

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ

Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2021. Т. 27, № 2. С. 143–148. ISSN 2073-1426

Vestnik of Kostroma State University, 2021, vol. 27, № 2, pp. 143–148. ISSN 2073-1426

Научная статья

УДК 378: 51

<https://doi.org/10.34216/2073-1426-2021-27-2-143-148>

ВЛИЯНИЕ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ НА УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ УЧАСТНИКОВ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ

Бабенко Алена Сергеевна, кандидат педагогических наук, Костромской государственной университет, Кострома, Россия, alenbabenko@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6267-0497>

Марголина Наталия Львовна, кандидат физико-математических наук, Костромской государственной университет, Кострома, Россия, nmargolina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8593-2987>

Матыцина Татьяна Николаевна, кандидат физико-математических наук, Костромской государственной университет, Кострома, Россия, t_matycina@ksu.edu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1090-003X>

Аннотация. В связи со сложившейся ситуацией в мире весной 2020 года возникла проблема с организацией обучения школьников на всей территории России. Данная статья посвящена вопросу влияния дистанционной формы обучения на результаты единого государственного экзамена по математике (профильный уровень). В первую очередь была рассмотрена динамика общего числа участников экзамена по математике за последние три года. Далее в статье приведен анализ изменений, произошедших в 2020 году, в содержании контрольно-измерительных материалов для Костромского региона. Результаты участников экзамена анализировались по нескольким группам: не достигших минимального балла, набравших не более 40 баллов, от 41 до 60 баллов, от 61 до 80 баллов и от 81 до 100 тестовых баллов. Описаны методы качественной и количественной оценки (применен критерий Пирсона) процентных распределений результатов участников экзамена в различных группах за 2019–2000-й годы. Сделаны выводы о влиянии периода дистанционного обучения на результаты экзамена по математике.

Ключевые слова: дистанционная форма обучения, государственная итоговая аттестация, динамика результатов, средний балл, структура заданий.

Для цитирования: Бабенко А.С., Марголина Н.Л., Матыцина Т.Н., Ширяев К.Е. Влияние дистанционной формы обучения на уровень подготовки участников единого государственного экзамена по математике профильного уровня // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2021. Т. 27, № 2. С. 143–148. <https://doi.org/10.34216/2073-1426-2021-27-2-143-148>

Research Article

THE INFLUENCE OF DISTANCE LEARNING ON THE LEVEL OF PREPARATION OF PARTICIPANTS OF THE PROFILE-LEVEL MATHEMATICS UNIFIED EXAM OF THE RUSSIAN STATE

Alena S. Babenko, Candidate of Pedagogic Sciences, Kostroma State University, Kostroma, Russia, alenbabenko@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6267-0497>

Natalia L. Margolina, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Kostroma State University, Kostroma, Russia, nmargolina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8593-2987>

Tatyana N. Matytsina, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Kostroma State University, Kostroma, Russia, t_matycina@ksu.edu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1090-003X>

Abstract. In connection with the harsh situation in the world in the spring of 2020, there was a problem with the organisation of school education throughout Russia. This article is devoted to the influence of distance learning on the results of the unified state exam in Mathematics (profile level). First of all, the dynamics of the total number of participants in the Maths exam over the past three years was considered. The article goes on to analyse the changes that occurred in 2020 in the content of control and measurement materials for Kostroma Region. The results of the exam participants were analysed in several groups – those who had not reach the minimum score, those who had scored 40 points or less, from 41 to 60 points, from 61 to 80 points and from 81 to 100 test points. Methods of qualitative and quantitative assessment (Pearson's criterion is applied)

of percentage distributions of results of exam participants in various groups for 2019-20 years are described. Conclusions are drawn about the impact of the distance learning period on the results of the Maths exam.

Keywords: distance learning, Russian state final certification, dynamics of results, average score, structure of tasks

For citation: Babenko A.S., Margolina N.L., Matytsina T.N., Shiryaev K.E. The influence of distance learning on the level of preparation of participants of the profile-level Mathematics unified exam of the Russian state. Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics, 2021, vol. 27, № 2, pp. 143–148 (In Russ.). <https://doi.org/10.34216/2073-1426-2021-27-2-143-148>

Эпидемиологическая обстановка, сложившаяся весной 2020 года, инициировала необходимость введения дистанционной формы обучения на всей территории России. Данная форма обучения вызвала противоречивый эмоциональный отклик не только у всех участников образовательного процесса, но и у всего населения Российской Федерации. Особенно интенсивному обсуждению подвергся вопрос подготовки и проведения государственной итоговой аттестации (ГИА) в форме основного государственного экзамена (ОГЭ) и единого государственного экзамена (ЕГЭ). Авторов статьи заинтересовала проблема влияния периода дистанционного обучения на результаты, полученные участниками экзамена по математике (профильного уровня). О возможностях дистанционного обучения более подробно описано в работах [Бабенко, Смирнова А.О.: 7].

