

УДК 378

ОЦЕНКА УРОВНЯ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ

А. Н. Алмалиев

Воронежский государственный университет

Т. В. Дубовицкая

*Воронежский областной институт повышения квалификации
и переподготовки работников образования*

А. А. Крыловецкий

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 18 января 2010 г.

Аннотация: рассматриваются результаты независимого тестирования выпускников общеобразовательных заведений Воронежской области на репетиционном экзамене (ВГУ) и едином государственном экзамене.

Ключевые слова: единый государственный экзамен, контрольные измерительные материалы, профессиональные затруднения педагогов, стандарт общего образования.

Abstract: the results of independent testing of graduates of general educational institutions of the Voronezh region at rehearsal examination (VSU) and uniform graduation examination are considered.

Key words: uniform graduation examination, control measuring materials, professional difficulties of teachers, standard of general education.

Тот факт, что результаты ЕГЭ оценивают не только знания школьников, но и квалификацию учителей, становится все более очевидным по мере анализа его результатов. По словам Андрея Фурсенко, ЕГЭ в России позволил получить «уникальную базу данных системы образования». В частности, были получены данные о качестве подготовки школьников и уровне квалификации учителей.

Таким образом, проблема оценки уровня подготовки школьников с учетом квалификации учителя становится все более актуальной.

В связи с отмеченным особое внимание в образовательных учреждениях (ОУ) в процессе подготовки к ЕГЭ должно уделяться мониторингу уровня знаний и умений учащихся. Получить объективную информацию о качестве подготовки учащихся различных школ достаточно сложно. Степень готовности к экзамену, как правило, оценивается субъективно как учителем, так и учеником. Различные типы внутришкольных проверочных

работ, несомненно, позволяют скорректировать план подготовки выпускников, но представляется очевидным, что независимый тренировочный экзамен в форме и по плану ЕГЭ конкретного учебного года является достаточно эффективным инструментом оценки уровня подготовки учащихся.

Физический факультет Воронежского государственного университета совместно с кафедрой ТМНО (кафедра теории и методики естественнонаучного образования) ВОИПКПРО проводит в течение двух лет репетиционный ЕГЭ по физике. Экзамен проходит во время весенних школьных каникул. К этому времени учащимися выпускных классов уже должно быть изучено более 98 % учебного материала, а большая часть занятий в IV четверти посвящается повторению и подготовке к ЕГЭ. Результаты анализа итогов репетиционного экзамена, таким образом, позволяют учителю более эффективно организовать работу учащихся в IV четверти.

Варианты репетиционного экзамена разрабатываются в соответствии со спецификацией ЕГЭ по физике текущего года. Однако значительную часть представляют собой задания, проверяющие

не просто формальное знание законов и определений, а понимание физики изучаемых процессов и явлений, умение применять полученные знания в нестандартной ситуации. Такой подход к составлению заданий приводит, конечно, к некоторому повышению сложности работы, но позволяет значительно более эффективно решить основную задачу репетиционного экзамена — выявить те разделы физики для каждого ученика, которые им недостаточно усвоены, знание которых носит несистемный характер. Выявляются и типы заданий, вызывающие затруднения у большинства участников.

Участники репетиционного экзамена получают возможность забрать с собой свой вариант задания, а все предложенные варианты на следующий день делаются доступными для просмотра и загрузки на сайте Воронежского государственного университета, что является методической поддержкой как для учителей, так и для учащихся, которые по тем или иным причинам не могли принять участие в экзамене. Там же еще через два—три дня участники могут посмотреть результаты проверки своей работы с расшифровкой по всем заданиям. При этом доступными для просмотра и загрузки являются результаты всех участников, так что заинтересованные учителя и администрация школ могут достаточно легко как посмотреть результаты своих учеников, так и сравнить их с таковыми в других ОУ.

В 2008 г. в итоговой государственной аттестации по физике в форме ЕГЭ в Воронеже и Воронежской области приняли участие 1522 выпускника. Из них репетиционную аттестацию прошли 382 человека, что составляет около 25 % от общего числа участников экзамена. В 2009 г. — 371 человек. По объективным причинам большая часть участников тренировочного экзамена — учащиеся общеобразовательных учебных заведений г. Воронежа (только 13,6 % участников репетиционного экзамена из школ Воронежской области в 2008 г. и 14,6 % — в 2009). Результаты выполнения заданий репетиционного экзамена базового и повышенного уровня в сравнении с итогами ЕГЭ представлены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что результаты тренировочного экзамена в среднем ниже, а по ряду заданий значительно ниже, чем итоговые результаты ЕГЭ. Это объясняется несколькими причинами.

