

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

**Жеребцов  
Андрей Анатольевич**

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

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

Одна из проблем, с которой сталкиваются учителя и администрация образовательных организаций в среднем общем образовании, возникает в процессе объективного оценивания обучающихся по непрофильным предметам. Особое внимание в последние годы уделялось внешней оценке учебных достижений учащихся по тем предметам, которые они выбирают для государственной итоговой аттестации. Например, в классах гуманитарного профиля учащиеся изучают предметы естественнонаучного цикла на базовом уровне. Как правило, эти предметы в качестве базовых дисциплин не подлежат внешней оценке, что ставит под сомнение соответствие реальных образовательных результатов учащихся требованиям программ по естественнонаучным предметам, а также соблюдение должного качества оценки учебных достижений<sup>1</sup>.

В целях развития национальной системы независимой оценки качества общего образования в 2017 году стартовали всероссийские проверочные работы (ВПР) в 11-х классах. Основной целью ВПР-11 является итоговая оценка учебной подготовки выпускников по различным предметам, изучаемым на базовом уровне. ВПР-11 проводится по пяти предметам: истории, физике, химии, географии и биологии. Основную часть предметов составляют предметы естественнонаучного цикла — физика, химия, биология и частично география. По содержанию ВПР-11 по географии может быть отнесена как к предметам социально-гуманитарного, так и естественнонаучного цикла, так как некоторые задания основаны на содержании физической географии. ВПР-11 по предметам естественнонаучного цикла учитывают специфику данных предметов, сложившуюся структуру базового школьного биологического, физического, химического и географического образования. В материалах ВПР-11 по рассматриваемым предметам отражены основные цели базового естественнонаучного образования в средней школе<sup>2</sup>.

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

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

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

Таблица 1

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

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

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

Проанализируем структуры и содержание ВПР-11 по биологии, физике, химии и географии<sup>3</sup>. Варианты ВПР-11 по этим предметам включают в себя от 14 до 18 заданий. Большую часть составляют задания базового уровня сложности, на которые приходится более 65% от максимального балла за всю работу. Большинство заданий в вариантах являются заданиями с кратким ответом. В описаниях инструментария перечислены способы действий, на оценку которых направлены задания, включенные в работы по каждому из предметов. В таблице приведены проверяемые способы действий для ВПР-11 по биологии, физике и химии.

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

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

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

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

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

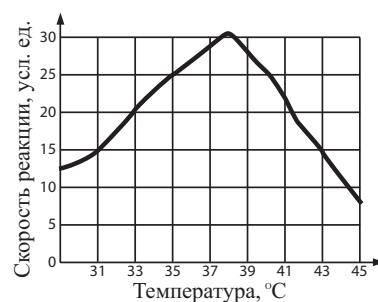
Кроме того, в материалах ВПР-11 по предметам естественнонаучного цикла широко представлены задания, направленные на оценку умения по работе с несплошными текстами — таблицами, графиками, диаграммами и т.д. Отдельно здесь можно выделить материалы по географии, поскольку только в них предлагаются задания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

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

отражающего зависимость скорости реакции от температуры (пример 1<sup>4</sup>). В качестве примера заданий по фотографии приведем задание из варианта по физике (пример 2<sup>5</sup>). Выполнение данного задания основано на анализе фотоизображения и его интерпретации для ответа на поставленный вопрос.

### Пример 1

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



Опишите зависимость скорости ферментативной реакции от температуры.

Широко представлены в материалах ВПР-11 задания по работе с таблицами различного содержания. Примером такого задания является, в частности, задание 10 ВПР-11 по географии (пример 3<sup>6</sup>).

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

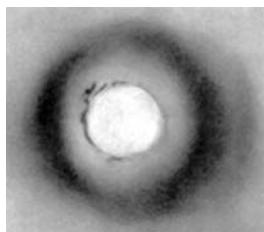
<sup>4</sup> Образец всероссийской проверочной работы по биологии 2019. — <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/vpr> (Дата обращения 14.02.2020).

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

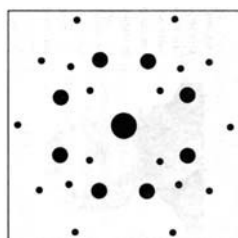
<sup>6</sup> Образец всероссийской проверочной работы по географии 2019. — <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/vpr> (Дата обращения 14.02.2020).

