**Сердюков Владимир Иванович,**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение*

*«Институт управления образованием Российской академии образования»,*

*главный научный сотрудник, профессор кафедры прикладной математики Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, доктор технических наук, профессор, wis24@yandex.ru*

**Serdyukov Vladimir Ivanovich,**

*The Federal State Budgetary Scientific lnstitution*

*«lnstitute of Management of Education of The Russian Academy of Education»,*

*the Chief scientific researcher, the Professor of the Chair of Bauman Moscow state technical University, Doctor of Technics, Professor, wis24@yandex.ru*

**Сердюкова Наталья Александровна,**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», профессор кафедры финансов и цен, доктор экономических наук,*

*nsns25@yandex.ru*

**Serdyukova Natalia Alexandrovna,**

*Federal state budgetary educational institution of higher education «Plekhanov Russian University of Economics», the Professor of the Chair of Finance and prices, Doctor of Economics, nsns25@yandex.ru*

**Яламов Георгий Юрьевич,**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение*

*«Институт управления образованием Российской академии образования», ведущий научный сотрудник, кандидат физико-математических наук, доктор философии в области информатизации образования, geo@portalsga.ru*

**Yalamov Georgij Yur'evich,**

*The Federal State Budgetary Scientific lnstitution*

*«lnstitute of Management of Education of The Russian Academy of Education», the Leading scientific researcher, Candidate of Physics and Mathematics,*

*the Doctor of Philosophy in the field of education informatization, geo@portalsga.ru*

**ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА (НА ПРИМЕРЕ ПРОФИЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ)**

**PROBLEMATIC ISSUES OF THE UNIFIED STATE EXAM**

**(ON THE EXAMPLE OF THE PROFILE EXAM IN MATHEMATICS)**

**Аннотация.** С момента введения Единого государственного экзамена в качестве обязательного выпускного экзамена на получение аттестата о полном среднем образовании прошло десять лет. За это время широкое распространение получила практика, при которой все меньше внимания уделяется формированию у выпускника целостной системы знаний в области математики, и все больше – разбору задач, решавшихся ранее на Единых государственных экзаменах. Проведенный анализ позволил выявить причины этого явления. Одна из них заключается в том, что действующий Федеральный государственный стандарт среднего общего образования не позволяет однозначно идентифицировать систему знаний в области математики, которой должен овладеть выпускник средней общеобразовательной школы. Вследствие этого основные образовательные программы образовательных организаций среднего общего образования могут иметь разную целевую направленность. Эта целевая направленность может не в полной мере соответствовать той, что положена в основу разработки структуры и содержания заданий, предназначенных для проведения очередных Единых государственных экзаменов, однако количество лиц, не сдавших экзамен, не может быть очень большим. Вторая причина состоит в том, что в основу Единого государственного экзамена положена сто балльная шкала измерения, что по оценке, полученной выпускником по этой шкале, принимается не только решение о выдаче ему аттестата о полном среднем образовании, но и решение о зачислении его студентом в любой из выбранных им университетов страны. При этом Единый государственный экзамен сдают одновременно сотни тысяч выпускников, а набор в любой из университетов по конкретной специальности ограничен несколькими десятками или сотнями мест; поэтому количество лиц, получивших на единых государственных экзаменах сто баллов, должно быть соизмеримо с набором. В работе изложены рекомендации по устранению выявленных недостатков.

***Ключевые слова****:* единый государственный экзамен (ЕГЭ); система знаний; цель обучения, шкала измерения, практика натаскивания на ЕГЭ.

***Annotation.*** Ten years have passed since the introduction of the Unified state exam as a mandatory final exam for obtaining a certificate of full secondary education. During this time, widespread practice in which less attention is paid to the formation of a graduate integrated system of knowledge in mathematics and further analysis of the tasks to be solved earlier on the Unified state exams. The analysis made it possible to identify the causes of this phenomenon. One of them is that the current Federal state standard of secondary General education does not allow us to uniquely identify the system of knowledge in the field of mathematics, which must be mastered by a graduate of a secondary school. As a result, the main educational programs of educational organizations of secondary General education may have a different target orientation. This target orientation may not fully correspond to the one that is the basis for developing the structure and content of tasks intended for conducting regular Unified state exams, but the number of people who did not pass the exam may not be very large. The second reason is that the Unified state exam is based on a one-hundred-point scale of measurement. according to the assessment received by a graduate on this scale, not only a decision is made to issue him a certificate of full secondary education, but also a decision to enroll him as a student in any of the universities of the country chosen by him. At the same time, hundreds of thousands of graduates pass the Unified state exam at the same time, and enrollment in any of the universities in a particular specialty is limited to several dozen or hundreds of places; therefore, the number of people who received one hundred points in the unified state exams should be commensurate with the set. The paper contains recommendations on how to eliminate the identified shortcomings.