— Прежде всего, как указывалось выше, несколько более высокий уровень сложности заданий репетиционного экзамена, что преследует цель выявить как можно больше «узких» мест в знаниях школьников.

— Не во всех школах к концу III четверти изучен фактический материал по предмету, что ска-

зывается как на промежуточных результатах, так и на итоговых. Уже стало нехорошей «традицией» более слабое выполнение заданий по темам, которые изучаются во втором полугодии 11-го класса. Зачастую сложные вопросы из разделов «Волновая оптика», «Квантовая физика», «Атомная физика» остаются без должного уровня закрепления и повторения из-за нехватки учебного времени.

— Повторение и подготовка к ЕГЭ, как правило, планируются на IV четверть, т.е. уже после репетиционного экзамена, итоги которого и должны повысить эффективность работы учеников и учителей на последнем этапе подготовки.

Таблица 1

Процент выполнения заданий частей А и В по физике

Код задания	Промежуточное тестирование 2008, % выполнения*	ЕГЭ 2008, % выполнения	Промежуточное тестирование 2009, % выполнения**	ЕГЭ 2009, % выполнения
1	2	3	4	5
A1	59	81,2	75	81,7
A2	64	75,6	66	74
A3	70	74,8	49	78,4
A4	54	77,7	46	81,4
A5	62	74,2	37	78,5
A6	53	86,4	50	70,7
A7	20	84,6	40	59,1
A8	34	58,7	46	73,2
A9	20	65,2	48	68,8
A10	87	74,2	90	80,5
A11	55	74,4	67	70,3
A12	52	78,1	59	67,7
A13	20	69,2	33	70,9
A14	54	69,8	41	71
A15	27	64,9	26	70,9
A16	34	73,9	32	70,9
A17	36	76,9	41	67,5
A18	66	59,3	28	63,6
A19	52	52,4	18	59,8
A20	37	71,5	36	55
A21	46	53,5	46	80,7
A22	41	65,7	33	81,6
A23	36	61,2	48	68,5
A24	23	50,7	37	56,5
A25	16	65,1	16	41,4
A26	35	62,5	—	—
A27	42	76,3	—	—
A28	42	78,4	—	—
A29	27	73,7	—	—
A30	71	61,2	—	—

* Согласно плану ЕГЭ-2008.

** Согласно плану ЕГЭ-2009.

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
Средний процент выполнения части А	44,5	69,71	44,32	69,7
В1	20	71,6	3	54,4
В2	28	48,9	39	82,3
В3	6	54,7	16	35,6
В4	35	52,2	2	45,7
В5	—	—	8	37,6
Средний процент выполнения части В	22	56,85	13,6	51,12

Международные исследования 1997 г. показали резкое расслоение российских школ и учащихся по качеству знаний. Ученики специальных школ по уровню обученности вошли в первую тройку стран, а учащиеся массовой школы показали очень низкие результаты, и оказались на третьем месте снизу [1, с. 106]. К сожалению, эти выводы справедливы не только для российского образования в целом, но и для Воронежской области в частности, что подтверждается результатами как репетиционного экзамена, так и ЕГЭ. Качество физического образования в Воронежской области напрямую зависит от типа образовательного учреждения и количества часов на преподавание предмета. Максимальные проценты выполнения на репетиционном экзамене (64—91 % выполнения в 2008 и 2009 гг.) показывают учащиеся гимназии им. академика Н. Г. Басова, ВУВК им. А. П. Киселёва, лицея № 5, МОК 2, СОШ № 65, 95. То есть учащиеся классов, в которых физика является профильным предметом наряду с математикой и где подавляющее число учащихся собирается сдавать физику в формате ЕГЭ. В этих учебных заведениях изучение программного материала было закончено к IV четверти, что, несомненно, позволило сосредоточиться на повторении и обобщении имеющихся знаний, на более глубоком проникновении в изученный фактический материал. Это подтвердилось итогами ЕГЭ по физике в 2008 г. Из 8 человек, набравших 100 баллов по физике, есть непосредственные участники промежуточного тестирования, показавшие на нем результаты 85—91 % по выполнению заданий. Для учащихся, которые изучают физику в общеобразовательных классах, подготовка к экзамену может быть организована в рамках специального

элективного курса, чтобы компенсировать более позднее изучение фактического материала.