Возникновение весной 2020 года вынужденного перехода всех образовательных организаций на дистанционное обучение изначально не подкреплялось никакими нормативными документами, но спустя короткий промежуток времени они стали появляться и приниматься по походу перехода с очной формы обучения на дистанционную форму.

Для начала проанализируем, изменилось ли общее число участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) за три года (табл. 1).

С 2015 года экзамен по математике стал разноуровневым, его разделили на два уровня: базовый и профильный. Уровень обучающийся выбирал в зависимости от того, на какое направление подготовки он собирался поступать. До 2018 года включительно ученики могли сдавать оба экзамена (базовый и профильный). Начиная с 2019 года они могли выбрать только один уровень: либо «базовую», либо «профильную» математику. Согласно таблице 1, общее число участников экзамена в 2020 году в процентном отношении осталось почти на таком же уровне, как и в 2019 году. Заметим, что на процентное распределение повлиял тот факт, что выпускникам дава-

лась возможность получить аттестат, не сдавая ЕГЭ по математике (базовый уровень). Если рассмотреть количество участников по категориям в Костромской области, то обучающихся по образовательным программам среднего общего образования подавляющее большинство – 1 766 человек (в 2020 г.), обучающихся по программам среднего профессионального образования – 2 человека, выпускников прошлых лет – 77 человек.

Теперь проведем анализ изменений в содержании контрольно-измерительных материалов (КИМ) для Костромской области в 2020 году. Работа по математике профильного уровня состояла из двух частей. Часть 1 содержала 8 заданий (задания 1–8) базового уровня сложности, проверяющих наличие основных математических знаний и умений. Задания первой части аналогичны некоторым заданиям базового экзамена, но требуют несколько более высокого уровня знаний.

Задача 1 – это простейшая текстовая задача в два действия. В КИМах была задача, связанная с реальной жизненной ситуацией, требующая округления «с избытком». Средний процент выполнения данного задания по региону – 92,30 %.

Задача 2 проверяет сформированность навыка чтения диаграмм и графиков, средний процент выполнения данного задания – 98,90 %.

Задачи 3, 6 и 8 являются несложными геометрическими задачами. Задача 3 была на нахождение средней линии треугольника, изображенного на клетчатой бумаге. Шестая задача требовала знаний свойств вписанных углов. В восьмой задаче выпускникам нужно было вычислить объем пирамиды, вершинами которой являются данные вершины прямоугольного параллелепипеда с известными измерениями. Средний процент выполнения заданий 3, 6, 8 – соответственно 92,40 %, 68,90 %, 69,20 %.

Задача 4 – задача по теории вероятностей – содержит простую практико-ориентированную задачу, но может потребовать кроме определения вероятно-

Таблица 1

Количество участников ЕГЭ по математике

2018		2019		2020	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1 889	66,1 %	2 021	64,2 %	1 845	64,9 %

сти знания некоторых формул и теорем классической теории вероятностей. Средний процент выполнения данного задания – 86,10 %.

Задача 5 проверяет знание и применение стандартных алгоритмов решений простейших трансцендентных или иррациональных уравнений (было простое иррациональное уравнение). Средний процент выполнения данного задания – 98 %.

Задача 7 – задача на исследование функции. Требовалось определить точки возрастания функции по данному графику ее производной. Средний процент выполнения данного задания – 65,20 %.

Часть 2 содержала 11 заданий (задания 9–19) повышенного и высокого уровней по материалу курса математики средней школы, проверяющих уровень профильной математической подготовки.

Задача 9 – задание на нахождение значения выражения. Необходимо было найти значение косинуса угла. Средний процент выполнения данного задания – 70,20 %.

Задача 10 предполагает работу с формулой. В регионе – задача на подстановку данных в формулу и нахождение требуемой величины путем решения простейшего показательного уравнения. Средний процент выполнения данного задания – 80,10 %.