***Keywords:*** unified state exam (USE); knowledge system; learning goal; measurement scale; practice of training for the use.

**1. Постановка задачи**

Единые государственные экзамены по основным предметам обучения проводятся в российских средних общеобразовательных школах (далее – школа) централизовано. С 2009 г. они являются обязательными выпускными экзаменами, позволяющими одновременно решить две задачи: задачу получения выпускником аттестата о полном среднем образовании (далее – задача-минимум ЕГЭ); задачу поступления выпускника в любой из лучших, ведущих университетов страны по его желанию (далее – **задача-максимум ЕГЭ**).

Помимо этих двух задач в ходе Единых государственных экзаменов могут решаться и другие задачи, ибо получение аттестата о полном среднем образовании позволяет выпускнику поступить по конкурсу (оценкам, полученным при сдаче ЕГЭ) в различные образовательные организации высшего образования, каких в стране много. При этом всегда можно найти такую организацию, в которой выпускник, получивший аттестат, может продолжить свое образование, пусть и на платной основе. Будем называть это множество задач, заключенных между задачей-минимум ЕГЭ и задачей-максимум ЕГЭ, промежуточными задачами ЕГЭ.

Практика показала, что наибольшие трудности возникали у выпускников при сдаче экзамена по математике. Поэтому с 2015 г. Единый государственный экзамен по математике разделили на два: базовый (облегченный) и профильный (усложненный). Профильный Единый государственный экзамен по математике обязателен для выпускников, желающих поступить (при условии получения аттестата) в образовательной организации высшего образования, где в перечне вступительных экзаменов включена математика. Остальные выпускники, сдавшие базовый Единый государственный экзамен по математике, могут поступать (при условии получения аттестата) в образовательные организации высшего образования, где в перечне вступительных экзаменов математики нет.

С тех пор, когда Единые государственные экзамены стали обязательными, прошло десять лет. Одно из достоинств этих экзаменов в том, что они проводятся по однотипным контрольно-измерительным материалам, а их результаты определяются по единой методике. Это обеспечивает (или может обеспечить) равенство условий, в которых оказываются все выпускники различных школ в момент сдачи экзаменов, а также сопоставимость результатов экзаменов в масштабах школы, района, региона, страны. Другое достоинство Единых государственных экзаменов состоит в том, что выпускник получает возможность поступить на конкурсной основе в любую образовательную организацию высшего образования страны, выслав в ее адрес по почте копии соответствующих документов. Последнее очень важно, учитывая необъятные просторы нашей страны, когда продолжительность переезда из одного конца в другой может исчисляться несколькими днями, а то и неделями, а цены на авиационные и железнодорожные билеты большие. Вместе с тем, многие продолжают негативно относиться к Единым государственным экзаменам, и споры на эту тему не утихают. Возможно, из-за того, что некоторые школы оказались не готовы к введению Единых государственных экзаменов и никак не могут добиться удовлетворительных результатов при их проведении. Учителям этих школ, порой, сложно объяснить выпускникам, почему баллы, полученные ими на Единых государственных экзаменах, могут оказаться существенно ниже тех оценок, которые они постоянно получали на уроках. Многие родители не довольны тем, что их дети, являвшиеся отличниками, проваливаются на Единых государственных экзаменах. В этой связи возникло новое явление, получившее название «натаскивания», когда школьники, - по словам Министра просвещения Российской Федерации О.Ю. Васильевой, - прекращают учиться и начинают готовиться к Единым государственным экзаменам [1; 2].

Причины натаскивания, как представляется, носят системный характер. Рассмотрим их применительно к профильному Единому государственному экзамену по математике (далее – ЕГЭ).

**2. Возможные цели обучения**

Ключевым вопросом исследования является вопрос цели обучения.