Процент выполнения заданий части С остается невысоким. Для серьезного изменения ситуации необходимо уделять значительно большее время решению задач различного уровня сложности на уроках физики. К сожалению, у большинства учителей к решению задач сформировалось отношение как к чему-то дополнительному, второстепенному, на что всегда не хватает времени. Существует иллюзия, что можно выучить и даже успешно, теоретический материал отдельно от решения задач. Такой подход приводит к формированию у детей формального знания, но непонимания физических законов, абсолютной неготовности к их применению. Сравнительные результаты по части С представлены в табл. 2.

Анализ результатов промежуточного и итогового тестирования позволяет сделать следующее выводы.

1. Качество преподавания физики в старшей школе весьма неоднородное.
2. Наличие многочисленных решебников к учебникам и задачникам по физике приводит к утрачиванию учебных навыков и освоению материала на уровне не более чем репродуктивном.
3. Использование материалов несоответствующего уровня по подготовке к ЕГЭ (по отношению к реальному уровню сложности КИМов) не позволяет осуществить подготовку на должном уровне.
4. Отсутствие элективных курсов соответствующей направленности в классах с минимальной часовой нагрузкой по физике в основной школе и на старшей ступени обучения приводит к утрате интереса к предмету, к бессистемным и неполным знаниям.

Основные затруднения учащихся и их типичные ошибки при выполнении заданий репетиционного экзамена и ЕГЭ.

1. Неумение соотнести «геометрические» знания и физические. Неправильное разложение векторных величин на проекции по выбранным направлениям.

Вывод: слабая предметная связь физики с геометрией.

2. Неверно проанализировано условие задачи.

Вывод: неумение определить физическую модель задачи.

3. Плохое знание элементов электрической цепи и условий прохождений тока.

4. Неумение рисовать эквивалентную схему сложной электрической цепи.

Вывод: учащиеся не умеют «читать» электрические схемы.

Таблица 2

Процент выполнения заданий части С по физике

Код задания	С1				С2				С3			
	Промежуточное тестирование 2008, % выполнения	ЕГЭ 2008, % выполнения	Промежуточное тестирование 2009, % выполнения	ЕГЭ 2009, % выполнения	Промежуточное тестирование 2008, % выполнения	ЕГЭ 2008, % выполнения	Промежуточное тестирование 2009, % выполнения	ЕГЭ 2009, % выполнения	Промежуточное тестирование 2008, % выполнения	ЕГЭ 2008, % выполнения	Промежуточное тестирование 2009, % выполнения	ЕГЭ 2009, % выполнения
Полностью выполнено	17,8	20,4	6,7	8,7	4,4	24,1	7,8	8,2	3,6	21,6	9,4	12,8
Частично выполнено	19,3	29,8	25,4	36,8	16,2	27,4	10,2	22,2	6,8	21,2	9,4	21,8
Не выполнено	62,9	49,8	67,9	54,5	79,4	48,5	82	69,6	10,4	57,2	81,2	65,4

Код задания	С4				С5				С6			
	Промежуточное тестирование 2008, % выполнения	ЕГЭ 2008, % выполнения	Промежуточное тестирование 2009, % выполнения	ЕГЭ 2009, % выполнения	Промежуточное тестирование 2008, % выполнения	ЕГЭ 2008, % выполнения	Промежуточное тестирование 2009, % выполнения	ЕГЭ 2009, % выполнения	Промежуточное тестирование 2008, % выполнения	ЕГЭ 2008, % выполнения	Промежуточное тестирование 2009, % выполнения	ЕГЭ 2009, % выполнения
Полностью выполнено	23,2	15,4	2,1	11,1	1,3	25,1	1,9	9	—	—	0,5	—
Частично выполнено	8,1	13	2,7	26,5	4,4	19,9	7,8	11,7	—	—	2,4	—
Не выполнено	68,7	71,6	95,2	62,4	94,3	55	90,3	79,3	—	—	97,1	—

5. Неверно проанализирован и «прочитан» график к задаче.