Задача 11 представляет собой классическую несложную текстовую задачу – из тех, которые раньше всегда присутствовали на вступительных экзаменах по математике. Предлагалась классическая текстовая задача «на движение по воде». Средний процент выполнения данного задания – 38,10 %.

Задача 12 – задача на исследование свойств функции с помощью производной, предлагалось задание на нахождение точки максимума функции. Средний процент выполнения данного задания – 48,60 %.

На основном этапе в задаче 13 предлагалось тригонометрическое уравнение, сводящееся к квадратному после применения формул приведения и предполагающее отбор корней на промежутке. Средний процент выполнения данного задания – 44,47 %.

Задача 15 – неравенство, требующее знания обобщенного метода интервалов или метода рационализации, свойств логарифма. Для верного решения требуется учесть область допустимых значений переменной. Средний процент выполнения данного задания – 14,34 %.

Задача 14 – стереометрическая задача повышенной сложности. В 2020 году эта задача была достаточно непростой. Пункт *a* требовал доказательства компланарности точек, в пункте *b* нужно было найти площадь сечения пирамиды плоскостью. Средний процент выполнения данного задания – 0,89 %.

Задача 16 – это задача повышенного уровня сложности, проверяющая планиметрические знания участников экзамена. В 2020 году была дана достаточно несложная задача, дающая возможность решения многими способами. Пункт *a* требовал доказательства перпендикулярности прямых, отрезки которых являются высотами в равных прямоугольных треугольниках, а пункт *b* – нахождения длины отрезка. Средний процент выполнения данного задания – 5,35 %.

Задача 17 – задание с экономическим содержанием, проверяющая умение решать задачи с процентами и моделировать математическими средствами реальную ситуацию. В регионе предлагалась задача, несложная для математического моделирования, но предполагающая объёмные вычисления и навык извлечения квадратного корня из шестизначного числа. Средний процент выполнения данного задания – 8,85 %.

В задаче 18 нужно было найти значения параметра, при которых система имеет заданное количество решений. Аналитический способ решения менее очевиден, но быстрее приводит к верному решению. Геометрическая конструкция сложнее для понимания. Средний процент выполнения данного задания – 1,71 %.

Выполнения задачи 19, как всегда, требует творческого подхода и умения разобраться в условии задачи, для чего нужны математические знания понятий и фактов (а конкретно в 2020 году – свойство делимости). Требуется также навык доказательства несложных математических утверждений. Средний процент выполнения данного задания – 18,47 %.

Таким образом, если обратиться к работам [Бабенко, Марголина, Матыцина 2016а: 14; Бабенко, Марголина, Матыцина 2016б: 34; Бабенко, Марголина, Матыцина 2017а: 28; Бабенко, Марголина, Матыцина 2017б: 20; Бабенко, Смирнова Е.С.: 6; Ширяев, Матыцина, Марголина: 67], можно сделать вывод, что в 2020 году в структуре заданий КИМ ЕГЭ по математике и критериях оценивания их выполнения не произошло заметных изменений. Тематиче-

Таблица 2

Динамика результатов, средний балл

	2019 г.	2020 г.
Не преодолели минимального балла, %	4	6,5
Средний тестовый балл	54,86	54,79
Получили от 81 до 99 баллов, %	5	5,6
Получили 100 баллов, чел.	2	3

Динамика результатов по категориям

Результаты	2019 г. (процент участников экзамена)	2020 г. (процент участников экзамена)
Не преодолели порога минимальных баллов	4	6,5
Набрали от минимума до 40 тестовых баллов	23,5	21,2
Набрали от 41 до 60 тестовых баллов	27,3	27
Набрали от 61 до 80 тестовых баллов	40,2	39,5
Набрали от 81 до 100 тестовых баллов	5	5,8

ская принадлежность заданий осталась неизменной. Мало изменился и средний процент «решаемости» по сравнению с предыдущими годами.

Теперь оценим результаты участников экзамена в Костромской области за 2019–2020-й годы (табл. 2) и постараемся выявить влияние дистанционного обучения.

