспроводной связи с планшетом. В результате создан прототип со следующими ключевыми техническими характеристиками:

- размер дисплея для проецирования суфлирующей строки определяется максимальной длиной строки выводимой информации, гарнитурой и кеглем читаемого на поверхности очков шрифта;

- разрешение дисплея определяется возможностью чтения текста на поверхности очков 1280×720 ;

- вес (с учетом веса видеокамеры) 69 г;

- габариты $191 \times 56 \times 23$ мм (очки должны обеспечивать возможность ношения их поверх очков, корректирующих зрение преподавателя — при необходимости);

- дизайн (очки должны мало отличаться от обычных очков, корректирующих зрение, при этом дизайн должен быть гендерно нейтральным).

Технические требования к видеокамере, встроенной в очки дополненной реальности, распространяются на следующие параметры:

- разрешение матрицы — 12 МП;

- вес — 11 г.

Поскольку в настоящее время на рынке представлено широкое разнообразие планшетов с полным спектром технических характеристик, для встраивания в прототип программно-аппаратного комплекса использован серийно выпускающийся планшет Samsung Galaxy Tab A 7.0 SM-T285, технические характеристики которого близки к необходимым для устойчивой работы комплекса, и при этом цена планшета является достаточно низкой. В то же время использование наиболее дешевых моделей является нецелесообразным ввиду их крайне низкого качества и надежности.

При выборе планшета ключевыми техническими требованиями к его характеристикам являлись:

- объем памяти, достаточный для хранения эталонных изображений студентов, списков студентов по группам, таблица оценок по студентам: встроенная память — 8 Гб, оперативная память — 1,5 Гб;

- вычислительные возможности: операционная система — Android 5.1, количество ядер — 4;

- вес — не более 300 г, поскольку преподаватель должен держать в руках планшет большую часть полуторачасового занятия;

- габариты: диагональ 7", поскольку, с одной стороны, преподаватель должен держать в руках планшет большую часть полуторачасового занятия и поэтому планшет не должен быть слишком громоздким,

а, с другой стороны, размер экрана должен быть таким, чтобы можно было видеть мелкие детали и легко находить виртуальные «кнопки» на сенсорном экране для управления комплексом;

- емкость аккумуляторной батареи должна обеспечивать автономную работу планшета в течение не менее 6 ч (предельная нормативная дневная работа преподавателя, согласно Трудовому законодательству, при 36-часовой рабочей неделе).

Для обеспечения взаимодействия планшета, видеокамеры и дисплея в очках дополненной реальности необходимо использовать WiFi-роутер с радиусом действия до 75 м (максимальная диагональ лекционной аудитории), совместимый с приемо-передающими компонентами в очках дополненной реальности и планшета как по частотным характеристикам, так и по стандарту передачи данных.

Программное обеспечение комплекса

Программное обеспечение комплекса для сопровождения аудиторной работы преподавателя построено на основе платформы, включающей следующие оригинальные и стандартные модули:

- Модуль общих настроек, используемый для планирования курса;

- Модуль операционных настроек, предназначенный для планирования отдельных занятий;

- Модуль управления данными, назначение которого состоит во внесении корректировок в оценки, выставленных в процессе проведения занятия (исправление ошибок ввода) и оценок за проверенные самостоятельные работы и задания;

- Модуль интерактивного режима (режима опросов и диалогов), поддерживающий функции идентификации студентов с выводом их фамилии и имени на очки дополненной реальности, открытие окна с оценками студента и доступным для ввода окном для текущего оценивания работы и ответов студента в процессе задания; также с помощью данного модуля при соответствующих настройках возможна автоматическая регистрация всех присутствующих студентов;

- Модуль настройки интерфейса обмена данными с вузовскими системами поддержки учебного процесса (при наличии и разрешенной администрацией университетских

информационных систем загрузкой данных из внешних носителей), позволяющий трансформировать результаты обучения из базы данных комплекса в файловую структуру, соответствующую требованиям вузовской системы сопровождения учебного процесса;

- Модуль управления базой данных, предоставляющий сервис для архивации, удаления, копирования и других служебных функций управления данными; в данных модуль также встроена функция на основе технологий распределенного реестра, позволяющая фиксировать все изменения, которые произошли с базой данных в течение семестра или модуля;

- Модуль сервисов и настроек программно-аппаратного комплекса, необходимый для настройки аппаратных компонентов комплекса.

Все описанные модули интегрированы в единую платформу (рис. 3).

Ожидаемые результаты от использования разработки в университете и перспективы ее развития

В условиях оптимизации учебного процесса, происходящего в российских вузах в течение последних 10 лет, наблюдаются следующие основные тренды.

- Сокращение численности преподавателей вследствие повышения норм аудиторной нагрузки: если 10 лет назад среднегодовая нормативная учебная нагрузка преподавателя составляла около 700 ак.ч, в т.ч. примерно 200 ак.ч работа в аудитории (лекции, практические занятия и лабораторные работы), то в настоящее время она достигает 1000 ак.ч при около 350 ак.ч аудиторной работы.

- Повышение соотношения численности студентов и преподавателей: в настоящее время в вузах группы численностью менее 8 чел., как правило, расформируются.

- Увеличение численности студенческих групп и формирование объединенных потоков на лекционных занятиях.

- Введение эффективных контрактов, учитывающих качество проведения аудиторных занятий и общую оценку работы преподавателя со стороны студента.

При этом обостряется ситуация на рынке труда среди преподавателей, расчет соотношения поданных заявлений на место



Рис. 3. Схема платформы для управления программно-аппаратным комплексом

при проведении конкурсных процедур замещения должностей профессорско-преподавательского состава.

Эти и другие факторы заставляют преподавателей вузов искать новые инструменты и средства для снижения трудоемкости и интенсивности своей работы. По данным глубинных интервью, достаточно большое число преподавателей вузов заинтересованы в данной технологии, если она будет использоваться ими лично и при этом будет достаточно «бюджетной».

Преподаватели вузов готовы носить с собой оборудование, если оно не будет слишком громоздким и не потребует значительных усилий и времени и при его развертывании в аудитории. Например, в настоящее время примерно 2/3 преподавателей выходят на занятия в аудиторию со своим ноутбуком, а 6% имеют личный мультимедийный проектор. Более того, обладание данной технологией гипотетически рассматривается преподавателями как фактор, повышающий их оценку со стороны студентов и позитивно влияющий на общую оценку качества их работы.

Несмотря на декларируемую заинтересованность преподавателей в автоматизации процессов текущей успеваемости, можно столкнуться с проблемами продвижения новых технологий:

- неготовность к обучению (преподаватели — самая сложная аудитория, которую приходится учить, как правило, им трудно изменить привычный образ мыслей и действий);
- отсутствие времени на обучение в связи с увеличением аудиторной нагрузки и подготовки к занятиям вследствие расширения перечня преподаваемых дисциплин;
- недостаточное развитие цифровых компетенций у преподавателей и неумение обращаться с современными гаджетами, опасения высокой технологической сложности;
- неуверенность в положительной реакции со стороны студентов, избежание возможных конфликтов;
- личный консерватизм, недоверие к новой технологии.

Именно поэтому предлагается обеспечивать продвижение данной технологии через бесплатное обучение преподавателей на программах повышения квалификации, направленных на развитие педагогического мастерства и изучение лучших преподавательских практик и современных образовательных технологий. Только убедившись в преимуществах данного программно-аппаратного комплекса, целевой потребитель — преподаватель вуза будет готов использовать его в своей профессиональной деятельности.

Подходы к интегрированному анализу результатов всероссийских проверочных работ по предметам естественнонаучного цикла

**Жеребцов
Андрей Анатольевич**

учитель географии АНОО «Областная гимназия им. Е.М. Примакова», Московская область, член комиссии по разработке КИМ для ГИА по географии, zherebtsovandrew@gmail.com

Ключевые слова: анализ результатов, всероссийские проверочные работы, естественнонаучный цикл, проверяемые результаты

Одна из проблем, с которой сталкиваются учителя и администрация образовательных организаций в среднем общем образовании, возникает в процессе объективного оценивания обучающихся по непрофильным предметам. Особое внимание в последние годы уделялось внешней оценке учебных достижений учащихся по тем предметам, которые они выбирают для государственной итоговой аттестации. Например, в классах гуманитарного профиля учащиеся изучают предметы естественнонаучного цикла на базовом уровне. Как правило, эти предметы в качестве базовых дисциплин не подлежат внешней оценке, что ставит под сомнение соответствие реальных образовательных результатов учащихся требованиям программ по естественнонаучным предметам, а также соблюдение должного качества оценки учебных достижений¹.

В целях развития национальной системы независимой оценки качества общего образования в 2017 году стартовали всероссийские проверочные работы (ВПР) в 11-х классах. Основной целью ВПР-11 является итоговая оценка учебной подготовки выпускников по различным предметам, изучаемым на базовом уровне. ВПР-11 проводится по пяти предметам: истории, физике, химии, географии и биологии. Основную часть предметов составляют предметы естественнонаучного цикла — физика, химия, биология и частично география. По содержанию ВПР-11 по географии может быть отнесена как к предметам социально-гуманитарного, так и естественнонаучного цикла, так как некоторые задания основаны на содержании физической географии. ВПР-11 по предметам естественнонаучного цикла учитывают специфику данных предметов, сложившуюся структуру базового школьного биологического, физического, химического и географического образования. В материалах ВПР-11 по рассматриваемым предметам отражены основные цели базового естественнонаучного образования в средней школе².

В настоящее время активно идет переориентация инструментария для оценки учебных достижений на деятельностный подход. И хотя ВПР-11 пока базируется на содержании федерального компонента государственных образовательных стандартов, но общие тенденции развития, в частности естественнонаучного инструментария, отражаются и здесь.

¹ Пентин А.Ю. Непрофильные предметы в профильной школе: естественные науки для «пользователя» // Интернет-журнал «Эйдос», 2003.

² Решетникова О.А. Особенности всероссийских проверочных работ для 11-х классов // Педагогические измерения. — 2017. — № 1. — С. 4–8.

Таблица 1

Проверяемые способы действий		
Биология	Физика	Химия
<ul style="list-style-type: none"> ■ усвоение понятийного аппарата курса биологии; ■ применение знаний при объяснении биологических процессов, явлений, а также решении элементарных биологических задач; ■ овладение умениями по работе с информацией; ■ биологического содержания (в виде рисунков, схем, таблиц, графиков, диаграмм); ■ овладение методологическими умениями 	<ul style="list-style-type: none"> ■ понимание основных понятий, явлений, величин и законов физики; ■ объяснение физических процессов и принципов действия технических устройств; ■ работа с текстовой и графической информацией физического содержания (таблицы, схематичные рисунки, фотографии, графики); ■ овладение методологическими умениями 	<ul style="list-style-type: none"> ■ умения называть, определять и характеризовать химические понятия, изученные вещества и т.д. ■ объяснение зависимости свойств веществ от их состава и строения, составление уравнений химических реакций; ■ планирование/проведение эксперимента; ■ выполнение задания на основе текста химического содержания

Деятельностный характер инструментария позволяет проводить интегрированный анализ различных предметных оценочных процедур. В этом случае можно проследить уровень сформированности одних и тех же групп умений на материале разных предметов, а значит, и говорить об их освоении как метапредметных результатов обучения.

Все предметы естественнонаучного цикла направлены на изучение природы в различных ее проявлениях и используют одинаковые методы научного познания. Эта их общность создает предпосылки для интегрированного анализа оценочных процедур по этим предметам, подходы к которому предлагается рассмотреть на примере ВПР-11.