Если исходить из задачи, заключающейся в обучении выпускников математике, то цель обучения будет заключаться в формировании у выпускника системы знаний предметной области (далее – **первая цель**). В качестве информационной модели этой системы можно рассматривать семантическую сеть знаний, представляющую собой в общем случае ориентированный граф [3; 4; 5]:

$$ Γ=\left〈\left\{V\_{α}|α\in Λ\right\}, \left\{u\_{α,β}\left|α,β\right.\in Λ\right\}\right〉, (1)$$

где $\left\{V\_{α}|α\in Λ\right\}$ – множество вершин графа $Γ$, $\left\{u\_{α,β}\left|α,β\right.\in Λ\right\}$ – множество ребер графа $Γ,$ $Λ-$ множество порядковых номеров вершин графа $Γ.$

При этом возникает проблема с идентификацией системы знаний указанной предметной области. Общепринятого понимания, что входит в эту систему и где ее границы, нет.

В этой связи Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (далее – ФГОС) установлена совокупность требований к обучению математике, на основе которых в каждой школе разрабатывается основная образовательная программа среднего общего образования применительно к условиям ведения ею образовательной деятельности. Эту совокупность требований можно представить как

$$ f\_{ФГОС}\left(Γ\right): Γ\rightarrow Γ\_{ФГОС}, (2)$$

где $Γ\_{ФГОС}=\left〈\left\{V\_{γ}|γ\in Λ\right\}, \left\{u\_{γ,δ}\left|γ,δ\right.\in Λ\_{γ}\right\}\right〉.$ Конечно, желательно, чтобы $V\_{γ}⊆V\_{α}$, $Λ\_{γ}⊆Λ$, но это требование не является обязательным. Следовательно, отображение (2) в общем случае не является биекцией, т.е. совокупности требований ФГОС к обучению математике недостаточно для однозначного построения обратного отображения. В этом, как представляется, заключается основной недостаток ФГОС, который не позволяет однозначно идентифицировать систему знаний в области математики, что должна быть сформирована у выпускника в результате его обучения в средней общеобразовательной школе.

Следует обратить внимание читателя на то, что в России функционируют около 40 тысяч школ [6], и каждая школа осуществляет образовательную деятельность по разработанной ею основной образовательной программе среднего общего образования. Все 40 тысяч основных образовательных программ соответствуют требованиям ФГОС, но все они разные. Программы различаются по целям обучения; по объемам учебного времени, выделенным на изучение математических предметов; по широте и глубине изучения тех или иных разделов, тем, учебных вопросов математики; учебникам и задачникам, положенным в основу их разработки, и т.д. Многообразие определяется также тем, что в каждой школе свои учителя и ученики, и среди них нет двух одинаковых.

Присвоим каждой школе условный порядковый номер, и рассмотрим одну из них с номером $μ$. Тогда знания в области математики, которые должны быть сформированы у выпускников μ-й школы в соответствии с ее основной образовательной программой, можно представить как

$$ f\_{μ}\left(Γ\right): Γ\rightarrow Γ\_{μ}, (3)$$

где $Γ\_{μ}=\left〈\left\{V\_{α\_{μ}}|α\_{μ}\in Λ\right\}, \left\{u\_{α\_{μ},β\_{μ}}\left|α\_{μ},β\_{μ}\right.\in Λ\_{μ}\right\}\right〉.$ Было бы желательным, чтобы $V\_{α\_{μ}}⊆V\_{α}$, $Λ\_{μ}⊆Λ$, но этого может и не быть, а, следовательно, отображение (2) в общем случае не является биекцией. В этой связи цель учителя математики может состоять в формировании у выпускника знаний в области математики, предусмотренных основой образовательной программой школы, в которой он работает (далее – **вторая цель**). При этом не исключено, что в какой-то из школ качество разработки основной образовательной программы в части, относящейся к математике, окажется невысоким, совокупность формируемых у выпускника знаний будет носить разрозненный (отрывочный) характер. Кроме того, учебное время, выделяемое на изучение математических предметов в различных школах разное, а требования к сдаче ЕГЭ для всех одинаковы.

В этой связи один из вопросов, связанных с Едиными государственными экзаменами, относится к обеспечению равенства выпускников. Это равенство не должно ограничиваться только условиями сдачи ЕГЭ, а должно распространяться на условия изучения математики и подготовки к ЕГЭ.

Необходимо, чтобы вторая цель практически ничем не отличалась от первой, что предполагает дальнейшее повышение качества ФГОС.