**Пример 2**

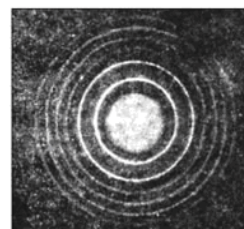
На рисунках представлены дифракционные картины, полученные на монокристалле, металлической фольге и воде. Какая из картин соответствует дифракции на монокристалле?



(1)



(2)



(3)

**Пример 3**

На уроке учащиеся анализировали статистические данные, приведённые ниже в таблице, в целях сравнения темпов роста промышленного производства в Канаде и во Франции в период с 2012 по 2014 г. Наталья указала, что и в Канаде, и во Франции ежегодно происходило увеличение объёмов промышленного производства.

**Динамика объёмов промышленного производства (в % к предыдущему году)**

Страна	2012 г.	2013 г.	2014 г.
1) Канада	100,1	101,6	103,9
2) Франция	97,3	99,1	99,2

Правильный ли вывод сделала Наталья? Свой ответ обоснуйте.

**Пример 4**

Одним из важных понятий в экологии и химии является «предельно допустимая концентрация» (ПДК). ПДК — это такое содержание вредного вещества в окружающей среде, присутствуя в которой постоянно, данное вещество не оказывает в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного влияния на настоящее или будущее поколение, не снижает работоспособности человека, не ухудшает его самочувствия и условий жизни.

ПДК формальдегида в воздухе составляет 0,003 мг/м<sup>3</sup>. В помещении площадью 40 м<sup>2</sup> с высотой потолка 2,5 м с поверхности дверей, изготовленных из древесно-стружечных плит (ДСП), пропитанных фенолформальдегидной смолой, испарилось 1,2 мг формальдегида. Определите, превышена ли ПДК формальдегида в воздухе данного помещения. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию формальдегида в помещении.

задание 14 работы по химии, пример которого приведен выше (пример 4<sup>7</sup>).

Для демонстрации применения имеющихся знаний и умений по химии учащемуся необходимо найти нужную информацию в тексте и затем использовать её для решения практико-ориентированной задачи в контексте реальной жизненной ситуации.

Задания, направленные на оценку методологических умений, представлены в материалах ВПР по естественнонаучным

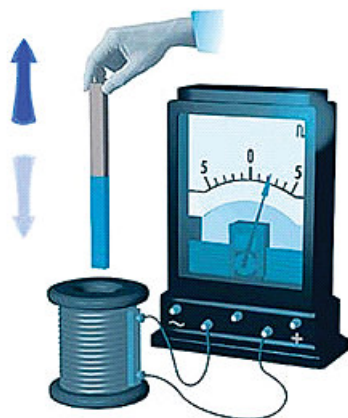
предметам не столь широко. Такие задания включены в материалы ВПР-11 по физике (задания 10, 11 и 12), биологии (задания 1 и 4) и химии (задание 1). К сожалению, большинство этих заданий направлено на понимание либо названия используемого метода, либо отдельных приемов, и лишь задание 12 варианта по физике проверяет полный цикл самостоятельных действий по планированию несложного исследования (пример 5<sup>8</sup>).

<sup>7</sup> Образец всероссийской проверочной работы по химии 2019. — <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/vpr> (Дата обращения 14.02.2020).

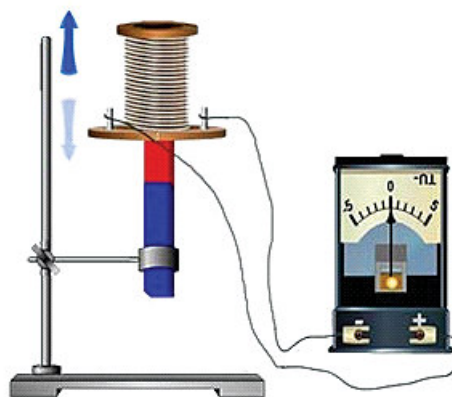
<sup>8</sup> Образец всероссийской проверочной работы по физике 2019. — <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/vpr> (Дата обращения 14.02.2020).

## Пример 5

1. За счет изменения магнитного поля, в котором находится неподвижный контур



2. За счет движения самого контура в магнитном поле



В катушку индуктивности вносят магнит. При этом в её обмотке возникает индукционный ток. Вам необходимо исследовать, зависит ли направление индукционного тока, возникающего в катушке, от направления вектора магнитной индукции магнита. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- катушка индуктивности;
- амперметр (на шкале которого «0» посередине);
- постоянный полосовой магнит;
- соединительные провода.