Проанализируем структуры и содержание ВПР-11 по биологии, физике, химии и географии³. Варианты ВПР-11 по этим предметам включают в себя от 14 до 18 заданий. Большую часть составляют задания базового уровня сложности, на которые приходится более 65% от максимального балла за всю работу. Большинство заданий в вариантах являются заданиями с кратким ответом. В описаниях инструментария перечислены способы действий, на оценку которых направлены задания, включенные в работы по каждому из предметов. В таблице приведены проверяемые способы действий для ВПР-11 по биологии, физике и химии.

³ Описания и образцы вариантов Всероссийских проверочных работ 11 классов 2019 г. — <http://fipi.ru/egge-i-gve-11/vpr> (Дата обращения 12.02.2020).

Несмотря на различия контролируемых элементов содержания и проверяемых требований в материалах ВПР-11 по предметам естественнонаучного цикла, можно выявить определённое единство подходов к оценке образовательных достижений учащихся. Так, из таблицы видно, что в работах по всем предметам выделяются группы заданий на проверку методологических умений, работу с информацией (текстовой и графической), а также объяснение различных процессов и зависимостей. При этом анализ образцов вариантов ВПР-11 по этим предметам показывает, что для групп заданий на объяснение характерно использование практико-ориентированных контекстов и можно говорить о более широком результате — применении знаний в ситуациях жизненного характера. Что касается блока физической географии в ВПР-11, то здесь выделяются только группы заданий для двух последних результатов. Таким образом, для ВПР-11 по физике, химии, биологии и географии можно выделить три направления для интегрированного анализа:

- 1) оценка умений по работе с естественнонаучной информацией;
- 2) оценка умения применять приобретенные предметные естественнонаучные знания в ситуациях жизненного характера;
- 3) оценка методологических умений (биология, физика и химия).

По каждому из направлений в ВПР-11 в соответствующих предметах выделяется группа заданий, результаты выполнения которых анализируются совместно.

Оценка умений по работе с информацией реализуется в работах посредством заданий, содержащих текст или графическую информацию, использование которой необходимо для решения поставленной предметной задачи. Так, в работе по химии работе с текстовой информацией посвящены задания 5–7. В работе по физике предлагается текст физического содержания и три задания к нему (задания 16, 17 и 18). Задание 16 проверяет поиск явной информации по тексту, задание 17 — умение интерпретировать информацию, а задание 18 — применять информацию из текста и имеющиеся знания для решения небольшой проблемы. В ВПР-11 по географии работа с текстом строится в виде последовательного выполнения трёх заданий — 14, 15 и 16, в которых необходимо использовать информацию из текста для локализации географических объектов, демонстрации владения географическими понятиями, умения классифицировать, группировать объекты и явления по различным признакам, а также для объяснения географических особенностей различных территорий и географических закономерностей.

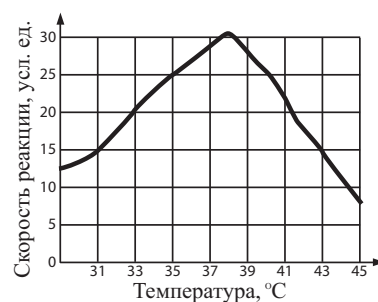
Кроме того, в материалах ВПР-11 по предметам естественнонаучного цикла широко представлены задания, направленные на оценку умения по работе с несплошными текстами — таблицами, графиками, диаграммами и т.д. Отдельно здесь можно выделить материалы по географии, поскольку только в них предлагаются задания по работе с картами (задания 4, 5, 6 на основе карт погоды). При этом при анализе результатов в рамках образовательной организации в силу использования только двух вариантов по каждому из предметов можно говорить лишь о средних результатах в целом по работе с графической информацией. А при анализе по всему массиву использованных в стране вариантов (20 вариантов по каждому из предметов) можно выделить отдельные группы заданий по работе с графиками, таблицами, фотографиями и т.п. и проследить достижения и дефициты выборки обучающихся по работе со всем спектром графической информации, используемой в предметах естественнонаучного цикла.

В качестве примера можно привести задание 4 ВПР-11 по биологии, в котором необходимо провести описание графика,

отражающего зависимость скорости реакции от температуры (пример 1⁴). В качестве примера заданий по фотографии приведем задание из варианта по физике (пример 2⁵). Выполнение данного задания основано на анализе фотоизображения и его интерпретации для ответа на поставленный вопрос.

Пример 1

Пётр смешал в 25-ти пробирках равные количества фермента и его субстрата. Пробирки оставляли на одинаковое время при различных температурах, измерялась скорость реакции. По результатам эксперимента Пётр построил график (по оси x отложена температура (в °C), а на оси y — скорость реакции в условных единицах).



Опишите зависимость скорости ферментативной реакции от температуры.

Широко представлены в материалах ВПР-11 задания по работе с таблицами различного содержания. Примером такого задания является, в частности, задание 10 ВПР-11 по географии (пример 3⁶).

Наряду с умениями по работе с информацией одним из контролируемых образовательных результатов является умение применять приобретённые знания на практике. Наличие таких заданий можно расценивать как единство подходов оценки учебных достижений в ВПР-11 всех предметов естественнонаучного цикла. Примерами таких заданий служат задание 10 работы по биологии, задание 9 работы по физике,

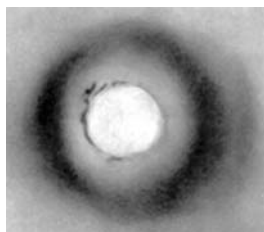
⁴ Образец всероссийской проверочной работы по биологии 2019. — <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/vpr> (Дата обращения 14.02.2020).

⁵ Образец всероссийской проверочной работы по физике 2019. — <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/vpr> (Дата обращения 14.02.2020).

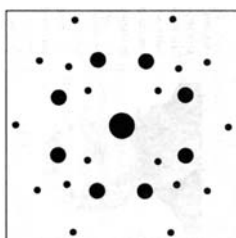
⁶ Образец всероссийской проверочной работы по географии 2019. — <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/vpr> (Дата обращения 14.02.2020).

Пример 2

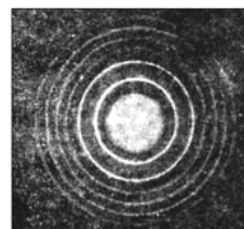
На рисунках представлены дифракционные картины, полученные на монокристалле, металлической фольге и воде. Какая из картин соответствует дифракции на монокристалле?



(1)



(2)



(3)

Пример 3

На уроке учащиеся анализировали статистические данные, приведённые ниже в таблице, в целях сравнения темпов роста промышленного производства в Канаде и во Франции в период с 2012 по 2014 г. Наталья указала, что и в Канаде, и во Франции ежегодно происходило увеличение объёмов промышленного производства.

Динамика объёмов промышленного производства (в % к предыдущему году)

Страна	2012 г.	2013 г.	2014 г.
1) Канада	100,1	101,6	103,9
2) Франция	97,3	99,1	99,2

Правильный ли вывод сделала Наталья? Свой ответ обоснуйте.

Пример 4

Одним из важных понятий в экологии и химии является «предельно допустимая концентрация» (ПДК). ПДК — это такое содержание вредного вещества в окружающей среде, присутствуя в которой постоянно, данное вещество не оказывает в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного влияния на настоящее или будущее поколение, не снижает работоспособности человека, не ухудшает его самочувствия и условий жизни.

ПДК формальдегида в воздухе составляет 0,003 мг/м³. В помещении площадью 40 м² с высотой потолка 2,5 м с поверхности дверей, изготовленных из древесно-стружечных плит (ДСП), пропитанных фенолформальдегидной смолой, испарилось 1,2 мг формальдегида. Определите, превышена ли ПДК формальдегида в воздухе данного помещения. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию формальдегида в помещении.

задание 14 работы по химии, пример которого приведен выше (пример 4⁷).

Для демонстрации применения имеющихся знаний и умений по химии учащемуся необходимо найти нужную информацию в тексте и затем использовать её для решения практико-ориентированной задачи в контексте реальной жизненной ситуации.

Задания, направленные на оценку методологических умений, представлены в материалах ВПР по естественнонаучным

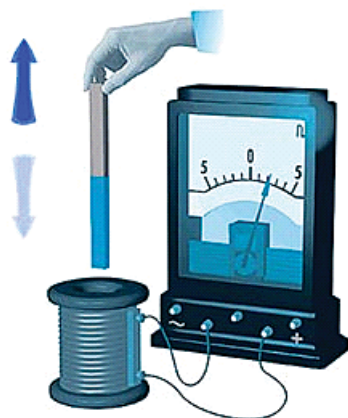
предметам не столь широко. Такие задания включены в материалы ВПР-11 по физике (задания 10, 11 и 12), биологии (задания 1 и 4) и химии (задание 1). К сожалению, большинство этих заданий направлено на понимание либо названия используемого метода, либо отдельных приемов, и лишь задание 12 варианта по физике проверяет полный цикл самостоятельных действий по планированию несложного исследования (пример 5⁸).

⁷ Образец всероссийской проверочной работы по химии 2019. — <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/vpr> (Дата обращения 14.02.2020).

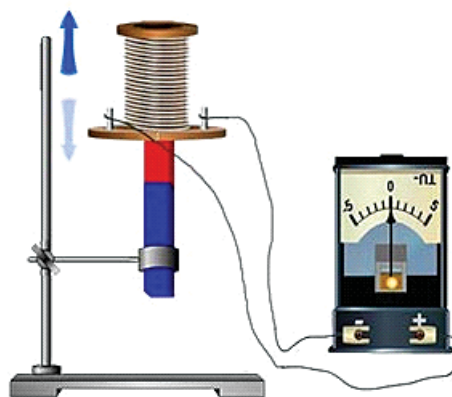
⁸ Образец всероссийской проверочной работы по физике 2019. — <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/vpr> (Дата обращения 14.02.2020).

Пример 5

1. За счет изменения магнитного поля, в котором находится неподвижный контур



2. За счет движения самого контура в магнитном поле



В катушку индуктивности вносят магнит. При этом в её обмотке возникает индукционный ток. Вам необходимо исследовать, зависит ли направление индукционного тока, возникающего в катушке, от направления вектора магнитной индукции магнита. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- катушка индуктивности;
- амперметр (на шкале которого «0» посередине);
- постоянный полосовой магнит;
- соединительные провода.

В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

По описанным выше направлениям был проведен анализ результатов ВПР-11 по биологии, физике, химии и географии. Ниже представлены основные полученные данные.

Прежде всего, остановимся на группе заданий, по результатам выполнения которых можно оценить умения по работе с естественнонаучными текстами и графической информацией, представленной в виде таблиц, схем, графиков, диаграмм, карт и фотоизображений.

Средний процент выполнения заданий, в которых необходимо продемонстрировать умения по работе с текстом, варьируется от 50,9 до 91,9 в зависимости от проверяемых умений. Учащиеся более успешно справляются с поиском информации, заданной в тексте в явном виде. С такими заданиями (задания 5 по химии и 14 по географии) успешно справились 75% учащихся. Несколько хуже (средний процент выполнения — 65) учащиеся справились с подобным заданием по физике. При этом в физике можно выделить два типа

текстов, которые были включены в работу: описание различных физических процессов в природе и описание экспериментов из истории науки. Для первого типа текстов результаты выполнения заданий оказались сравнимыми с результатами по химии и географии, а вот с заданиями на основе текстов исторического характера справилось не более 60% выпускников. Таким образом, можно говорить о серьезном влиянии выбранного контекста: сложность восприятия экспериментальных установок исторического характера.

Задания, в которых необходимо продемонстрировать умение интерпретировать извлеченную из текста информацию или использовать её в заданной ситуации, вызвали у учащихся большие затруднения. С такими заданиями в работах по географии, химии и физике успешно справились немногим более половины учащихся.