На первый взгляд, произошли изменения в доле участников, не преодолевших минимального порога баллов. В свете изучаемой проблемы это можно объяснить отсутствием у учителей образовательных организаций привычных и эффективных методов и приемов работы со слабомотивированными учащимися и их родителями. Сами же выпускники, не имея достаточного уровня математических знаний и мотивации к их приобретению, оказались не готовыми самостоятельно ликвидировать проблемы в знаниях или обратиться к учителю за консультацией с применением электронных технологий. Следует заметить, что такая опосредованная консультация требует от участника образовательного процесса точной формулировки возникшей проблемы и некоторого планирования путей ее устранения. Тогда как при очном обучении непонимание материала может быть выявлено в момент возникновения самой проблемы, и ученик может просто «показать пальцем», не формулируя самого вопроса.

Следует отметить, что небольшое изменение величины среднего тестового балла экзамена привело, однако, к тому, что впервые за четыре последних года средний балл по Костромской области оказался выше общероссийского. Также произошли небольшие положительные изменения в доле «высокобалльников». Этот факт можно было бы объяснить тем, что все ресурсы были предоставлены высокомотивированным учащимся, кроме того, эти ученики в рамках дистанционного обучения имели возможность более эффективно распоряжаться своим временем.

То есть для оценки влияния дистанционного обучения на результаты экзамена оказывается недостаточно качественных методов. Для того чтобы произвести количественную оценку значимости отличий результатов ЕГЭ в 2019 и в 2020 годах, авторы статьи использовали критерий Пирсона. Проводилось сравнение процентных распределений результатов

участников экзамена в группах: не достигших минимального балла, набравших не более 40 баллов, от 41 до 60 баллов, от 61 до 80 баллов и от 81 до 100 тестовых баллов. Подобная группировка участников экзамена по распределению тестовых баллов традиционно используется при анализе результатов ЕГЭ по математике профильного уровня. Данные за 2020 и 2019 годы представлены в таблице 3.

Полученное по данным значение критерия 1,93 не попадает в критическую область на уровне значимости 0,005. То есть с вероятностью более 99 % можно утверждать, что период дистанционного обучения весной 2020 года не оказал значимого влияния на результаты экзамена, а вышеперечисленные отличия носят случайный характер.

Подводя итог, сделаем следующие выводы. Дистанционное обучение на этапе итогового повторения учебного материала не приводит к значимым изменениям в результатах итоговой аттестации школьников по математике. Остается открытым вопрос, как повлияет дистанционное обучение на результаты, если будет проводиться в период освоения знаний. При отсутствии значимых изменений следует все же отметить рост доли участников экзамена, не преодолевших порога минимальных баллов при одновременном увеличении среднего балла и доли высокобалльников. Кроме вышеперечисленных причины могут крыться в социальном факторе. Очень часто слабоуспевающие учащиеся относятся к группе неблагополучных или малообеспеченных семей, что влечет за собой невозможность не только покупки соответствующего оборудования для дистанционного обучения, но и оплаты услуг интернета. С другой стороны, дистанционное обучение существенно благоприятствует формированию индивидуальной образовательной траектории учащегося и дает возможность наиболее эффективным образом использовать его временные ресурсы. Об отсроченном влиянии дистанционного обучения на результаты ГИА можно будет говорить, анализируя результаты участников экзамена в 2021 году.

Список литературы

Бабенко А.С., Марголина Н.Л., Матыцина Т.Н. Анализ результатов проверки заданий с развернутым

ответом единого государственного экзамена по математике за 2015 год // Вестник Костромского государственного университета имени Н. А. Некрасова. Серия: Педагогика. Психология. Социальная работа. Ювенология. Социокинетика. 2016. Т. 22, № 2. С. 14–16.

Бабенко А.С., Марголина Н.Л., Матыцина Т.Н. Анализ структуры заданий единого государственного экзамена по математике за 2016 год по Костромской области // Вестник Костромского государственного университета имени Н.А. Некрасова. Серия: Педагогика. Психология. Социальная работа. Ювенология. Социокинетика. 2016. Т. 22, № 4. С. 34–37.

Бабенко А.С., Марголина Н.Л., Матыцина Т.Н. Динамика результатов единого государственного экзамена по математике в 2014–2016 гг. по Костромской области // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2017. Т. 23, № 1. С. 28–30.

Бабенко А.С., Марголина Н.Л., Матыцина Т.Н. Динамика результатов основного государственного экзамена по математике за 2011–2016 годы по Костромской области // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2017. Т. 23, № 3. С. 20–27.