Вывод: отсутствие физического практикума при минимуме демонстрационного и лабораторного эксперимента привели к утрачиванию и/или неприобретению навыков обработки результатов эксперимента.

На основании изложенного выше можно выявить типичные профессиональные затруднения педагогов школ города и Воронежской области:

1. Недостаточная «научность» знаний педагогов.

В старшей школе необходимо формировать у учащихся правильное представление о границах применимости той или иной физической модели, о месте классической и релятивистской физики в современной концепции естествознания. Если у педагога нет целостного представления о месте и роли изучаемой модели в курсе физики, то и его ученики не могут грамотно анализировать предлагаемые физические ситуации.

2. Избыточный формализм в преподавании предмета.

Несомненно, физика — наука о моделях, но «традиционно принятые» и заученные модели классической школьной физики не должны быть слишком узки и безальтернативны. Например, воздух и водяной пар, не всегда возможно считать одноатомными идеальными газами, ускорение свободного падения не всегда можно принять равным 10 м/с^2 и т.д.

3. Недостаточная межпредметная корреляция между педагогами естественных и математических дисциплин.

Следует указать, что многие учителя эпизодически используют МПС (межпредметные связи). Это объясняется отсутствием у них умений реализации МПС в формировании у учащихся межпредметных знаний и умений. Учителями не учитывается понятийная база, приобретенная учащимися при изучении смежных предметов, недооценивается принцип преемственности в формировании знаний и умений в процессе изучения физики, химии и биологии, наблюдается отсутствие единства требований к формированию знаний и умений. Отсутствует единство интерпретации одних и тех же понятий, что приводит к серьезным затруднениям и ошибкам при их усвоении учащимися.

4. Слабое владение методами обработки результатов эксперимента.

Не только ЕГЭ, но и экспериментальный тур областной олимпиады по физике из года в год показывают, что большая часть учащихся совершенно не владеет методами обработки экспериментальных точек (проведение экспериментальной кривой). Не знает классификацию погрешностей

ни по причине возникновения, ни по характеру проявления, ни по способу измерения. Эту проблему тоже можно смело отнести к педагогическим затруднениям.

5. Слабое знание фактического материала, выходящего за рамки обязательного требования знаний.

Объем знаний учителя зачастую ограничен школьной программой и мало чем отличается от объема знаний успевающего школьника. Естественно, получить консультацию у определенной части педагогов по вопросам, которые несколько выходят за рамки обычных знаний, учащимся представляется затруднительным.

Данные затруднения можно разбить на три условные группы:

неполные профессиональные знания — затруднения 4 и 5. Очевидно, что подобные затруднения связаны с отсутствием организации индивидуальной образовательной траектории, в которой должен быть заинтересован, прежде всего, сам педагог;

недостатки образовательных программ и тематического планирования — затруднение 3;

недостаточное знакомство с методами научного познания и современной концепцией естествознания — затруднения 1, 2. Данные затруднения могут устраняться на курсах повышения квалификации.

Проблема низкого качества преподавания физики может быть решена и за счет повышения профессиональной компетентности учителей через самообразование и курсовую подготовку в институтах повышения квалификации. Консультации во время курсовой подготовки учителей физики Воронежской области и города показали необходимость подробного освещения процедуры проведения ЕГЭ, методики тестового контроля знаний учащихся, технологии оценивания и подробный разбор заданий.

Введение деловых игр в курсовую подготовку (аналогичных играм для обучения экспертов ЕГЭ) позволило снять ряд вопросов по критериям оценивания работ учащихся части С. Практикум по решению физических задач части С ЕГЭ прошлых лет позволяет учителям соотнести действительный уровень задач с используемыми ими в учебном процессе.

Воронежская область — это большой регион, в котором около 1028 образовательных учреждений, с 54 тысячами работающих педагогов и с 213,7 тысячами учащихся. Поэтому нужно рассматривать Воронежский институт повышения квалификации как фактор развития регионального образования, причем не только на уровне общеобразовательных школ. Институт повышения

квалификации, как учреждение дополнительного профессионального образования, может и должен стать важным звеном в связке «школа—вуз». А именно, ориентировать абитуриента через учителя на уровень требований к знаниям и качеству образования в конкретном вузе.