При выполнении заданий ВПР по всем предметам естественнонаучного цикла учащиеся демонстрируют сформированность

умений по работе с таблицами на базовом уровне. С заданиями, основанными на информации, представленной в виде таблицы, успешно справляются в среднем от 54 до 70% учащихся, о чем свидетельствуют результаты выполнения заданий 6, 9 ВПР по физике, и заданий 6, 10, 12 по биологии. Не менее чем у 75% учащихся не вызывают затруднений задания, в которых необходимо продемонстрировать умения по работе со схемами, диаграммами и фотоизображениями. Таким образом, можно утверждать, что основные умения по работе с различными видами информации сформированы на базовом уровне в среднем у 2/3 российских выпускников. Следует отметить, что эти данные остались без изменений, по сравнению с результатами первого года выполнения ВПР-11⁹.

Для выпускников средней школы сложными оказываются задания на применение имеющихся знаний при решении учебных и практико-ориентированных заданий. С подобными заданиями справляются в среднем от 40 до 65% учащихся 11-х классов. Это демонстрируют результаты выполнения заданий 9, 14 по физике, 14, 15 по химии, 6.1 и 10 по биологии и задания 5, 8 и 13 ВПР по географии. При этом стоит отметить, что с расчетными заданиями на применение имеющихся знаний учащиеся справляются несколько хуже, чем с заданиями, в которых необходимо применить знания в виде объяснения. В частности, с заданием 13 по географии, в котором необходимо по имеющимся данным произвести расчет запасов полезных ископаемых или годового объема добычи какого-либо сырья, справились менее половины учащихся. То же демонстрируют результаты выполнения задания 14 по химии,

где для ответа на поставленный вопрос также необходимо провести расчеты. С данным заданием успешно справилась только половина учащихся.

Анализ результатов заданий, направленных на проверку сформированности методологических умений, показывает, что разные виды методологических умений освоены учащимися на разном уровне. В частности, более 80% учащихся успешно демонстрируют сформированность умений по описанию опыта, исследования или какого-либо процесса или явления, происходящего в природе или в быту. На это указывают результаты выполнения заданий 1 по химии и биологии, с которыми успешно справились в среднем 74% учащихся. На столь же высоком уровне сформированы умения по проведению инструментальных измерений, о чем свидетельствуют результаты выполнения задания 10 по физике, которое правильно выполнили 84% учащихся. Несколько хуже учащиеся проводят интерпретацию результатов опыта или исследования. С подобными заданиями справились в среднем 47% выпускников. И, наконец, наибольшие затруднения у учащихся вызвало задание 12 по физике, направленное на оценку сформированности умений планирования исследования. Освоение данного умения продемонстрировало менее трети участников ВПР-11.

На сегодняшний день в общем образовании остро стоит вопрос об объективной оценке результатов обучения у выпускников по предметам естественнонаучного цикла, особенно в тех случаях, когда эти предметы не являются профильными. Отсутствие единого инструментария для оценки учебных результатов учащихся по предметам естественнонаучного цикла усложняет сложившуюся ситуацию. Однако имеющийся инструментарий для проведения ВПР-11 по отдельным предметам частично восполняет отсутствие единого инструментария и позволяет оценить сформированность отдельных групп умений, являющихся составной частью естественнонаучной грамотности. Это возможно благодаря обеспечению определенного единства подходов к оценке учебных достижений по различным предметам естественнонаучного цикла и выделению подходов для интегрированного анализа результатов.

⁹ Амбарцумова Э.М., Барабанов В.В., Дюкова С.Е. Всероссийские проверочные работы по географии: особенности инструментария и основные итоги // Педагогические измерения. — 2018. — № 1. — С. 73–79.

Демидова М.Ю., Камзеева Е.Е., Гиголо А.И. Всероссийская проверочная работа по физике: особенности инструментария и основные итоги // Педагогические измерения. — 2018. — № 1. — С. 54–60.

Добротин Д.Ю. Всероссийская проверочная работа по химии как новая форма оценки учебных достижений выпускников // Педагогические измерения. — 2018. — № 1. — С. 68–72.

Рохлов В.С., Скворцов П.М. Всероссийская проверочная работа как механизм диагностики учебных достижений учащихся 11-х классов по биологии // Педагогические измерения. — 2018. — № 1. — С. 61–67.

Особенности разработки контрольных измерительных материалов для слепых участников государственной итоговой аттестации

**Орехова
Светлана Васильевна**

руководитель центра экспертизы и аналитики
ФГБНУ «ФИПИ»

**Полежаева
Мария Викторовна**

кандидат педагогических наук,
начальник отдела научно-методической экспертизы
и психометрических измерений ФГБНУ «ФИПИ»

**Рыжко
Екатерина Борисовна**

начальник организационно-аналитического отдела
ФГБНУ «ФИПИ»

**Чернышова
Оксана Владимировна**

ведущий аналитик организационно-аналитического
отдела ФГБНУ «ФИПИ»
org@fipi.ru

Ключевые слова: государственная итоговая аттестация, контрольные измерительные материалы, обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья

Разработка контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена (ЕГЭ) и основного государственного экзамена (ОГЭ), а также экзаменационных материалов государственного выпускного экзамена по программам основного общего и среднего общего образования (ГВЭ-9 и ГВЭ-11) проходит с учетом особых потребностей выпускников с ограниченными возможностями здоровья, в том числе слепых участников государственной итоговой аттестации (ГИА).

Данный вопрос отражен в нормативных документах. В соответствии со ст. 5 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ «создаются необходимые условия для получения без дискриминации качественного образования лицами с ограниченными возможностями здоровья». В соответствии со статьей 59 для обучающихся с ОВЗ, детей-инвалидов ГИА может проводиться не только в форме ЕГЭ или ОГЭ, но и в других формах. Особенности требований к предметным результатам освоения учебных предметов для обучающихся с ОВЗ определяются федеральными государственными образовательными стандартами основного общего и среднего общего образования с указанием на особенности требований для обучающихся с ОВЗ. Так, для слепых, слабовидящих обучающихся сформулировано следующее требование: «сформированность навыков письма на брайлевской печатной машинке». В требованиях порядка¹ проведения ГИА по образовательным программам основного общего

¹ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 7 ноября 2018 года № 189/1513 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 декабря 2018 г., регистрационный № 52953).

образования (Порядок проведения ГИА-9) и порядка² проведения ГИА по образовательным программам среднего общего образования (Порядок проведения ГИА-11) зафиксированы особенности проведения экзаменов для данной категории участников. Ежегодно Рособрнадзором разрабатываются методические рекомендации по организации и проведению государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования в форме основного государственного экзамена и единого государственного экзамена для лиц с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов и инвалидов; методические рекомендации по автоматизированной процедуре проведения государственного выпускного экзамена по образовательным программам среднего общего и основного общего образования.

Нормативно закреплены особенности процедуры проведения экзамена (продолжительность экзамена, особенности организации рабочего места, роль ассистентов, особенности оформления экзаменационной работы и др.), вариативность в выборе формы экзамена для участников с ОВЗ: ОГЭ и ЕГЭ (в том числе с переводом на шрифт Брайля); ГВЭ-9 и ГВЭ-11 (письменные экзамены и устные экзамены по билетам). Слепые участники ГИА, не освоившие шрифт Брайля, имеют возможность сдавать не ОГЭ и ЕГЭ, а ГВЭ-9 и ГВЭ-11 в устной форме.

Целью данной статьи является представление научно обоснованных и апробированных подходов к разработке КИМ для различных экзаменационных процедур по разным учебным предметам с учетом потребностей слепых участников ГИА.

Слепые (незрячие) обучающиеся — подкатегория лиц с нарушением зрения, у которых полностью отсутствуют зрительные ощущения, имеется светоощущение или остаточное зрение (до 0,04 на лучше видя-

щем глазу с коррекцией очками)³, а также лица с прогрессивными заболеваниями и сужением поля зрения (до 10–15 градусов) с остротой зрения до 0,08.

Своеобразие обучения слепых обучающихся состоит в том, что оно основывается на тактильно-двигательных ощущениях при освоении письма и чтения по системе Брайля (рельефно-точечное письмо). Ограниченность информации, получаемой лицами с указанными нарушениями зрения, обуславливает такую их особенность, как схематизм зрительного образа, его обедненность. Нарушается целостность восприятия, иногда в образе объекта отсутствуют не только второстепенные, но и определяющие детали, что ведет к фрагментарности или неточности образа. В запоминании и сохранении информации слепыми обучающимися большую роль играет значимость самой информации. Поскольку значительное количество объектов и понятий не имеет для них того значения, как для лиц без глубокого нарушения зрения, то их запоминание и сохранение теряет смысл⁴.

Для слепых участников ГИА специфика экзаменационных материалов заключается в форме представления экзаменационной работы, в реализации дополнительных требований, предъявляемых к формулировке заданий и к отбору текстов при разработке заданий КИМ, а также в организации самой процедуры разработки экзаменационных материалов.

В соответствии с Порядком ГИА-9 и Порядком проведения ГИА-11 экзаменационные материалы для слепых участников экзамена оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера. Письменная экзаменационная работа выполняется участником ГИА рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере. Кроме того, осуществляется процедура заполнения специальных тетрадей, после которой тифлопереводчики («списчики») переводят работы участников на словесную речь.

² Приказ Министерства просвещения Российской Федерации и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 7 ноября 2018 года № 190/1512 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 декабря 2018 г., регистрационный № 52952).

³ Анохин П.К. Общие принципы компенсации нарушенных функций и их физиологическое обоснование. — М.: Наука, 1963.

⁴ Решетникова О.А., Демидова М.Ю., Зинина Е.А. Экзаменационные материалы для проведения государственного выпускного экзамена для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья // Педагогические измерения. — 2016. — № 2. — С. 17–25.

При подготовке экзаменационных материалов для слепых участников отбираются (или создаются) специальные задания и тексты, которые учитывают особенности формирования зрительных образов на основе словесных картин, то есть тифлокомментирования с учетом зрительной депривации.

Разработка экзаменационных материалов ГИА для выпускников с ОВЗ (в том числе слепых участников) ведется с учетом следующих методических принципов:

- научности, валидности и надежности инструментария оценки учебных достижений для проведения ГИА;
- релевантности содержания оценки ГИА, показателей качества учебных достижений и критериев их достижения психофизическим особенностям обучающихся с ОВЗ;
- вариативности форм экзаменационных процедур для обеспечения образовательных запросов обучающихся с ОВЗ;
- открытости информации о требованиях к качеству предметной подготовки, о подходах к конструированию экзаменационных материалов для различных форм проведения ГИА.

При разработке подходов к формированию КИМ ГИА для слепых участников рассматривался и международный опыт. Как показывает практика, некоторая модификация содержания является общепринятым подходом к формированию экзаменационных материалов для данной категории участников. Согласно исследованию, проведенному специалистами Бирмингемского университета, во всех 10 странах — участниках исследования применялись те или иные формы модификации содержания экзаменационных материалов⁵, но подход тем не менее различался значительно. Так, в Австралии это касалось лишь исключения некоторых тем из-за невозможности ответа или ограничения по времени; в Канаде заменяются либо модифицируются вопросы с опорой содержания на визуальную информацию; в то время как в Чешской Республике модифицируются не только задания, опирающиеся на визуальное восприятие

⁵ Graeme Douglas, Steve McCall, Sue Pavey and Paul Nisbet, Summary report on international systems of exam access for visually impaired pupils [электронный ресурс] // Visual Impairment Centre for Teaching and Research (VICTAR), University of Birmingham and CALL Scotland, University of Edinburgh for RNIB. — 2009, Режим доступа: <https://www.rnib.org.uk/knowledge-and-research-hub/research-reports/education-research/internationalexams-survey> — p. 14, 23

материалов, но и вопросы, которые могут вызвать негативную эмоцию у данной категории участников. В ряде других стран ограничиваются заменой изображения (рисунка, графика, диаграммы и пр.) его описанием в упрощенном виде.