Экзаменационные билеты (более известные как контрольно-измерительные материалы), по которым будут проводиться очередные ЕГЭ, разрабатываются ФГБНУ «Федеральным институтом педагогических измерений», исходя из требований ФГОС. Знания, необходимые для их решения, можно также представить как

$$ f\_{ЕГЭ}\left(Γ\right): Γ\rightarrow Γ\_{ЕГЭ}, (4)$$

где $Γ\_{ЕГЭ}=\left〈\left\{V\_{α\_{егэ}}|α\_{ЕГЭ}\in Λ\_{ЕГЭ}\right\}, \left\{u\_{α\_{егэ},β\_{егэ}}\left|α\_{егэ},β\_{егэ}\right.\in Λ\_{ЕГЭ}\right\}\right〉.$ Его можно рассматривать как результат выполнения цепочки операций по редактированию (разборке) исходного графа, не являющийся биекцией. Этот граф становится известным учителям после того, как экзамен уже начался. Но известно, какие задачи решались выпускниками на ЕГЭ прошлых лет. В этой связи знания, необходимые для успешной сдачи ЕГЭ прошлых лет, можно представить как

$$ f\_{ЕГЭ}^{'}\left(Γ\right): Γ\rightarrow Γ\_{ЕГЭ}^{'}, (5)$$

где $Γ\_{ЕГЭ}^{'}=\left〈\left\{V^{'}\_{α\_{егэ}}|α\_{ЕГЭ}\in Λ^{'}\_{ЕГЭ}\right\}, \left\{u^{'}\_{α\_{егэ},β\_{егэ}}\left|α\_{егэ},β\_{егэ}\right.\in Λ^{'}\_{ЕГЭ}\right\}\right〉.$ Его можно рассматривать как результат выполнения цепочки операций по редактированию (разборке) исходного графа, не являющийся биекцией.

Знания $Γ\_{ЕГЭ}^{'}$ могут существенно отличаться от знаний $Γ\_{μ}$. При этом знаний $Γ\_{μ}$ может оказаться недостаточно для успешного решения задач, входившие в состав экзаменационных билетов ЕГЭ прошлых лет. Вследствие чего цель обучения может сводиться к формированию у выпускников знаний в «объеме», заключающем в себе $Γ\_{ЕГЭ}^{'}$ или его части (далее – **третья цель**). В этой связи важно отметить, что графы $Γ\_{μ}$ и $Γ\_{ЕГЭ}^{'}$ не являются биекциями в общем случае. Знания $Γ\_{μ}$, как и знания $Γ\_{ЕГЭ}^{'}$ могут не быть целостными и носить фрагментарный характер, то есть они могут не представлять собой систему знаний. К примеру, из практики проведения ЕГЭ прошлых лет можно сделать вывод, что выпускник может успешно сдать ЕГЭ, зная формулировки теорем, но не зная их доказательств, а, следовательно, целостности в знаниях, необходимых для решения заданий, входящих в состав экзаменационных билетов ЕГЭ прошлых лет, нет.

Единого понимания всеми учителями возможных целей обучения нет, и быть не может. Любую из трех выделенных целей обучения каждый учитель математики будет понимать по-своему, и все эти понимания будут в чем-то различаться между собой.

**3.** **Образовательные организации, реализующие цели обучения**

Одним из основных показателем качества работы школы является ее рейтинг, рассчитанный по итогам Единых государственных экзаменов. По этим рейтингам составляются списки лучших школ, как по России в целом, так и по каждому субъекту Российской Федерации в частности. Так, например, многие москвичи стремятся отдать своих детей школы, попавшие в список 100 лучших школ города. Если это им не удается, то подбирают школу из списков 300 или 500 лучших школ города. И их стремление понятно, за ним будущее их детей. И у них есть возможность влиять на принимаемые руководством школы в этих вопросах решения, к примеру, через своих представителей в управляющем совете школы.

Правда, на более высоком уровне постоянно предпринимаются попытки расширить количество показателей, учитываемых при оценке качества работы школы, включив в их перечень, к примеру, результаты, показанные школьниками на международных и всероссийских математических олимпиадах (других олимпиадах, соревнованиях и конкурсах). Однако количество школьников, ставших победителями и призерами указанных олимпиад, невелико, и все они, как правило, учатся в школах, имеющих высокий рейтинг по итогам Единых государственных экзаменов. При этом для родителей школьников важнейшим показателем качества работы школы является рейтинг школы как ориентир того, на какое количество баллов (пусть и в среднем) их ребенок может рассчитывать при сдаче Единых государственных экзаменов, а, следовательно, в какую из образовательных организаций высшего образования он может поступить по завершению учебы в школе.