Бабенко А.С., Смирнова А.О. Из опыта преподавания геометрии в рамках дистанционного обучения // Актуальные технологии преподавания в высшей школе: материалы науч.-метод. конф. / отв. ред. Г.Г. Сокова, Л.А. Исакова. Кострома: Изд-во Костромского государственного университета, 2020. С. 7–10.

Бабенко А.С., Смирнова Е.С. Оценка качества математической подготовки обучающихся образовательных организаций Костромской области в условиях введения ФГОС ООО и ФГОС СОО // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2019. Т. 25, № 4. С. 6–11.

Ширяев К.Е., Матыцина Т.Н., Марголина Н.Л. Концепция развития математического образования и итоговая государственная аттестация // Ярославский педагогический вестник. 2017. № 2. С. 67–71.

References

Babenko A.S., Margolina N.L., Matycina T.N. *Analiz rezul'tatov proverki zadaniy s razvernutyim otvetom edinogo gosudarstvennogo jekzamena po matematike za 2015 god* [Analysis of the results of checking tasks with a detailed answer of the unified state exam in mathematics for 2015]. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta imeni N.A. Nekrasova. Serija: Pedagogika. Psihologija. Social'naja rabota. Juvenologija. Sociokinetika* [Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics], 2016, vol. 22, № 2, pp. 14–16. (In Russ.)

Babenko A.S., Margolina N.L., Matycina T.N. *Analiz struktury zadaniy edinogo gosudarstvennogo jekzamena po matematike za 2016 god po Kostromskoj oblasti* [Analysis of the structure of tasks for the unified state exam in mathematics for 2016 in the Kostroma region]. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta imeni N.A. Nekrasova. Serija: Pedagogika. Psihologija. Social'naja rabota. Juvenologija. Sociokinetika* [Vestnik of Nekrasov Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Social work. Juvenology. Sociokinetics], 2016, vol. 22, № 4, pp. 34–37. (In Russ.)

Babenko A.S., Margolina N.L., Matycina T.N. *Dinamika rezul'tatov edinogo gosudarstvennogo jekzamena po matematike v 2014-2016 gg. po Kostromskoj oblasti* [Dynamics of the results of the unified state exam in mathematics in 2014-2016. in the Kostroma region]. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Pedagogika. Psihologija. Sociokinetika* [Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics], 2017, vol. 23, № 1, pp. 28–30. (In Russ.)

Babenko A.S., Margolina N.L., Matycina T.N. *Dinamika rezul'tatov osnovnogo gosudarstvennogo jekzamena po matematike za 2011-2016 gody po Kostromskoj oblasti* [Dynamics of the results of the main state exam in mathematics for 2011-2016 in the Kostroma region]. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Pedagogika. Psihologija. Sociokinetika* [Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics], 2017, vol. 23, № 3, pp. 20–27. (In Russ.)

Babenko A.S., Smirnova A.O. *Iz opyta prepodavanija geometrii v ramkah distancionnogo obuchenija* [From the experience of teaching geometry in the framework of distance learning]. *Aktual'nye tehnologii prepodavanija v vysshej shkole: materialy nauchno-metodicheskoy konferencii* [Actual technologies of teaching in higher education], ed. by G.G. Sokova, L.A. Isakova. Kostroma, Kostromskoj gosudarstvennyj universitet Publ., 2020, pp. 7–10. (In Russ.)

Babenko A.S., Smirnova E.S. *Ocenka kachestva matematicheskoy podgotovki obuchajushhihsja obrazovatel'nyh organizacij Kostromskoj oblasti v uslovijah vvedenija FGOS ООО i FGOS СОО* [Assessment of the quality of mathematical training of students in educational institutions of the Kostroma region in the context of the introduction of the Federal State Educational Standard of ООО and the Federal State Educational Standard of СОО]. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Pedagogika. Psihologija. Sociokinetika* [Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics], 2019, vol. 25, № 4, pp. 6–11. (In Russ.)

Shirjaev K.E., Matycina T.N., Margolina N.L. *Konceptija razvitija matematicheskogo obrazovanija i ito-*

govaja gosudarstvennaja attestacija [The concept of the development of mathematical education and the final state certification]. *Jaroslavskij pedagogičeskij vestnik* [Yaroslavl Pedagogical Bulletin], 2017, № 2, pp. 67–71. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 19.02.2021; одобрена после рецензирования 27.03.2021; принята к публикации 14.05.2021.

The article was submitted 19.02.2021; approved after reviewing 27.03.2021; accepted for publication 14.05.2021.