

УДК 372.851

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕЗУЛЬТАТА ПО ИТОГАМ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ

**Аннотация.** Сформированность планируемого результата основывается на вертикальной линии преемственности, от класса к классу, от уровня к уровню в рамках одного предмета. Ее нарушение в школьных практиках ведет к появлению низкого образовательного результата, который, как правило, подтверждается на внешних оценочных процедурах. В статье рассматривается низкий образовательный результат, выявленный по итогам единого государственного экзамена (далее — ЕГЭ) по математике (базовый уровень) в задании № 13, и его процесс формирования на протяжении начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования.

**Ключевые слова:** результаты единого государственного экзамена, исследовательский вопрос, исследование образовательного результата, карта образовательного результата

### Введение

В основе формирования и совершенствования образовательного результата, выносимого на ЕГЭ вне зависимости от учебного предмета, лежит синхронная деятельность управленческой команды и педагогического корпуса общеобразовательной организации (далее — школа). Речь идет о вертикальной линии преемственности, от класса к классу, от



**Татьяна Николаевна Воронова,**  
учитель математики,  
СОШ № 4,  
г. Белоярский, Россия  
E-mail: tanyavoronova@mail.ru



**Виктория Владимировна Рябкова,**  
кандидат филологических наук, доцент  
кафедры  
педагогике, психологии и управления  
образованием  
АУ ДПО ХМАО — Югры «Институт раз-  
вития образования»,  
г. Ханты-Мансийск, Россия  
E-mail: rvv@iro86.ru

**Как цитировать статью:** Рябкова В. В., Воронова Т. Н. Исследование образовательного результата по итогам единого государственного экзамена по математике // Образ действия. 2024. Специальный выпуск «Математическое и естественно-научное образование». С. 77–84.

уровня к уровню в рамках одного предмета. Все действия школы направлены на достижение качественного образовательного результата, содержание которого интерпретировано в требованиях федеральных государственных образовательных стандартов общего образования к планируемым результатам освоения обучающимися программ общего образования.

Результаты единого государственного экзамена (далее — ЕГЭ) означают для школы их своевременный анализ и последующую на основе него корректировку образовательных программ с целью достижения обучающимися планируемых результатов, введенных в определение «качество образования» [3].

Изложенный в рамках данной статьи подход к исследованию образовательного результата по итогам ЕГЭ по математике (базовый уровень) можно считать универсальным и рекомендовать учителям и других предметных областей.

В качестве примера нами был взят документ регионального уровня «Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета «Математика» (базовый уровень) для всех обучающихся, организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки на основе выявленных типичных затруднений и ошибок участников единого государственного экзамена в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре за 2023–2024 учебный год» (далее — Рекомендации) [2]. В большей мере документ основан на фактологическом изложении результатов ЕГЭ, и в меньшей степени школе даются содержательные комментарии по работе с выявленными типичными затруднениями и ошибками участников ЕГЭ. Самым трудным для школьных команд может оказаться постановка исследовательского вопроса, который позволял бы «раскрыть» клубок описанных в Рекомендациях проблем и по итогам названного действия привести субъекта учения и субъекта обучения к улучшению образовательного результата. Под исследовательским вопросом в школьном контексте мы будем понимать такой тип вопроса, который предполагал бы тщательный осмотр образовательного результата для выяснения или установления причин его низкой сформированности у обучающегося.

### **Результаты**

Ниже нами приведены два примера, как школьная команда может исследовать образовательный результат на основе данных, полученных из Рекомендаций [2].

Пример № 1

#### **Данные Рекомендации**

Содержание контрольно-измерительного материала ЕГЭ (далее — КИМ ЕГЭ) определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования [4]. При разработке КИМ

ЕГЭ учитывается содержание федеральной образовательной программы среднего общего образования [5].

В данном утверждении дан четкий ориентир в достижении набора образовательных результатов по математике (базовый уровень), который впоследствии будет выноситься на внешнюю оценочную процедуру. Это означает, что школа, во-первых, должна снять все вопросы относительно несоответствия содержанию и планируемым результатам образовательных программ и КИМ ЕГЭ, а во-вторых, школа через образовательную деятельность выводит обучающегося на экзамен, но не готовит его параллельно к сдаче ЕГЭ. Для того чтобы спроектированная образовательная программа осваивалась обучающимися в полном объеме и одновременно вела их к успешной сдаче экзамена в 11-м классе без дополнительных нагрузок, школе необходимо поставить ряд исследовательских вопросов, которые будут направлены на изучение образовательных результатов обучающихся. И они могут быть такими:

1. Есть ли отклонения относительно образовательного результата, выносимого на внешнюю оценку, и образовательного результата, зафиксированного в спроектированной образовательной программе?

2. Что поможет отслеживать уровень сформированности образовательного результата, выносимого на оценку внешней процедуры в 11-м классе?