Поэтому на выбор учителем математики цели обучения оказывают существенное влияние как руководство школы, где он работает, так и родители выпускников этой школы.

Спектр школ достаточно широкий. На одном его конце (далее – группа А) находятся, к примеру, такие школы, как лицей «Вторая школа» и 57 школа. Эти школы занимают в рейтинге Москвы за 2016 – 2018 годы первое и второе места, а в рейтинге Москвы за 2018 года третье и четвертое места соответственно, обе школы входят в список 500 лучших школ России [7]. В 2019 году 21 ученик лицея «Вторая школа» и 7 учеников 57 школы стали победителями и призерами Всероссийской олимпиады школьников по математике [7]. За годы существования 57 школы 15 ее учеников становились победителями международных математических и физических олимпиад, более 220 выпускников учатся в настоящее время в аспирантурах математических факультетов МГУ имени М.В. Ломоносова и других университетов мира [7].

Для таких школ основной задача является задача-максимум ЕГЭ, решение которой позволяет поступить ее выпускникам в лучшие, ведущие университеты страны и мира. Решение этой задачи возможно только при достижении первой цели обучения, достижение которой перекрывает собой результаты, которые могут быть достигнуты при реализации других целей обучения. Эта цель является предпочтительной перед второй и третьей целями также потому, что в соответствии с теоремой У.Р. Эшби: «Объединенная система обладает более богатым выбором способов поведения, чем система, представляющая собой совокупность изолированных частей» [8].

Возможность реализации первой цели в таких школах обеспечивается:

* подбором высококвалифицированных учителей, конкуренцией среди них за право занять место учителя математики;
* отбором учеников в старшие классы, осуществляемом на конкурсной, как правило, многоступенчатой основе. Отбирают тех, кто уже проявил свои способности к изучению математики и заинтересован в достижении первой цели. Другие цели обучения учителями таких школ обычно не рассматриваются, в том числе потому, что являются частными случаями реализации первой цели. К примеру, в 2019 году выпускники лицея «Вторая школа» сдали ЕГЭ со средним результатом 84,1 баллов, что позволило большинству из них поступить в ведущие университеты страны, то есть достичь первой цели, при этом все они получили аттестаты [7];
* преемственностью в обучении, ориентацией коллектива школы при поддержке родителей учеников на достижение самых высоких результатов в обучении.

Перейдем к противоположному концу спектра (далее – группа Б). Школы, относящиеся к этой части спектра, могут испытывать сложности:

* в подборе дипломированных учителей математики, которых стране сегодня не хватает, а также в создании условий конкуренции среди них за право занять место учителя старших классов;
* в наборе в старшие классы учеников, добившихся высоких результатов в учебе, проявивших свои желания и способности в изучении математики.

Школьники поступают в старшие классы таких школ без конкурса, многие из них имеют при этом пробелы в знаниях математики, полученных на предыдущей ступени обучения, низкий уровень начальных математических знаний, не приучены к выполнению домашних заданий, не проявляют ни желания, ни способностей к изучению математики и т.д. Любой учитель математики, работающий в такой школе, конечно же, мечтает о достижении первой цели обучения - формирования у выпускников системы знаний $Γ$. Он мечтает дать им такие знания, чтобы все они могли поступить в лучшие, ведущие университеты страны. И бывают случаи, когда некоторым из его выпускников удается добиться такого результата. Такие выпускники дорогого стоят и способны многого достичь в жизни. Однако большинство учеников не связывают свое обучение математике с далеко идущими планами, ограничивая свои желания получением аттестата, а некоторые из них учатся, как принято говорить в этих случаях, «перебиваясь с двойки на тройку».

Для школ данного конца спектра основной задачей является не задача-максимум, а задача-минимум или какая-либо из прилегающих к ней промежуточных задач ЕГЭ. Учителя таких школ ориентированы, как правило, на то, чтобы все выпускники, в том числе и те, что «перебивались с двойки на тройку», решили задачу-минимум ЕГЭ, получили аттестаты.

В любой школе подготовке выпускников к предстоящим ЕГЭ уделяется самое серьезное внимание, которое может рассматриваться как предпосылка к натаскиванию. Общепринятого определения понятия натаскивания нет. В данной работе под натаскиванием понимается подмена в обучении первой или второй цели на третью цель.