Все изложенное выше позволяет сформулировать ряд предложений по совершенствованию методики преподавания физики и рекомендаций по подготовке учащихся к успешной сдаче ЕГЭ.

1. При определении целей обучения руководствоваться «Требованиями к уровню подготовки выпускников» стандарта общего образования.

2. При проверке понимания учащимися физического закона, теории, явления предлагаемые задания могут быть направлены на проверку следующих способов деятельности:

узнавать словесную формулировку физического закона и его математическое выражение;

различать графическую интерпретацию зависимости величин, входящих в закон;

определять физический смысл величин постоянной, входящей в формулировку закона;

применять закон для анализа процессов на качественном уровне;

применять закон для анализа процессов на расчетном уровне;

различать примеры опытов, иллюстрирующих справедливость закона;

использовать знание границ применимости закона для анализа физических процессов.

3. Обращать внимание на причинно-следственные связи между входящими в формулы величинами.

4. Необходимо увеличить удельный вес графических задач. Это позволит уверенно читать графики к любым заданиям КИМ. При изучении формулы — изучить и ее графическую интерпретацию. Уделять должное внимание геометрическому смыслу формул.

5. Уделять больше внимания решению качественных задач, в которых проверяется понимание сути физических явлений, так как удельный вес таких заданий в КИМ ЕГЭ год от года увеличивается.

6. Задания на границы применения физических законов являются традиционно трудными для всех категорий учащихся, поэтому в процессе обобщающего повторения целесообразно уделить достаточно времени заданиям такого типа.

7. При выполнении заданий по фотографиям учащиеся должны узнавать изображенные на

фотографии измерительные приборы и оборудование, уметь снимать показания измерительных приборов, представлять себе протекание зафиксированных на фотографиях явлений и опытов. Успех учащихся при решении заданий такого типа возможен лишь при условии, что в процессе обучения им была предоставлена возможность выполнить все предусмотренные программой лабораторные работы. Отличительной особенностью многих европейских экзаменов является ориентация проверки не на воспроизведение знаний, а на их применение в новой для обучающихся ситуации, сочетание теоретического и практического материала, планирование и проведение лабораторных работ и экспериментов [2, 3].

8. При повторении каждой темы целесообразно предлагать учащимся самостоятельное выполнение теста из заданий с выбором ответа по каждой из подтем (в механике — кинематика, динамика, статика и т.п.), самостоятельное выполнение тренировочного тематического теста в формате ЕГЭ (например, 24 задания, из которых 18—22 задания с выбором ответа и 2—3 с развернутым ответом). В конце всего повторения желательно организовать не менее двух репетиционных экзаменов по тренировочным материалам, с помощью которых каждый выпускник может провести собственный хронометраж выполнения отдельных частей работы.

В настоящее время, в век переизбытка информации, появилась острая необходимость научить ребенка выделять главное в полученных сложных естественно-научных знаниях и уметь применять их в дальнейшем. Наиболее эффективная подготовка выпускников осуществляется не в процессе «натаскивания», а в систематической работе, направленной на усвоение всего спектра знаний школьного курса физики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Третье международное исследование по оценке качества математического и естественно-научного образования // TIMSS. — М. : ИОСО РАО. 1999. — Вып. 4.

2. Труды комиссии по вопросу об улучшениях в средней общеобразовательной школе. — СПб., 1900. — Вып. 1.

3. Сравнительный анализ системы обеспечения единого экзамена в зарубежных странах // Отчет Центра сравнительной образовательной политики МО РФ. — М., 2001.

Воронежский государственный университет

Алмалиев А. Н., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теоретической физики

Voronezh State University

Almaliev A. N., Candidate of Physical and Mathematical Science, Associate Professor of the Theoretical Physics Department

Воронежский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования

Дубовицкая Т. В., ведущий научный сотрудник лаборатории научно-методического и управленческого анализа профессиональных затруднений педагогов

Воронежский государственный университет

Крыловецкий А. А., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры цифровых технологий

Voronezh Regional Institute of Continuing Education and Staff Development for Educators

Dubovitskaya T. V., Chief Research Assistant of the Laboratory of the Scientifically-Methodical and Administrative Analysis of Professional Difficulties of Teachers

Voronezh State University

Krylovetskiy A. A., Candidate of Physical and Mathematical Science, Associate Professor of the Digital Technology Department