Также исследователи делают вывод, что изменение содержания материалов практически неизбежно выполняется после подготовки исходных материалов экзамена, что является нормой для практики во всех странах.

Выводы исследователей подтверждаются и тем, что в некоторых странах разработаны механизмы и процедуры изменения содержания вопросов, рекомендаций и инструкций для экспертов, занимающихся их модификацией.

Примером может служить подход, принятый Cambridge Assessment International Education: при проведении экзамена для участников с проблемами зрения внимание обращается не только на технические аспекты (перевод на шрифт Брайля, увеличение шрифта или увеличение формата листа используемых форм на А3), но и на некоторое упрощение словарных конструкций, используемых в текстах⁶. В руководстве для экспертов по модификации экзаменационных материалов для участников с проблемами зрения⁷ от UK Association for Accessible Formats (UKAAF) помимо подробных инструкций, касающихся технических аспектов перевода материалов в соответствующие форматы, содержатся и рекомендации по замене изображений на описание данных изображений с учетом недопустимости дискриминации слепых участников экзамена. При этом адаптация экзаменационного материала не предполагает предоставления данной категории выпускников преимущества вследствие прямого обозначения — «подсказки» объектов, не напрямую обозначенных на изображении. Также оговаривается, что в отдельных случаях возможна замена задания целиком на аналогичное, но без визуального содержания. При этом задание должно быть направлено

⁶ Cambridge Assessment International Education. Information on modified paper. URL: <https://www.cambridgeinternational.org/Images/340841-how-to-apply-for-modified-papers.pdf> (дата обращения: 13.03.2020).

⁷ General and Vocational Examinations for Candidates with Visual Impairment. Best Practice Guidance for Modifiers and Producers. URL: <https://www.ukaaf.org/wp-content/uploads/Best-Practice-Guidance-Document-For-Producers-and-Modifiers-2018-19.pdf> (дата обращения: 13.03.2020).

на проверку тех же знаний/навыков, что и замененное.


Основное внимание в подобных инструктивных материалах уделяется организационным и техническим аспектам проведения экзаменов для слепых участников экзамена. Вопросы адаптации содержательных аспектов рассматриваются крайне неконкретно, и, как правило, указаны только общие подходы. Наиболее актуален вопрос сохранения валидности тестов при их адаптации для данной категории участников в ходе перевода на шрифт Брайля, при составлении заданий для устной формы экзамена или модификации содержания конкретных заданий.

В своём исследовании оценочных процедур в специализированных школах для обучающихся с проблемами зрения доцент Калифорнийского университета Шерил Камей-Ханнан⁸, опираясь на различные источники по данной проблеме, делает важные обобщения. При адаптации тестов для участников с глубокими нарушениями зрения необходимо учитывать следующие позиции: учёт объекта оценивания; предотвращение излишнего упрощения экзаменационной работы. При интерпретации результатов необходим учёт изначального вида теста и возможных последствий внесённых в него изменений.

В Российской Федерации осуществляется специальная разработка КИМ ГИА для слепых участников в русле представленных выше подходов. КИМ переводятся на шрифт Брайля, задания, не дискриминируя слепых участников ГИА, соответствуют специальным тестологическим требованиям к подбору заданий для слепых участников ГИА, они проходят дополнительную экспертизу с привлечением слепого эксперта, который является специалистом по работе со слепыми обучающимися.

Важно подчеркнуть, что КИМ ОГЭ и КИМ ЕГЭ для слепых участников, владеющих рельефно-точечным шрифтом Брайля, полностью соответствуют документам, регламентирующим разработку, а также документам, определяющим структуру и содержание КИМ ГИА (кодификатор проверяемых эле-

ментов содержания и требований к уровню подготовки выпускников, спецификации КИМ, демонстрационный вариант), которые ежегодно разрабатываются и размещаются на сайте ФГБНУ «ФИПИ». Таким образом, специфика КИМ для слепых не проявляется в структуре экзаменационной работы, в изменении уровня сложности варианта КИМ, в системе оценивания. КИМ для слепых аналогичен по уровню сложности и принципам оценивания вариантам КИМ для других категорий участников. Однако особенности слепых обучающихся накладывают ограничения на использование отдельных моделей заданий и отбор содержания текстов заданий практически по всем предметам.

Отдельно стоит сказать об открытом банке заданий ОГЭ. Он включает особые задания для сборки вариантов для слепых участников (с изменением формы ряда заданий, с выделением в каждой линии специальных групп заданий без визуальных образов и с минимизацией графических объектов). При сборке вариантов для слепых участников экзаменов задания подбираются из открытого банка с учетом требований специальной инструкции. Банк позволяет отобрать задания без рисунков, диаграмм, цветовых образов. В ряде случаев могут использоваться только специально маркированные задания. Данные задания находятся в начале перечня заданий определенной позиции, выделены зелёным фоном (зелёной рамкой) и маркируются значком . На рисунке 1 приведен пример задания из банка ОГЭ по физике. В данном случае происходит замена заданий, выполняемых с использованием реального лабораторного оборудования, на задание теоретического характера, проверяющее те же умения и базирующееся на тех же элементах содержания.

Специфика конструирования экзаменационных материалов с учетом потребностей слепых участников ГИА опирается на ряд требований формирования КИМ, которые по-разному применяются в разных предметах.

■ *В текстах заданий нет ссылок на визуальные свойства различных объектов.*

В задания по русскому языку, литературе, иностранным языкам, биологии, географии, истории и обществознанию не включаются тексты, слоганы, строящиеся преимущественно на визуальном описании людей, животных, природы и т.д.

⁸ Cheryl Kamei-Hannan. Exploring Assessment Processes in Specialized Schools for Students Who Are Visually Impaired/ Hannan, Cheryl Kamei Journal of Visual Impairment & Blindness, v101 n2 C. 69–79. Feb 2007, <https://eric.ed.gov/?id=EJ755443>

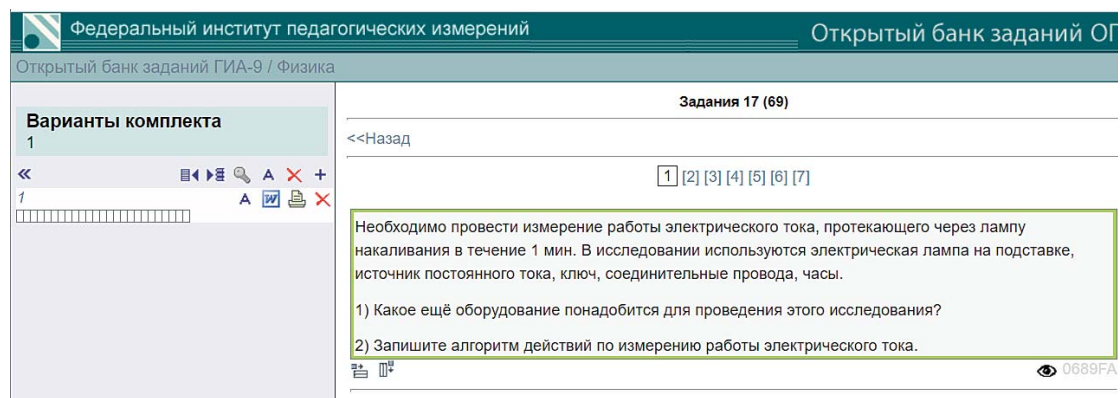


Рис. 1. Образец задания ОГЭ по физике для слепых участников

В текстах к заданиям не задаются вопросы «А видели ли Вы...?»; в диалогах не используются обороты типа «Посмотрите, какой...», в слоганах (например, в заданиях КИМ ОГЭ по географии) исключаются фразы: «Вы здесь можете увидеть...» «Полюбуйтесь красотой...».

В контрольно-измерительных материалах по литературе выбираются такие художественные тексты, которые минимально опираются на зрительные образы. Например, нет никаких препятствий для включения в КИМ для слепых стихотворения А.С. Пушкина «Я вас любил: любовь еще, быть может...». Однако стихотворение Н.А. Заболоцкого «Осеннее утро» не может быть использовано, поскольку в нём много цветовых образов («Целый день осыпаются с кленов силуэты багровых сердец»; «В красном золоте стынет земля»).

В КИМ по разным предметам не используются задания, в которых упоминаются цвета объектов, особенно в тех случаях, когда эта информация является значимой для ответа. Например, в КИМ ОГЭ по биологии не включаются задания на наследственность и изменчивость, связанные с признаками, имеющими различный цвет (например, задания, содержащие такие условия, как «карий цвет глаз доминирует над голубым» или «от скрещивания растений люцерны с пурпурными и желтыми цветками в первом поколении все растения имели зеленые цветки...»). В таких случаях участникам экзамена предлагаются условия заданий с другим контекстом (например, прямые — волнистые волосы; высокий — низкий рост, широкие — узкие листья и т.д.).

В КИМ ГИА по химии не включаются задания, в которых экзаменуемые должны

из перечня признаков протекания реакций, сопровождающихся изменением цвета, выбрать один, который характерен для определенной реакции. В КИМ ОГЭ по этому предмету не рекомендуется использовать задания, предусматривающие установление соответствия между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества, если это распознавание основывается на изменении цвета веществ в процессе реакции. В экзаменационные варианты включается иное задание, например, даётся перечень реактивов для различения веществ, распознавание которых основывается на признаках выпадения осадка или выделения газа, которые можно определить по таблице растворимости.

■ При формировании КИМ для слепых участников учитываются ограничения при отборе содержания, освоение которого проверяется в КИМ.

В КИМ по биологии не включаются вопросы о строении и функционировании органа зрения, а также о его нарушениях (дальнозоркость и близорукость). Замена осуществляется на задание, связанное с другими органами чувств (слуха, обоняния, осязания и др.).

В КИМ по физике исключаются из плана работы задания по оптике, они заменяются на задания, проверяющие те же умения, но на другом материале той же темы (например, рассматривающие свойства электромагнитных волн радиодиапазона). В КИМ ОГЭ по физике вместо экспериментальных заданий на реальном оборудовании предлагаются теоретические задания на планирование простых опытов. В КИМ по иностранным языкам в письменной части в задания

по лексике не включаются глаголы зрительного восприятия (see, look, watch, glance и т.п.), а также из задания 39 (личное письмо) исключаются все сюжеты, связанные со зрительным восприятием. Если в заданиях без учета специфики участников экзамена им часто предлагается рассказать о каких-то своих зрительных впечатлениях (что вы видели на экскурсии, какие программы вы любите смотреть по телевизору), то в заданиях для обучающихся с нарушениями зрения подобные сюжеты исключены.

В заданиях КИМ по истории, проверяющих знание основных фактов, процессов, явлений истории культуры России, не задаются вопросы о картинах, художниках, кинофильмах и спектаклях.

В КИМ по литературе не включаются задания, в которых требуется комментировать портрет литературного героя или рассуждать о роли пейзажа в том или ином литературном произведении (например, не могут быть использованы такие темы: «Картины природы в лирике В.А. Жуковского», «Портретная характеристика героев поэмы Н.В. Гоголя "Мертвые души"»). Подбираются темы сочинений, которые не требуют опоры на зрительные образы (например, «Обличение ложных ценностей в комедии Н.В. Гоголя "Ревизор"»).

■ В КИМ для слепых участников ГИА сведён к минимуму иллюстративный материал.

Могут быть использованы только простые рисунки. Рисунки могут быть только двухцветными, без градаций серого. Чаще всего рисунок заменяется на описание объекта.

В КИМ по математике не включаются сложные фигуры (но могут быть изображения простых фигур, таких как окружность, треугольник, параллелограмм и т.д.), задания с данными на картинке заменяются на описательные задания. В КИМ ОГЭ по химии не используются диаграммы и модели строения атомов химических элементов. В КИМ ОГЭ по информатике в задании на поиск путей в графе используются графы с меньшим количеством вершин и рёбер. В КИМ по биологии задания с картинками заменяются на аналогичные задания без картинок. В случаях, где требуется проверка строения конкретного биологического объекта или процесса, предлагается его текстовое описание. Ниже приведён пример такого задания (пример 1).