**4. Качество контрольно-измерительных материалов ЕГЭ**

Одна из причин, способствующих широкому распространению практики натаскивания на ЕГЭ, может заключаться в самом ЕГЭ, в структуре заданий и их оценке. В самом деле, если на ЕГЭ будет оцениваться уровень сформированности у выпускника системы знаний $Γ$, то натаскивание на ЕГЭ утратило бы всякий смысл. Широкое распространение практики натаскивания на ЕГЭ возможно только в условиях, когда для успешной сдачи ЕГЭ система знаний $Γ$ является избыточной, вполне хватит отрывочных знаний, охватывающих часть $Γ\_{ЕГЭ}^{'}$.

Поясним это на примере последнего ЕГЭ, проведенного в 2019 году.

В ходе этого экзамена выпускнику предлагалось решить 19 заданий, которые по сложности подразделялись на 4 группы [9; 10]:

*первая группа,* состоящая из 12 заданий, за правильно решение каждого из этих заданий выпускнику начислялся один балл. За правильное решение заданий этой группы выпускник получал 12 из 32 баллов в первичной шкале измерения, которые в пересчете на 100 балльную шкалу измерения были равны 62 баллам. Это на 35 баллов больше, чем надо для получения аттестата, и на 5,5 баллов больше средней оценки, составившей 56,5 баллов;

*вторая группа*, состоявшая из 3 заданий, за правильно решение каждого из этих заданий выпускнику начислялось два балла. За правильное решение заданий первой и второй групп выпускник получал 18 баллов в первичной шкале измерения, которые в пересчете на 100 балльную шкалу измерения были равны 78 баллам, что на 21,5 баллов больше средней оценки;

*третья группа*, состоявшая из 2 заданий, за правильно решение каждого из этих заданий выпускнику начислялось три балла. За правильное решение заданий первой, второй и третьей групп выпускник получал 24 баллов в первичной шкале измерения, которые в пересчете на 100 балльную шкалу измерения были равны 90 баллам, что на 33,5 баллов больше средней оценки;

*четвертая группа*, состоявшая из 2 заданий, за правильно решение каждого из этих заданий выпускнику начислялось четыре балла. За правильное решение заданий первой, второй, третьей и четвертой групп выпускник получал 32 баллов в первичной шкале измерения, которые в пересчете на 100 балльную шкалу измерения были равны 100 баллам.

Из этого следует парадоксальный вывод, что учитель, ограничившийся достижением третьей цели, причем не в полном объеме, а только в части натаскивания своих учеников на правильное выполнение всех заданий первой группы (как наиболее легких), может добиться того, что все его выпускники по итогам ЕГЭ получат не менее 62 баллов. И этот результат будет существенно выше среднего. Если же такому учителю удастся добиться, что все его выпускники решат задания первой и второй групп, и каждый из них получит по итогам ЕГЭ не менее 78 баллов, то не приведет ли это к тому, что такого учителя будут считать одним из лучших учителей нашей страны.

Действительно, 78 баллов, это в 2,88 раза больше 27 баллов, которые необходимо было набрать выпускнику, чтобы решить задачу-минимум. Чтобы набрать этот минимум, выпускник мог решить правильно лишь половину, т.е. 6 из 12 заданий первой группы. Но если выпускник решит только 6 заданий первой группы, то позволительно ли считать, что он овладел системой знаний $Γ$ на общепринятую в школе оценку «удовлетворительно». Представляется, что ответ должен быть отрицательным. Скорее, тот факт, что он смог решить на ЕГЭ только 6 из 12 заданий первой группы будет свидетельствовать о том, что он освоил решение задач этой группы на общепринятую в школе оценку «удовлетворительно». Если школы все больше будут ориентироваться на решение задачи-минимум, то это может повлечь за собой дальнейшее снижение качества разработки контрольно-измерительных материалов, используемых при сдаче ЕГЭ.

Представляется, что обоснование, на основе которого были введены рубежные 27 баллов должно быть расширено. Конечно, любая проверка знаний – дело рисковое. Волнение, испытываемое выпускником на ЕГЭ, может сыграть с ним злую шутку.

Попутно отметим, что ЕГЭ сдают сотни тысяч выпускников, и если хотя бы тысяча из них получат оценку 100 баллов и подадут заявления с просьбой о зачислении их в один и тот же университет по одной и той же специальности, то может возникнуть проблема с приемом из-за нехватки мест. В этой связи 32 балльный диапазон первичной шкалы оценок для сотен тысяч выпускников может быть узковат.