3. Это может быть некая карта образовательных результатов по математике, спроектированная на уровень, на два уровня, на три уровня?

4. Если да, то какой вид она будет иметь?

5. Возможно ли ее включить в образовательную деятельность на уровне начального, основного, среднего общего образования?

6. Могут ли ее использовать педагоги других предметных областей на уровне начального, основного, среднего общего образования?

7. Возможно ли ознакомление родителей с данной картой? Если да, то в каком виде, в каком формате? Каким способом? А самого обучающегося? На каком уровне общего образования лучше это сделать?

8. И ряд других исследовательских вопросов.

Все поставленные нами вопросы в первую очередь были направлены на исследование низкого образовательного результата, полученного на ЕГЭ по математике (базовый уровень) в задании № 13. Несколько слов о самом задании. Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе измененного в 2022 года ФГОС — умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба,

прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения [1].

Если мы говорим о необходимости создания карты образовательного результата, которая бы отслеживала уровень его сформированности на всех уровнях общего образования по учебному предмету «Математика», то она могла бы выглядеть так, как это представлено в таблице 1.

Таблица 1

**Карта образовательного результата**

Класс	Образовательный результат
1-й класс	↑
2-й класс	
3-й класс	
4-й класс	
5-й класс	
6-й класс	
7-й класс	
8-й класс	
9-й класс	
10-й класс	
11-й класс	

Данная карта позволит управленческой команде отслеживать конкретный образовательный результат, во-первых, к которому установлены требования ФГОС общего образования, во-вторых, выносимого на итоговую аттестацию. Процесс отслеживания возможен через измерение образовательного результата на внутришкольных оценочных процедурах.

Рассмотрим наполнение таблицы 1 на примере № 2.

Пример № 2

**Данные**

Типичной ошибкой в задании № 13 является незнание формулы объема шара [2].

На основе карты образовательного результата рассмотрим, из какого набора умений формируется «умение выводить формулу объема шара», то есть попробуем «протянуть» вертикальную линию преемственности в этом умении от 1-го до 11-го класса в таблице 2. В этом нам помогут федеральные рабочие программы по математике на уровне начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования [4–6].

Таблица 2

**Карта образовательного результата  
«умение выводить формулу объема шара»**

Класс	Образовательный результат
1-й класс	<ul style="list-style-type: none"> <li>сравнивать объекты по длине, устанавливая между ними соотношение «длиннее — короче»;</li> <li>измерять длину отрезка (в см), чертить отрезок заданной длины;</li> <li>распознавать геометрические фигуры: круг, отрезок;</li> <li>распознавать верные (истинные) и неверные (ложные) утверждения относительно заданного набора объектов/предметов;</li> <li>группировать объекты по заданному признаку, находить и называть закономерности в ряду объектов повседневной жизни.</li> </ul>
2-й класс	<ul style="list-style-type: none"> <li>выполнять измерение длин реальных объектов с помощью линейки;</li> <li>проводить одно-двухшаговые логические рассуждения и делать выводы;</li> <li>находить общий признак геометрических фигур;</li> <li>находить закономерность в ряду объектов (геометрических фигур);</li> <li>представлять информацию в заданной форме: указывать числовые данные на рисунке (изображении геометрических фигур);</li> <li>сравнивать группы объектов (находить общее, различное);</li> <li>обнаруживать модели геометрических фигур в окружающем мире;</li> <li>составлять (дополнять) текстовую задачу.</li> </ul>
3-й класс	<ul style="list-style-type: none"> <li>определять с помощью измерительных инструментов длину;</li> <li>сравнивать фигуры по площади (наложение, сопоставление числовых значений);</li> <li>распознавать верные (истинные) и неверные (ложные) утверждения со словами: «все», «некоторые», «и», «каждый», «если... то...»;</li> <li>формулировать утверждение (вывод), строить логические рассуждения (одно-двухшаговые), в том числе с использованием изученных связей;</li> <li>классифицировать объекты по одному-двум признакам;</li> <li>составлять план выполнения учебного задания и следовать ему, выполнять действия по алгоритму.</li> </ul>
4-й класс	<ul style="list-style-type: none"> <li>различать окружность и круг, изображать с помощью циркуля и линейки окружность заданного радиуса;</li> <li>различать изображения простейших пространственных фигур (шар, куб, цилиндр, конус, пирамида), распознавать в простейших случаях проекции предметов окружающего мира на плоскость (пол, стену);</li> <li>распознавать верные (истинные) и неверные (ложные) утверждения, приводить пример;</li> <li>формулировать утверждение (вывод), строить логические рассуждения (двухшаговые и трехшаговые);</li> <li>классифицировать объекты по заданным или самостоятельно установленным одному-двум признакам;</li> <li>использовать формализованные описания последовательности действий (алгоритм, план, схема) в практических и учебных ситуациях, дополнять алгоритм, упорядочивать шаги алгоритма.</li> </ul>