Пример 1

У цветкового растения выделяют следующие органы: корень, стебель, лист, цветок, плод с семенами. Выберите характеристики, соответствующие особенностям строения **цветка** как органа растения по следующему плану: определение органа, рост органа, расположение точки роста, основные функции и участие органа в питании растения.

А. Определение органа растения

- 1) боковой вегетативный орган, имеющий, как правило, двустороннюю симметрию
- 2) орган размножения, развивающийся при разрастании завязи пестика после опыления
- 3) видоизменённый генеративный побег
- 4) осевой вегетативный надземный орган, несущий почки
- 5) осевой вегетативный подземный орган

Б. Рост органа

- 1) рост органа продолжается в течение всей жизни растения
- 2) рост органа продолжается определённое время, после чего прекращается

В. Расположение точек роста

- 1) для органа характерен рост основанием
- 2) для органа характерен верхушечный рост
- 3) орган растёт за счёт деления всех клеток

Г. Функции органа

- 1) обеспечивает фотосинтез, испарение, газообмен
- 2) соединяет надземные и подземные части растения
- 3) укрепляет растение в почве
- 4) участвует в опылении, оплодотворении, развитии семян
- 5) служит для сохранения и распространения семян

Д. Участие органа в питании растения

- 1) питательные вещества только запасает
- 2) обеспечивает растение водой с растворёнными минеральными веществами
- 3) не обеспечивает растение питательными веществами, а лишь использует их для собственного роста
- 4) осуществляет синтез органических веществ из углекислого газа и воды
- 5) обеспечивает передвижение минеральных и органических веществ, а иногда — запасает их

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

В КИМ по истории не используются задания с изобразительным рядом. В заданиях по культуре изображения заменяются описанием объектов культуры. В КИМ по физике могут остаться несложные схемы, но задания с фотографиями (например, изображениями физических приборов) заменяются на задания с описанием условий физических экспериментов. В КИМ по информатике задания, связанные с определением размера растрового изображения, заменяются на задания на определение размера музыкального файла.

В КИМ ЕГЭ по иностранным языкам задания устной части, строящиеся на визуальных опорах, заменяются на задания с чисто вербальными опорами. Задание 2 устной части КИМ ЕГЭ по всем иностранным языкам (условный диалог-расспрос) содержит зрительную опору — иллюстрацию рекламного объявления. В КИМ для слепых участников это задание не включает иллюстрации, вся необходимая для выполнения задания информация даётся описательно (словесно). Задание 3 устной части КИМ ЕГЭ по всем иностранным языкам (монологическое высказывание) требует описания фотографии. В КИМ для слепых участников это задание заменяется на задание, требующее тематического монологического высказывания на основе предложенного плана.

Задание 4 устной части КИМ ЕГЭ по всем иностранным языкам (монологическое высказывание с элементами рассуждения) требует сравнения двух фотографий. Для слепых участников оно также заменяется на задание, требующее монологического высказывания с элементами рассуждения — сравнение на основе предложенного плана.

■ В КИМ для слепых участников ГИА не включаются задания с диаграммами и корректируются задания с графиками.

Если в задании дана столбчатая диаграмма, то рекомендуется данные из неё перевести в табличный вид и соответствующим образом изменить текст задания.

В КИМ по биологии задания с графиками заменяются на работу с данными, приведенными в таблице. В КИМ по математике и физике не используются сложные графики.

В некоторых заданиях ОГЭ по химии вместо круговой диаграммы, разделенной на сектора, которые соответствуют процентному содержанию химических элементов в веществе (массовые доли химических элементов), предлагается задание, в котором приведены количественные значения массовых долей химических элементов. Например, при ответе на вопрос о массовой доле азота в фосфате аммония предлагается выбрать ответ из числа предложенных вариантов.

В КИМ ЕГЭ по обществознанию в заданиях, предполагающих анализ графика изменения спроса/предложения товара на соответствующем рынке, заменяется практико-ориентированной задачей без использования графика (пример 2).

Пример 2

Какие из перечисленных факторов могут вызвать рост предложения легковых автомобилей на потребительском рынке? Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) увеличение количества производителей автомобилей
- 2) снижение возраста получения водительского удостоверения
- 3) снижение цен на комплектующие изделия для автомобилей
- 4) рост тарифов на электроэнергию
- 5) повышение процентов по автокредитам

В ряде заданий КИМ ЕГЭ по обществознанию требуется анализ статистических данных, представленных в диаграмме, это задание заменяется аналогичным, требующим анализа табличных данных.

■ В КИМ для слепых участников ГИА задание с таблицей дорабатывается в направлении упрощения подачи материала.

Если в задании есть таблица, то она должна быть как можно проще, запрещается включать несколько связанных таблиц.

В КИМ ЕГЭ по обществознанию задания «Запишите слово в таблице» заменяется на аналогичное: «Какому понятию соответствует данное определение?».

■ В КИМ для слепых участников ГИА исключаются задания, использующие в качестве

иллюстративного материала географические и исторические карты.

В КИМ ОГЭ по географии многие задания нацелены на проверку сформированности умений использовать различные источники информации: карты атласов, статистические источники (таблицы, графики, диаграммы). Количество заданий, проверяющих эти умения, сокращается за счет их замены заданиями с описанием географических объектов и процессов. В КИМ ОГЭ по географии контролируется сформированность умения найти и извлечь информацию из источника. Это умение можно контролировать в заданиях с текстом, в заданиях с несложными по восприятию графиками, таблицами со статистическими данными. При разработке таких заданий важно учитывать потребности слепых участников экзамена (включаются адаптивные тексты, несложные графики, таблицы). В КИМ ОГЭ заменяются задания, выполняемые с использованием карт погоды; задания с использованием топографической карты. Они заменяются заданиями, проверяющими те же элементы предметного содержания, выполнение которых не предусматривает применения тематических географических карт. Задание, в котором проверяется умение определять на карте географические координаты, например задание «определите, какой город имеет координаты...», заменяется на задание: «Определите материк, находящийся...».

В КИМ по истории также заменяется задание с использованием карты на задание с описанием события.

■ *При разработке варианта КИМ для слепых участников ГИА уменьшается количество заданий, базирующихся на пространственных отношениях.*

В КИМ по физике не включаются задания, проверяющие направление векторов, обозначающих различные физические величины. В КИМ по математике задания по стереометрии остаются, так как их замена не предусмотрена спецификацией, но при этом рекомендованы задания, в которых предполагаются наиболее короткие решения (при сохранении уровня сложности задания).

■ *Особое внимание уделяется редакторской правке формулировки заданий для слепых участников ГИА.*

Среди заданий с развернутым ответом предпочтение отдаётся заданиям с лаконичными (по сравнению с заданиями конкретной линии), ёмкими формулировками с минимальной детализацией условий, чтобы участникам с глубоким нарушением зрения было легче читать.

Таким образом, специфика разработки КИМ ГИА для слепых участников экзаменов заключается в форме представления экзаменационной работы, в дополнительных требованиях к формулировке заданий и к отбору текстов, а также в процедуре разработки экзаменационных материалов, которая дополняется экспертизой специалиста по работе со слепыми обучающимися. В КИМ не включаются задания, вызывающие трудности у слепого участника ГИА. Они заменяются заданиями, аналогичными по сложности и оцениваемыми тем же максимальным баллом.

Раскрытие профессионального потенциала преподавателя химии при обучении экспертов региональных предметных комиссий

**Шумилин
Александр Сергеевич**

доцент кафедры основного и среднего общего образования ГОУ ДПО ТО «Институт повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования Тульской области», г. Тула
gou.ipk@tularegion.ru

**Валуева
Татьяна Николаевна**

кандидат химических наук, доцент кафедры химии ФБГОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого», г. Тула, председатель региональной предметной комиссии по химии
info@tspu.ru

Ключевые слова: эксперт, этапы повышения квалификации, оценка профессиональных способностей педагога

К экспертам по проверке ответов участников ЕГЭ на задания с развернутым ответом предъявляется ряд требований: наличие высшего образования, опыт педагогической работы не менее трех лет, а также наличие удостоверения о повышении квалификации по дополнительной профессиональной программе. Ежегодное повышение квалификации обусловлено расширением нормативно-правовой базы проведения государственной итоговой аттестации, совершенствованием экзаменационных моделей контрольно-измерительных материалов, изменением балльно-оценочной шкалы и т.п.

Состав региональной предметной комиссии ЕГЭ по химии Тульской области формирует ее председатель из списка рекомендованных Министерством образования области кандидатов — наиболее компетентных учителей и преподавателей химии региона. По результатам входного электронного тестирования формируется группа слушателей, которая обучается по программе дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) (ДПО ПК) по теме «Подготовка экспертов предметных комиссий по проверке заданий с развернутым ответом экзаменационных работ при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования». В группу слушателей зачисляются как педагоги, имеющие опыт работы в предметной комиссии, так и учителя химии, которые будут оценивать работы впервые. Соответственно, мотивация обучения на курсах будет разной. Опытному эксперту требуется корректировка знаний по проверке экзаменационных работ участников в соответствии с имеющимися критериями. Учителя, впервые включенные в состав экспертной группы, нуждаются в подробном изучении документов, регламентирующих содержание и структуру КИМ, процедуры проверки, методики оценивания бланков с развернутым ответом и др. Также следует отметить, что ежегодно для актуализации информации обучение проходит председатель предметной комиссии по химии на курсах повышения квалификации, организуемых на базе ФГБНУ «ФИПИ».

В связи с этим обучение учителей химии на базе ГОУ ДПО ТО «ИПКипро ТО» было организовано по модели, предложенной П.А. Оржековским

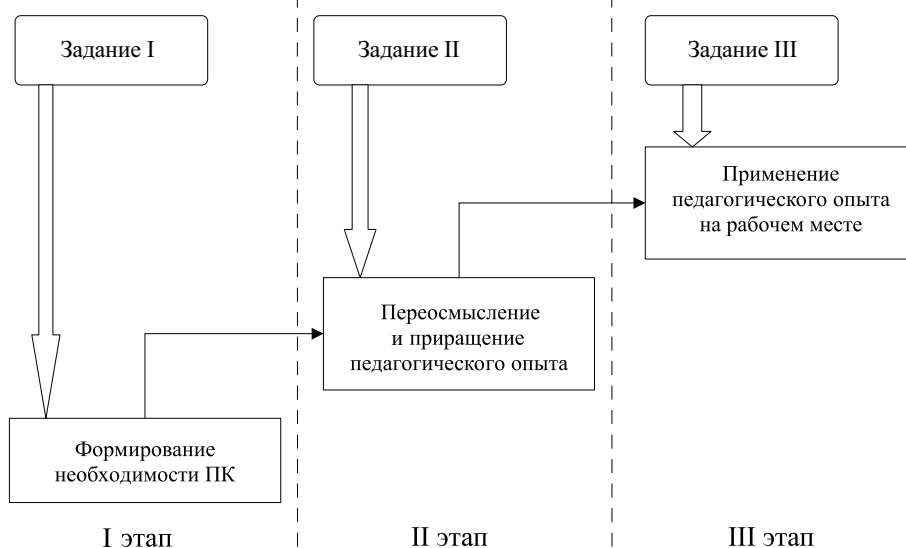


Рис. 1. Этапы повышения квалификации по реализуемой модели

и С.Ю. Степановым¹, сущность которой заключается в поэтапном повышении квалификации. На первом этапе должна возникнуть потребность в повышении квалификации, на втором — приращение педагогического опыта, а на третьем — трансформация и применение педагогического опыта на рабочем месте. Каждому этапу соответствуют задания определенного типа (рис. 1).