**5. Натаскивание на ЕГЭ**

Натаскивание на ЕГЭ – это способ подготовки к ЕГЭ, основанный на рациональном использовании априорной информации о структуре и содержании заданий ЕГЭ (от латинского rationales – разумный). В ряде случаев он позволяет обеспечить достижение «приемлемого результата ЕГЭ» без формирования у выпускника должного уровня системы знаний $Γ$. В этой формулировке словосочетание «приемлемый результат ЕГЭ» взято в кавычки. В самом деле, если бы все выпускники 2019 года научились безошибочно решать только задания первой группы, то результат сдачи ими ЕГЭ был бы существенно выше, чем тот, что имел место быть. Но является ли такой результат сдачи ЕГЭ приемлемым. Для кого-то он может быть приемлемым, например, для отдельных учителей, которые, используя этот способ подготовки к ЕГЭ, сумели добиться больших результатов, чем те, кто стремился к достижению первой цели. Однако он не приемлем в таком виде для общества, для самих выпускников, если отвлечься от их сиюминутных интересов и исходить из их жизненных интересов в познании математики.

Вместе с тем, натаскивание – это допустимый способ подготовки выпускников к предстоящим ЕГЭ. Возможно, следует признать, что это – один из эффективнейших способов подготовки к ЕГЭ для многих выпускников. Он ориентирован на ЕГЭ, на учет сильных и слабых сторон в структурном распределении заданий ЕГЭ по уровням сложности и особенностей шкалы измерения.

Главное здесь в том, что натаскиванием можно управлять путем изменения структуры и содержание заданий ЕГЭ и шкалы измерения. При этом можно добиться существенного повышения уровня математической подготовки выпускников.

Более того, нужно управлять.

Например, сейчас доля задания первой группы в общем количестве заданий ЕГЭ составляет более 63%, доля заданий трех других групп – менее 37%. При этом количество лиц, не сдавших ЕГЭ, не превышает 5 процентов, что соответствует сложившейся в последние годы традиции и восприниматься как приемлемый результат. Если увеличить долю заданий первой группы, не усложняя задания этой группы, то можно ожидать, что количество лиц, не сдавших ЕГЭ, уменьшится. Если же наоборот, снизить долю заданий первой группы, а, следовательно, увеличить долю заданий других групп, не усложняя эти задания, то, скорее всего, количество лиц, не сдавших ЕГЭ, возрастет. Вполне возможно, что полученный при этом результат ЕГЭ будет приемлемым. Но если продолжить работу по выравниванию распределения долей между группами и увеличить сложность заданий, то число лиц, не сдавших ЕГЭ, может оказаться настолько большим, что результат ЕГЭ будет неприемлемым. Но вопрос не в том, какой результат ЕГЭ является приемлемым, вопрос в том, обладает ли выпускник, получивший аттестат зрелости по результатам ЕГЭ, приемлемым уровнем сформированности системы знаний по математике. Представляется, что оценить это по результатам выполнения заданий первой группы проблематично.

Поэтому один из вопросов дальнейшее повышение качества контрольно-измерительных материалов ЕГЭ заключается в обеспечении сбалансированности заданий разных групп сложности. Это позволит существенно сократить разрыв между возможными целями обучения в интересах достижения первой из них.

В этой связи можно было бы рассмотреть вопрос о том, чтобы перестроить ЕГЭ таким образом, чтобы сначала выпускник выполнял задания на получение аттестата зрелости, а затем, набрав необходимое количество баллов для получения этого аттестата, переходил к выполнению заданий, по результатам выполнения которых будет приниматься решение о возможности его зачисления в те или иные образовательные организации высшего образования. Возможно, это потребует дополнительного оснащения аудиторий, выделенных для приема ЕГЭ, компьютерами с тем, чтобы можно было автоматизировано оценивать результат выполнения каждого задания на получение аттестата зрелости и определять момент времени, когда выпускник выполнит задачу-минимум и может приступить к выполнению задачи-максимум. Реализация такого подхода может позволить сместить акценты в натаскивании на ЕГЭ с заданий первой группы на задания других групп, а также разделить единую первичную шкалу измерения на две шкалы измерения: одну, по которой оценивается выполнение задачи-минимум, и вторую, для оценки выполнения задачи-максимум.