5-й класс	<ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться геометрическими понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, окружность, круг;</li> <li>• приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических фигур;</li> <li>• использовать терминологию, связанную с окружностью: радиус, диаметр, центр;</li> <li>• изображать изученные геометрические фигуры на нелинованной и клетчатой бумаге с помощью циркуля и линейки;</li> <li>• строить окружность заданного радиуса;</li> <li>• решать несложные задачи на измерение геометрических величин в практических ситуациях.</li> </ul>
6-й класс	<ul style="list-style-type: none"> <li>• приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических плоских и пространственных фигур, примеры равных и симметричных фигур;</li> <li>• изображать с помощью циркуля, линейки, транспортира на нелинованной и клетчатой бумаге изученные плоские геометрические фигуры и конфигурации, симметричные фигуры;</li> <li>• пользоваться единицами измерения длины, выражать одни единицы измерения длины через другие;</li> <li>• находить, используя чертежные инструменты, расстояние между двумя точками, от точки до прямой, длину пути на квадратной сетке;</li> <li>• решать несложные задачи на нахождение геометрических величин в практических ситуациях.</li> </ul>
7-й класс	<ul style="list-style-type: none"> <li>• распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры, выполнять чертежи по условию задачи;</li> <li>• делать грубую оценку линейных величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов;</li> <li>• различать размеры этих объектов по порядку величины;</li> <li>• строить чертежи к геометрическим задачам;</li> <li>• формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, пользоваться их свойствами;</li> <li>• уметь применять эти свойства при решении задач.</li> </ul>
8-й класс	<ul style="list-style-type: none"> <li>• строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертеж и находить соответствующие длины;</li> <li>• вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур; применять полученные умения в практических задачах.</li> </ul>
9-й класс	<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть понятиями длины окружности, длины дуги окружности;</li> <li>• уметь вычислять площадь круга и его частей;</li> <li>• применять полученные умения в практических задачах;</li> <li>• применять полученные знания на практике — строить математические модели для задач реальной жизни.</li> </ul>
10-й класс	<ul style="list-style-type: none"> <li>• извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>• применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы;</li> <li>• моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.</li> </ul>

11-й класс	<ul style="list-style-type: none"> <li>• распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар);</li> <li>• объяснять способы получения тел вращения; классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости, вычислять объемы геометрических тел с применением формул;</li> <li>• вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел;</li> <li>• изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>• извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>• нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>• моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.</li> </ul>
------------	--

### Заключение

Что может выявить школа, работая по содержанию карты рассматриваемого образовательного результата? Во-первых, все стадии его формирования, начиная с умения работать с линейкой, например, измерить длину отрезка, до способа вывести формулу объема шара, во-вторых, применять полученные знания на практике, например, работать с примерами объектов окружающего мира, решать задачи на измерение геометрических величин в практических ситуациях, моделировать реальные ситуации на языке геометрии. Незнание формулы (*и не только объема шара, а любой*) — это следствие, но благодаря составленной карте возможно провести коррекцию способов действия педагога и обучающегося через реконструкцию хода действия от 11-го до 1-го класса.

Карта образовательного результата имеет такие свойства, как универсальность и гибкость. Первое свойство работает на отслеживание формирования любого математического образовательного результата на протяжении всего периода обучения и учения в школе, второе свойство позволяет легко вносить изменения: дополнения, корректировки, преобразования. Так, в 8-м классе мы ввели в нашу карту такую геометрическую фигуру, как треугольник, так как для усвоения формулы объема важно научить обучающегося различать плоские и объемные фигуры, их величину, площадь и объем.

Такой формат работы с образовательным результатом на основе данных, полученных из Рекомендаций, позволит подготовить качественную комплексную характеристику на предстоящий учебный год в вопросах деятельности по реализации образовательной программы и в вопросах подготовки обучающегося.



Список литературы

1. Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по математике / Федеральный институт педагогических измерений [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3ЕНАwa> (дата обращения: 29.11.2024).
2. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета «Математика» (базовый уровень) для всех обучающихся, организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки на основе выявленных типичных затруднений и ошибок участников единого государственного экзамена в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре за 2023–2024 учебный год // Институт развития образования [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3ЕН7ur> (дата обращения: 16.09.2024).
3. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // СПС Консультант Плюс (дата обращения: 02.11.2024).
4. Федеральная рабочая программа по математике: начальное общее образование // Единое содержание общего образования [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3ЕНAuM> (дата обращения: 28.11.2024).
5. Федеральная рабочая программа по математике: основное общее образование // Единое содержание общего образования [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3ЕНAsP> (дата обращения: 29.11.2024).
6. Федеральная рабочая программа по математике: среднее общее образование // Единое содержание общего образования [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3ЕНB3t> (дата обращения: 29.11.2024).