При апробировании данной модели ранее на примере реализации программ ДПО ПК² было выявлено, что дискуссия со слушателями является наиболее эффективной формой заданий для первого этапа (*Задание I*). Фиксации трудностей педагога и выявление факта отсутствия педагогического опыта — недостаточное требование для заданий первого этапа. В процессе обсуждения актуальных проблем оценивания образовательных достижений обучающихся и обсуждения их решения педагог должен осознать необходимость повышения квалификации путем приращения педагогического опыта. Также *задание I*

должно определить актуальное и перспективное направление развития педагога.

Для оценки выполнения педагогами заданий всех этапов предлагается использовать уровневый подход, основанный на различных типах представленных решений задач³. Согласно данной типологии мы выделили пять типов решения:

- *выгодное решение* (соответствует уходу от собственно поставленной задачи; наиболее удобное решение для учителя);
- *поверхностное решение* (типовое решение задания; высокая степень примитивизма в решении);
- *тривиальное решение* (решение по образцу/шаблону; не отличается оригинальностью);
- *близкое решение* (представленное решение вышло за рамки задания; продемонстрирован разносторонний подход);
- *идеальное решение* (решение проработано до конца; намечены пути его реализации и внедрения в образовательный процесс)⁴.

При обсуждении вопросов оценивания развернутых ответов обучающихся препода-

¹ Оржековский П.А., Мансурова С.Е., Степанов С.Ю. Повышение квалификации педагогов и выявление его эффективности // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. — 2016. — № 1. — С. 93–101.

Лернер Г.И., Оржековский П.А. Использование ситуативных задач (кейсов) при оценке уровня квалификации учителя биологии // Биология в школе. — 2015. — № 10. — С. 44–52

² Шумилин А.С. Повышение квалификации учителей: сотворчество преподавателя и слушателей // Химия в школе. — 2019. — № 3. — С. 25–29

³ Семёнов И.Н. Психология рефлексии в организации творческого процесса мышления. Автореф. дис.... докт. психол. наук.: 19.00.01 / Семёнов Игорь Никитович. — М., 1992. — 48 с.

⁴ Шумилин А.С. Оценка эффективности повышения квалификации учителя химии в условиях сотворчества // Актуальные проблемы химического и биологического образования: материалы X Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, г. Москва, 15–16 апреля 2019 года / под ред. П.А. Оржековского [Электронное издание]. — Москва: МПГУ, 2019. — С. 379–381.

Таблица 1

Задание первого этапа и типы его решения

<i>Задание I. Какие, на Ваш взгляд, направления в оценивании развернутых ответов обучающихся являются приоритетными?</i>	
Типы решения	Представленное решение
Выгодное решение	Суждения не касаются проверки работ обучающихся, обсуждения уводятся в плоскость качества самих КИМов
Поверхностное решение	Стандартизация ответов учащихся на этапе обучения, согласно методическим пособиям для создания единообразных ответов и их сличения с шаблоном
Тривиальное решение	Разработка чётких критериев оценивания для оценивания задания, суждения близки к поверхностному решению
Близкое решение	Разработка единого подхода к оцениванию развернутых ответов учащихся
Идеальное решение	Разработка единого подхода к оцениванию развернутых ответов учащихся, основанных на различных способах решения данного задания

вателю курсов повышения квалификации совместно со слушателями необходимо достичь большего числа решений, соответствующих идеальному или близкому уровню. Например, на слайде демонстрируются письменные работы обучающихся, которые вызывают трудности в оценивании экспертами. Слушателям можно предложить доказать позицию каждого в качестве эксперта при выставлении баллов за каждое задание, а затем прийти к общему выводу. Внесение элементов игровых технологий и групповая организация работы по выполнению *задания I* позволит слушателям провести рефлексию своей деятельности (табл. 1).

Задача второго этапа повышения квалификации — переосмысление и приращение педагогического опыта. На практических занятиях и в ходе самостоятельной работы слушатели выполняют оценку развернутых ответов обучающихся. Данный тренинг необходим для будущего эксперта с точки зрения выработки навыка оценивания, но при этом уровень творчества при сопоставлении ответа обучающегося с эталоном остается низким. Чтобы преобразовать репродуктивную деятельность в продуктивную, нами было предложено *Задание II*: в процессе проверки попытаться выявить и описать наиболее типичные ошибки, встречающиеся в развернутых ответах экзаменационных работ (табл. 2).

Будущие эксперты должны понимать различные типы ошибок для верного выставления балла. Например, в ученической

работе допускается ошибка в написании структурной формулы фенильного радикала во всех пяти уравнениях реакций, при этом химические свойства по бензольному кольцу в задании не затрагиваются, а касаются только боковой цепи и являются верными. При формальной оценке такой работы следует выставить за решение этого задания 0 баллов. С другой стороны, в своем ответе учащийся показал генетическую связь указанных в задании галогенопроизводных, спиртов, карбоновых кислот, сложных эфиров. В таком случае следует выставить 4 балла из 5 баллов возможных, так как ошибка повторяется в одном и том же элементе.

Преподаватель должен добиться повышения уровня креативности от учителя путем тьюторства и организовать сотворческую среду таким образом, чтобы в процессе выполнения задания учителя предоставляли на выходе близкое и идеальное решения. Решение *задания II* предполагает сотворческую деятельность слушателей с преподавателем в режиме консультаций. Так подавляющее большинство слушателей (65,8%) первично предоставляют поверхностное и тривиальное решение, что проиллюстрировано диаграммой на рисунке 2.

Работа в среде сотворчества повысила количество близких и идеальных решений. Большинство педагогов переосмысливали первоначальное решение, и представленное окончательное решение *задания II* соответствовало более высокому профессиональному уровню. Первоначальные решения

Таблица 2

Задание второго этапа и типы его решения

Задание II. Проанализируйте развернутые ответы обучающихся и выявите типичные ошибки и сгруппируйте их

Типы решения	Представленное решение
Выгодное решение	Ошибки сформулированы слишком абстрактно. Анализ работ фактически не проводился. Например, «не умеют расставлять коэффициенты в уравнении реакций», «не знают генетическую связь»
Поверхностное решение	Ошибки сформулированы слишком подробно. Перечислены частные случаи, по сути относящиеся к одной группе ошибок. Например, «указывают выделение водорода в уравнениях реакций взаимодействия азотной кислоты с цинком» и «взаимодействие с азотной кислоты с цинком записано неверно»
Тривиальное решение	Выделены несколько групп ошибок. Например, «не учитывают среду протекания окислительно-восстановительной реакции», «ошибки в написании электронного баланса с участием двухатомных молекул» и т.п.
Близкое решение	Обозначены группы ошибок и выделены недочеты, которые позволяют судить о несформированности того или иного понятия/умения
Идеальное решение	Обобщены и сформулированы типы ошибок, обозначены направления избегания таких ошибок, опираясь на собственный педагогический опыт

тривиального уровня после переосмысления совместно с преподавателем курсов вышли на уровень близкого решения. Наибольший вклад в окончательно представленное решение, соответствующее тривиальному уровню, внесли переосмысленные решения слушателей выгодного и поверхностного

уровня. За счет этого и образовался несущественный прирост (5,7%) на этом уровне.

Задачей третьего этапа курсов повышения квалификации по данной модели является приобретение экспертом опыта оценивания развернутых ответов в своей профессиональной деятельности на рабочем

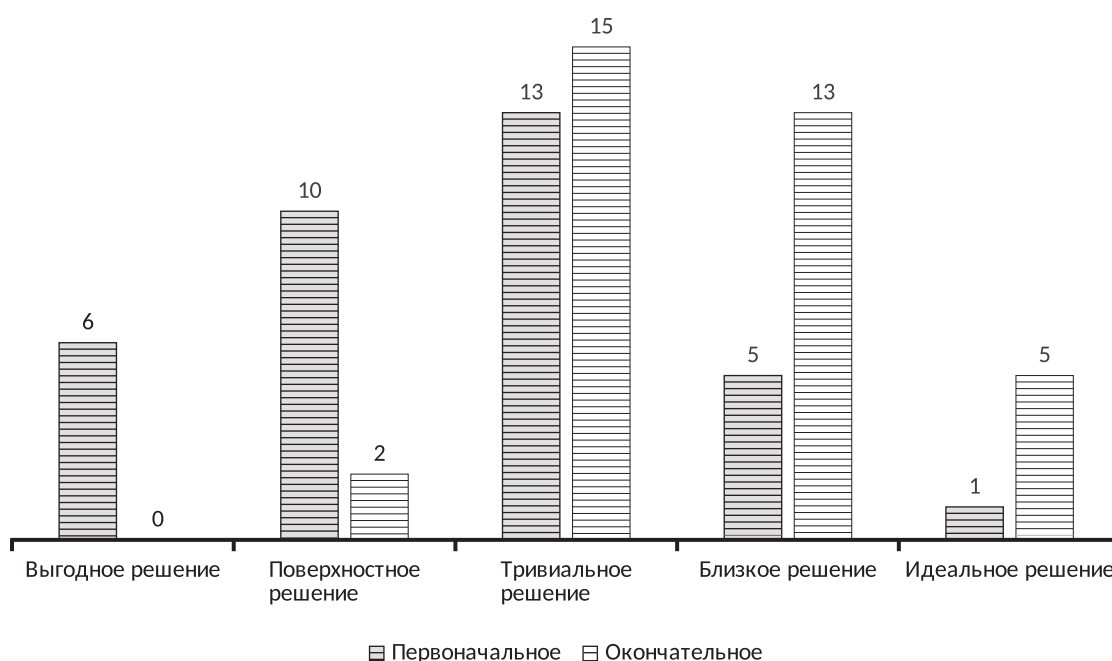


Рис. 2. Первоначально и окончательно представленные слушателями решения задания II (всего 35 слушателей)

Таблица 3

Задание третьего этапа и типы его решения

Типы решения	Представленное решение
Выгодное решение	В качестве методики предлагается решать большое количество заданий из сборников по подготовке к ЕГЭ. Основная парадигма «больше-лучше»
Поверхностное решение	Выгодное + предложено использовать несколько интернет-ресурсов. Основная парадигма «больше-лучше»
Тривиальное решение	Опираясь на кодификатор, выявлены основные темы и разделы, которые необходимо повторить и чему уделить дополнительное внимание. Задания подбираются не только по формату экзамена, но и из других литературных источников. Основная парадигма «больше-лучше» сохраняется
Близкое решение	Методика подготовки сохраняет традиционную структуру: после изучения теории подобраны разнообразные группы заданий (репродуктивные, поисковые), учащимся предлагается составить взаимообратные задания
Идеальное решение	Методика подготовки учащихся традиционная и представлена системой, которая представлена и обоснована на методическом семинаре, мастер-классе или оформлена в виде публикации

месте. Задания третьего этапа (*Задание III*) должны быть практико-ориентированными и способными к выявлению применимости полученного опыта. Примерами таких заданий, связанных с реализацией нового опыта, могут быть мастер-классы, выступления на конференциях, методические разработки, публикации и т.п., которые должны раз-

работать и представить слушатели программы (табл. 3).

Первоначально на долю тривиальных решений *задания III* пришлось подавляющее большинство ответов слушателей — около 40% (диаграмма на рисунке 3).