К этому следует добавить, что ЕГЭ ежегодно сдают сотни тысяч человек, при этом выпускник, успешно сдавший ЕГЭ, может набрать в первичной шкале измерения от 6 до 32 баллов. Если поделить количество выпускников, успешно сдавших ЕГЭ, на диапазон измерений, то получится, что одно и то же количество баллов могут получить десятки тысяч человек. Во многих университетах на обучение по той или иной специальности ежегодно набирают несколько сотен человек, а иногда и меньше сотни. В этой связи велика вероятность, что количество выпускников, набравших на Единых государственных экзаменах одинаковое количество баллов по конкурсным дисциплинам и пожелавших поступить на учебу в один и тот же университет по одной и той же специальности, окажется больше количества выделенных университету бюджетных мест по этой специальности. В этой связи было бы желательным расширить диапазона измерений результатов ЕГЭ.

Было бы желательным использовать возможности сети Интернет для создания виртуальной школы, обеспечивающей бесплатный доступ школьников к урокам математики, проводимых лучшими учителями страны, участвовать в решении задаваемых ими задач и написании проводимых ими контрольных работ.

Кроме того, представляется необходимым открыть доступ к обезличенным результатам ЕГЭ по регионам РФ, что даст возможность выявлять проблемные регионы и обеспечить проверку качества заданий ЕГЭ.

Организовать научную проверку заданий ЕГЭ на валидность по всем предметам [11]. Такая проверка позволит установить адекватность формы и содержания ЕГЭ, либо для данного предмета необходимо изменять форму и содержание экзамена. По каждому предмету должен проводиться независимый анализ.

Выступая 26 ноября 2019 г. на открытом уроке «Школа завтрашнего дня», проводившемся в рамках форума «ПроеКТОриЯ», Президент Российской Федерации В. В. Путин обратил внимание слушателей на одно из конкурентных преимуществ нашей страны, высокий уровень знаний в области математики.

В этой связи большее значение, по-видимому, следует уделять повышению качества заданий ЕГЭ. Оно должно способствовать удержанию указанного конкурентного преимущества, а любая возможность подмены в обучении первой и второй целей третьей целью, сведения обучения математики на уровень натаскивания выпускников на решение заданий первой группы, должна быть исключена.

*Литература*

1. Официальный портал Минпросвещения России www.edu.gov.ru. О.Ю. Васильева заявила, что нужно «сломать» систему натаскивания на ЕГЭ.
2. Васисьева О.Ю. Нужно сломать систему натаскивания на ЕГЭ / Профессиональное образование. Столица. 2019. №3. С. 11-14.
3. Linnaei, C. (1758). Systema Naturaeper regna tria naturæ, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio decima, reformata. Holmiæ / Impensis direct. Laurentii Salvii (pp. 6-823). Stockholm, Sweden.
4. Ore, O. (1980). *Graph theory*. Moscow, USSR: Science.
5. Serdyukova, N.A., & Serdyukov, V.I. (2018). Algebraic Formalization of Smart Systems: Theory and Practice. Springer International Publishing. V. 91 «Smart Innovation, Systems and Technologies». 189 p.
6. Отдельные показатели статистики образования. Сайт Федеральной службы государственной статистики: http://www.gks.ru
7. Портал www.ucheba.ru. Страницы: Школы Москвы с углубленным изучением математики – Учеба.ру; Лицей «Вторая школа» - Учёба.ру; Школа №57, Пятьдесят седьмая школа – Учеба.ру.
8. Эшби У.Р. Конструкция мозга. – М.: Издательство иностранной литературы, 1962. – 398 с.
9. Распоряжение Рособрнадзора №575-10 от 11 апреля 2019 года «О внесении изменений в приложение 2 к методике определения минимального количества баллов единого государственного экзамена, подтверждающего освоение образовательной программы среднего общего образования, и минимального количества баллов единого государственного экзамена, необходимого для поступления в образовательные организации высшего образования на обучение по программам бакалавриата и программам специалитета, утвержденной распоряжением Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 30.12.2016 № 3422-10».
10. Информационный ресурс www.4ege.ru. Распределение баллов ЕГЭ 2019 по всем предметам.
11. Неустроев С.С., Сердюков В.И., Сердюкова Н.А., Яламов Г.Ю. Повышение достоверности педагогическоготестирования // Информатизация образования и науки. 2020. № 2 (46). С. 77-87.