Однако в ходе дальнейшего решения поставленной задачи часть слушателей оставалась

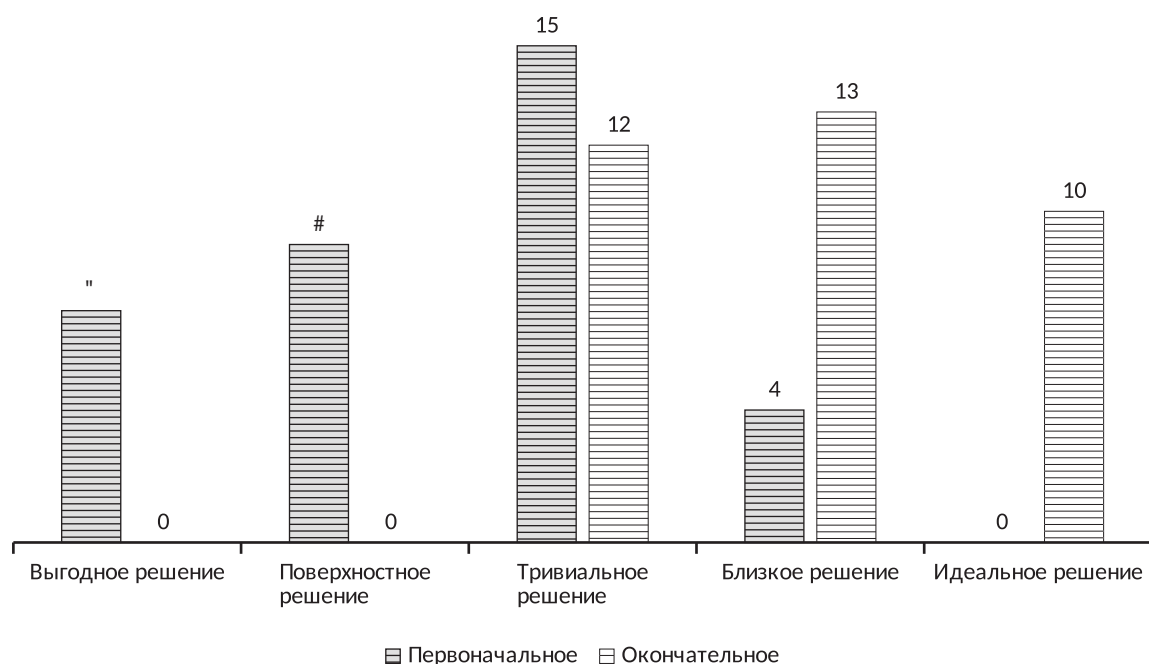


Рис. 3. Первоначально и окончательно представленные слушателями решения задания III (всего 35 слушателей)

на уровне тривиального решения, а значительная часть слушателей переходила сразу на уровень идеального решения: участие в семинарах, мастер-классах, методических кружках отслеживалось после завершения курсов в течение 3–4 месяцев. При этом стимулировать переход с тривиального на близкое или с близкого на идеальное решение всех слушателей осуществить практически не удалось. Вероятнее всего, это связано с тем, что диссеминация собственного педагогического опыта во многом обусловлена личностными барьерами, лежащими за рамками мотивационной сферы. *Задание III* применялось в качестве итоговой аттестации слушателей по дополнительной профессиональной программе, в связи с этим можно объяснить отсутствие

решений выгодного и поверхностного уровней (рис. 3).

Трехэтапная модель повышения квалификации по программе подготовки экспертов предметных комиссий по проверке развернутых ответов учащихся по химии апробирована на базе ГОУ ДПО ТО «ИПКиППРО ТО», результаты апробации доказали эффективность программы. За время обучения на курсах у слушателей выявлена тенденция к проявлению более высокого уровня профессионализма при выполнении заданий и стремление к дальнейшему самосовершенствованию. Разработанные задания II и III уровней носят универсальный характер и могут применяться на курсах повышения квалификации педагогов по другим программам дополнительного профессионального образования.

Анализ работы региональной предметной комиссии по химии

**Громов
Сергей Николаевич**

председатель Ассоциации учителей и преподавателей химии Тюменской области, учитель химии МАОУ лицей № 93 г. Тюмени, председатель предметной комиссии Тюменской области по проверке заданий с развёрнутым ответом ЕГЭ по химии,
tgml@mail.ru

Ключевые слова: предметная комиссия, эксперт, анализ, согласованность экспертной проверки, третья проверка, рейтинг

«Эксперт» в переводе с латинского языка означает «опытный». Эксперт — это специалист, обладающий глубокими познаниями в какой-то области науки и практическим опытом их применения. Эксперт обладает высоким уровнем компетенции и многолетней практикой в своей области, он должен иметь стремление к постоянному саморазвитию в области своего предмета, желание постоянно узнавать новое и получать от этого удовольствие. У настоящего эксперта должна быть прочная мотивация к обучению. Эксперт — это профессионал высочайшего уровня. И вот из таких профессионалов каждый регион ежегодно формирует предметные комиссии, в которые приглашают опытных школьных учителей и ведущих преподавателей профильных факультетов вузов.

Предметная комиссия должна работать чётко, слаженно и объективно, не упуская ни малейшей детали. Для обеспечения ее работы есть чётко составленные критерии оценивания, подробные дополнительные указания к оцениванию (памятка для эксперта), кроме обязательных ежегодных курсов для экспертов дополнительно перед каждой проверкой проводятся установочные семинары, на которых анализируются задания и вырабатываются общие подходы к оцениванию экзаменационных работ. Всё это необходимо, но недостаточно. Для создания действительно слаженной команды крайне необходим детальный анализ проделанной экспертами работы.

В должности председателя предметной комиссии я работаю первый год. Провёл обучающий семинар перед квалификационными испытаниями экспертов, провели квалификационные испытания. После прохождения испытаний обсудил с экспертами причины существенных расхождений в их оценках. Был и установочный семинар перед началом проверки. Всё было разобрано до мельчайших деталей. Новичков в команде нет. Все эксперты имеют многолетнюю практику оценивания экзаменационных работ. С моей стороны сделано было всё, чтобы не переживать за высокий процент третьих проверок. Но процент третьих проверок оказался на уровне прошлого года. Значит, надо разбираться в причинах такой рассогласованности в работе экспертов.

Был проведен анализ результатов работы экспертов на основе статистической формы РЦОИ «Оценки работ с третьей проверкой», которая была получена сразу после прохождения основного этапа ЕГЭ 2019 по химии.

Сначала форма РЦОИ была преобразована, напротив каждой фамилии эксперта указал фамилию эксперта-оппонента и номера заданий, по которым были существенные расхождения. Например:

Эксперт 10

Эксперт 9: №30(2/0/0); №35(3/0/0); №30(2/x/x); №35(2/0/0); №35(2/0/1); №35(1/3/1); №35(2/0/0); №30(2/x/x); №33(2/4/2); №32(x/0/x); №32(x/3/x); №30(1/x/x).

Эксперт 4: №33(5/3/3); №35(0/3/3); №34(1/3/3); №33(2/0/0))

Номерами обозначены проверяемые задания КИМ ЕГЭ. Первая оценка в скобках — это оценка эксперта 10, вторая оценка — эксперта оппонента, третья оценка — результат третьей проверки. Подчёркнутые номера — это номера, в которых оценка эксперта 10 не совпала с результатом третьей проверки (т.е. результат третьей проверки совпал с результатом эксперта-оппонента). Эти номера в целом определяют уровень некомпетентности эксперта 10. Курсивом обозначены ситуации проверки, попавшие на третью проверку по невнимательности эксперта 10, в том числе и из-за невнимательного переноса оценок в протокол (задание в наличии, а эксперт ставит X, или наоборот: задания нет, а оценка за это задание присутствует).

Для наглядности результаты анализа были представлены в виде гистограмм. На рисунке 1 представлена гистограмма, отражающая долю участия эксперта в возникно-

вании третьих проверок. Составлена с учётом двух факторов: рассогласованности эксперта с командой, то есть некомпетентности эксперта и его невнимательности (в том числе и из-за невнимательного переноса оценок в протокол). На оси ординат гистограммы отмечено общее число третьих проверок: и с учётом рассогласованности экспертов, и с учётом их невнимательности.

На этой гистограмме чётко прослеживается «вклад» каждого эксперта в формирование третьих проверок. И именно эта гистограмма может служить основой для формирования рейтинга экспертов по результатам третьей проверки.

На рисунке 2 представлена гистограмма, отражающая уровень рассогласованности в работе экспертов (без учета ошибок, допущенных вследствие невнимательности). На оси ординат отмечено число третьих проверок, вызванных рассогласованностью

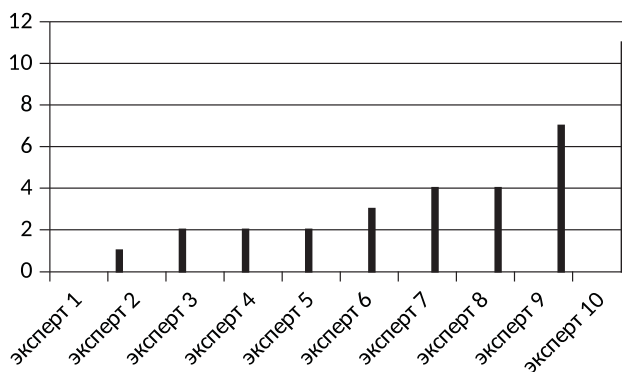


Рис. 1

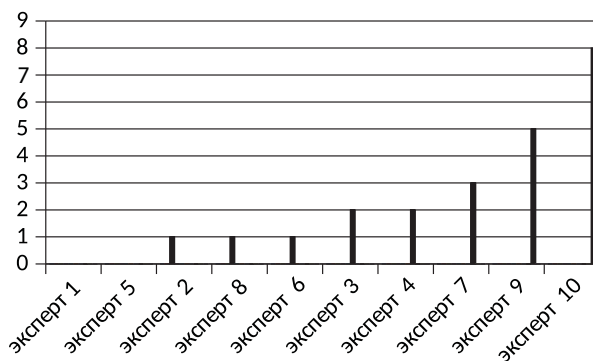


Рис. 2

Таблица 1

№ эксперта	% от общего числа третьих проверок	Из них % от общего числа третьих проверок из-за некомпетентности экспертов	Из них % от общего числа третьих проверок из-за невнимательности экспертов
1	0	0	0
2	2,8	2,8	0
3	5,6	5,6	0
4	5,6	5,6	0
5	5,6	0	5,6
6	8,3	2,7	5,6
7	11,1	8,3	2,8
8	11,1	2,8	8,3
9	19,4	13,8	5,6
10	30,5	22,2	8,3
Итого:	100%	63,8%	36,2%

в работе эксперта, то есть некомпетентностью эксперта.

На рисунке 3 изображена гистограмма, отражающая уровень невнимательности эксперта: третьи проверки из-за невнимательности экспертов, в том числе и из-за невнимательного переноса оценок в протокол. На оси ординат отмечено число третьих проверок, вызванных невнимательностью эксперта.

Те же данные можно представить в виде таблицы, которая показывает вклад каждого эксперта (в процентном отношении) в общее число третьих проверок, а также его вклад с учетом характера ошибки.

Данные показывают, что 36,2% от общего числа третьих проверок происходило из-за невнимательности экспертов, в том числе и из-за невнимательного переноса оценок в протокол.

Следующий этап анализа базируется на сравнении расхождений по каждой из линий заданий КИМ ЕГЭ по химии. На рисунке 4 изображена гистограмма, отражающая уровень рассогласованности экспертов по номерам заданий второй части ЕГЭ по химии.

Эта гистограмма даёт чёткое представление об эффективности работы экспертов-консультантов. В моей комиссии эксперты-консультанты были распределены по заданиям. За задания № 33 и 35 отвечал эксперт 9. Как показывает гистограмма, именно эти задания вызвали наибольшую рассогласованность в работе экспертов (60% от общего числа третьих проверок). На базе этих данных можно сделать вывод о необходимости замены на следующий год консультанта по этим заданиям.

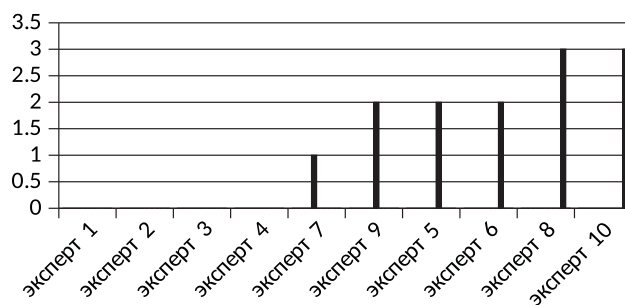


Рис. 3

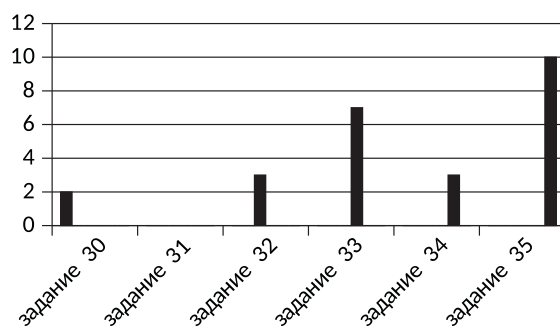


Рис. 4

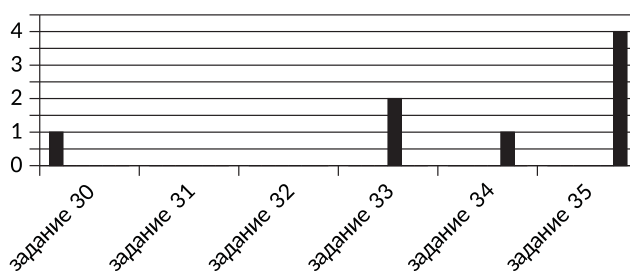


Рис. 5. Рассогласованность эксперта № 10 по каждому из проверяемых заданий

Следующим шагом является анализ рассогласованности каждого эксперта с учетом номеров заданий второй части ЕГЭ по химии. Так эксперты № 1 и 5 имеют рассогласованность, равную нулю. При этом эксперт № 1 выполнил свою работу безупречно, а эксперт № 5 при нулевой рассогласованности допустил 5,6% третьих проверок по невнимательности. Приведем пример гистограммы, отражающей рассогласованность эксперта по номерам заданий второй части ЕГЭ для одного из экспертов (рис. 5).

С результатами проделанного анализа были ознакомлены все эксперты. При этом указаны были только номера экспертов, но любой из экспертов имел возможность запросить свой номер для идентификации.

На основании проведенного анализа был составлен рейтинг экспертов предметной комиссии, а также:

- выявлены эксперты, допускающие большой процент выхода работ на третью проверку (эксперт №10 и эксперт №9, с которыми запланировано проведение допол-

нительных семинаров). Возможно, с этими экспертами придется расстаться;

- выявлены наиболее невнимательные эксперты: в этом списке также оказались эксперт № 10 и эксперт № 9;

- выявлен неэффективный эксперт-консультант (эксперт № 9). Его заменит другой эксперт-консультант, эффективность работы которого также будет под контролем.

В следующем году заместителем председателя предметной комиссии планируется назначить эксперта, занявшего в рейтинге экспертов первое место и показавшего образец безупречной работы по всем направлениям. Экспертам, показавшим низкий в сравнении с остальными темп проверки экзаменационных работ, а также экспертам с низким рейтингом планируется распределять меньшее количество работ при работе комиссии в следующем цикле. С учетом полученных данных будет продолжена работа с кадровым составом предметной комиссии: ротация, пополнение, обучение.

Content

METHODOLOGY

Mansurova S.E., Rokhlov V.S., Teremov A.V., Godin V.N.

Designing The Results Of Biological Education In Middle School..... 4

Abstract: The article is devoted to approaches to designing the results of biological education in middle school from the standpoint of skills necessary for a 21st century student. The article presents the content lines of the “Biology” subject for students in grades 5–9, and establishes generalized meta-subject and subject learning outcomes, related to forming science literacy, soft skills.

Keywords: biological education, meta-subject results, subject results, skills, science literacy.

Demidova M.Y., Kamzeyeva E.E.

Digital Tools For Assessing Academic Achievements In Physics..... 10

Abstract: This article considers the possibilities of developing digital tools for assessing educational achievements in physics and approaches to the classification of task models. The authors propose requirements for the development of task models and the selection of content.

Keywords: digitalization of tools, tasks and research methods, typology of tasks.

INSTRUMENTS

Malakhova T.N.

Quality Requirements For Situational Tasks In Certification Of Healthcare Specialists.....16

Abstract: The author considers multidimensional interactive situational tasks designed to certify medical universities graduates. Multidimensionality provides for an assessment of a number of variables defined by competency indicators. The article proposes quality requirements for situational tasks and their main components.

Keywords: certification, validity of measurement results, competency indicators, reliability of measurement results, situational task.

Sergeyev P.V.

Assessment Of Students' Academic Achievements When Working In A Digital Educational Environment 23

Abstract: This article describes a methodology for assessing student learning outcomes in online learning. It is shown that the availability of complete statistical data about each student allows to quickly receive information about existing deficits in the development of objective results. This methodology is implemented in teaching mathematics at elementary school and is being tested on the digital platform “uchi.ru”.

Keywords: distance education, success assessment, digital environment, assessment methodology.

Yerofeyeva V.S.

Comparative Analysis Of The Possibilities Of Full-Time And Distance Learning In Forming Competencies In Higher Professional Education..... 28

Abstract: The article contains comparative analysis of effectiveness of the two educational forms: traditional full-time education and e-learning. The author shows methodological problems in approaches to researching different educational forms, discusses the issues of assessment and analyses the results of research in the field of training efficiency. The article describes the methodology and intermediate results of the comparative research of different education forms.

Keywords: e-learning, full-time learning, comparative analysis, blended learning, assessment, individual educational trajectory, educational standard.

Artasov I.A., Melnikova O.N.

All-Russia Tests In History In Grades 7 And 8..... 34

Abstract: The article describes the structure and content of all-Russia tests on history for grades 7 and 8, analyses of the results of seventh graders' performance in different tasks. The authors consider the possibility of using different models of tasks, taking into account the continuity of the structures of measuring materials.

Keywords: All-Russia test, participants' results, task models

Dobrotin D.Y.

The Variety Of Task Models With Regard To Their Role In The Process Of Teaching Chemistry 40

Abstract: The article analyzes the trends in control and evaluation activities in chemistry in relation to the transition to second-generation standards. The authors analyse various task models and their role in preparing for the SSA in chemistry. They conclude that using the maximum variety of tasks in the educational process provides for versatile educational training of students.

Keywords: Measuring instruments, universal educational activities, monitoring tasks, teaching tasks, training tasks, task models.

Content

Brazhnikov M.A.

Text-Based Tasks In All-Russia Tests In Physics: Structure, Content, Training Methodology 47

Abstract: The article considers different approaches to the definition of the concept of science literacy in teaching physics methodology. The author describes the structure and content of text-based tasks in All-Russian tests in physics used for assessing the elements of science literacy and proposes methods to teach students to complete text-based tasks at physics lessons.

Keywords: All-Russia tests, text tasks, science literacy.

Stepanova M.V.

Compensatory Skills As The Basis For Communication And Socialization Of A School Graduate 58

Abstract: This article highlights the problem of forming compensatory skills in the study of a foreign language. It is noted that the specificity of compensatory skills concerns the functional plan, and not the linguistic and verbal content, and achieving the result requires focused long-term work.

Keywords: compensatory skills, foreign language communicative competence, basic state examination, prospective model.

Yershov V.V., Rudenko N.B.

Improving The Modular Rating System Based On Monitoring Student Work And Information Technologies..... 62

Abstract: The article considers a version of a modular rating system, which provides an increase in the quality of the educational process in a university. It is shown that the basis for such system is monitoring all the components of the educational activities of students. It describes an algorithm for developing the system on the basis of these components and proposes a mathematical model of the effectiveness indicator in mastering an academic discipline.

Keywords: Modular rating system, monitoring, implementation algorithm, information technology, student's final score in discipline.

Bulakina M.B., Lyapina S.Y., Plotnikova N.O.

Soft-And Hardware Complex For Monitoring Teaching Activities At A University 69

Abstract: The article includes a conceptual description of a new technological solution that simplifies communications between a teacher and students in large audiences, as well as automates a number of routine administrative procedures. This solution creates possibility for a more efficient use of classroom time by the teacher and, as a result, helps to improve the quality of learning outcomes. The software and hardware complex proposed for development integrates the latest achievements in augmented reality, computer vision, and the Internet of things based on open source software, which allows it to be embedded in any educational platform. The advantage of the complex is the possibility of fully autonomous work during the lesson.

Keywords: Augmented reality, computer vision, the Internet of things, educational technology, the digital transformation of universities.

Zherebtsov A.A.

Approaches To The Integrated Analysis Of The Results Of All-Russia Test In Natural Science Subjects 76

Abstract: The article examines the possibilities of an integrated analysis of the results of all-Russia tests in biology, physics, chemistry and geography. The author suggests the directions for the analysis and discusses the results of all-Russia tests in the chosen directions.

Keywords: analysis of results, all-Russia tests, natural science, verifiable results.

TESTER'S PRACTICUM

Orekhova S.V., Polezhayeva M.V., Rzhko Y.B., Chernishova O.V.

Developing Control Measuring Materials For Blind Participants In The State Final Certification 82

Abstract: The article presents an experience of forming the MI SSA for blind participants. The authors consider the foreign experience of compiling examination materials for this category, describe the main features of MI USE and BSE for blind participants in various subjects and formulate the requirements for selecting the tasks for such MI.

Keywords: SSE – State summative assessment, MI – Measuring instruments, students with disabilities.

REGIONAL SYSTEMS FOR EDUCATIONAL QUALITY ASSESSMENT

Shumilin A.S., Valueva T.N.

Revealing The Professional Potential Of A Chemistry Teacher Through Training Regional Subject Commissions Raters..... 90

Abstract. The article deals with the three-stage model of skills development training for raters marking the examinees' answers to constructed response items in the Unified State Examination in chemistry (USE). The authors discuss the measuring and control materials developed for each stage of the training, which correspond to the goals of each stage with regard to the specific curriculum of the programme. The suggested model of in-service training has shown its effectiveness in revealing chemistry teacher's creative potential.

Keywords: rater, stages of professional development, assessment of creative abilities of the teacher, MI – Measuring instruments.

Content

Gromov S.N.

Analysis Of The Work Of The Regional Subject Commission In Chemistry 96

Abstract: The article describes the experience of analyzing the inconsistencies in the work of raters on the basis of the statistical form of the Regional Information Processing Center – “Assessment of papers requiring the third rater”. The proposed approach to analysis allows to derive a rating of examiners, see the effectiveness of the consultants, and develop the strategy of further work with teams of raters.

Keywords: subject commission, rater, analysis, consistency of raters' grading the test papers, rating.

List of abbreviations

- BSE – Basic State Examination*
- EQA – Educational Quality Assessment*
- FAI – Fund of assessment instruments*
- FL – Foreign languages*
- FSES – Federal State Educational Standards*
- HEI – Higher Educational Institution*
- MI – Measuring instruments*
- SSA – State summative assessment*
- SSE – State School-leaving examination*
- USE – Unified State Examination*

Подписано в печать 25.04.2020. Формат 60×90/8
Бумага офсетная. Печать офсетная. Печ.л. 12,5. Усл.-печ.л. 12,5.
Тираж 1020 экз. Заказ № 0507

Учредитель ООО «НИИ школьных технологий».
Свидетельство о регистрации СМИ ПИ №77-15870 от 07.07.2003 г.
109341, Москва, ул. Люблинская, д. 157, корп. 2
Тел.: (495) 345-52-00
E-mail: narob@yandex.ru
Распространение: no.podpiska@yandex.ru

Отпечатано в типографии НИИ школьных технологий
Тел. (495) 972-59-62

**ШКОЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

Индексы: 81151