В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

По описанным выше направлениям был проведен анализ результатов ВПР-11 по биологии, физике, химии и географии. Ниже представлены основные полученные данные.

Прежде всего, остановимся на группе заданий, по результатам выполнения которых можно оценить умения по работе с естественнонаучными текстами и графической информацией, представленной в виде таблиц, схем, графиков, диаграмм, карт и фотоизображений.

Средний процент выполнения заданий, в которых необходимо продемонстрировать умения по работе с текстом, варьируется от 50,9 до 91,9 в зависимости от проверяемых умений. Учащиеся более успешно справляются с поиском информации, заданной в тексте в явном виде. С такими заданиями (задания 5 по химии и 14 по географии) успешно справились 75% учащихся. Несколько хуже (средний процент выполнения — 65) учащиеся справились с подобным заданием по физике. При этом в физике можно выделить два типа

текстов, которые были включены в работу: описание различных физических процессов в природе и описание экспериментов из истории науки. Для первого типа текстов результаты выполнения заданий оказались сравнимыми с результатами по химии и географии, а вот с заданиями на основе текстов исторического характера справилось не более 60% выпускников. Таким образом, можно говорить о серьезном влиянии выбранного контекста: сложность восприятия экспериментальных установок исторического характера.

Задания, в которых необходимо продемонстрировать умение интерпретировать извлеченную из текста информацию или использовать её в заданной ситуации, вызвали у учащихся большие затруднения. С такими заданиями в работах по географии, химии и физике успешно справились немногим более половины учащихся.

При выполнении заданий ВПР по всем предметам естественнонаучного цикла учащиеся демонстрируют сформированность



умений по работе с таблицами на базовом уровне. С заданиями, основанными на информации, представленной в виде таблицы, успешно справляются в среднем от 54 до 70% учащихся, о чем свидетельствуют результаты выполнения заданий 6, 9 ВПР по физике, и заданий 6, 10, 12 по биологии. Не менее чем у 75% учащихся не вызывают затруднений задания, в которых необходимо продемонстрировать умения по работе со схемами, диаграммами и фотоизображениями. Таким образом, можно утверждать, что основные умения по работе с различными видами информации сформированы на базовом уровне в среднем у 2/3 российских выпускников. Следует отметить, что эти данные остались без изменений, по сравнению с результатами первого года выполнения ВПР-11<sup>9</sup>.

Для выпускников средней школы сложными оказываются задания на применение имеющихся знаний при решении учебных и практико-ориентированных заданий. С подобными заданиями справляются в среднем от 40 до 65% учащихся 11-х классов. Это демонстрируют результаты выполнения заданий 9, 14 по физике, 14, 15 по химии, 6.1 и 10 по биологии и задания 5, 8 и 13 ВПР по географии. При этом стоит отметить, что с расчетными заданиями на применение имеющихся знаний учащиеся справляются несколько хуже, чем с заданиями, в которых необходимо применить знания в виде объяснения. В частности, с заданием 13 по географии, в котором необходимо по имеющимся данным произвести расчет запасов полезных ископаемых или годового объема добычи какого-либо сырья, справились менее половины учащихся. То же демонстрируют результаты выполнения задания 14 по химии,

где для ответа на поставленный вопрос также необходимо провести расчеты. С данным заданием успешно справилась только половина учащихся.

Анализ результатов заданий, направленных на проверку сформированности методологических умений, показывает, что разные виды методологических умений освоены учащимися на разном уровне. В частности, более 80% учащихся успешно демонстрируют сформированность умений по описанию опыта, исследования или какого-либо процесса или явления, происходящего в природе или в быту. На это указывают результаты выполнения заданий 1 по химии и биологии, с которыми успешно справились в среднем 74% учащихся. На столь же высоком уровне сформированы умения по проведению инструментальных измерений, о чем свидетельствуют результаты выполнения задания 10 по физике, которое правильно выполнили 84% учащихся. Несколько хуже учащиеся проводят интерпретацию результатов опыта или исследования. С подобными заданиями справились в среднем 47% выпускников. И, наконец, наибольшие затруднения у учащихся вызвало задание 12 по физике, направленное на оценку сформированности умений планирования исследования. Освоение данного умения продемонстрировало менее трети участников ВПР-11.

На сегодняшний день в общем образовании остро стоит вопрос об объективной оценке результатов обучения у выпускников по предметам естественнонаучного цикла, особенно в тех случаях, когда эти предметы не являются профильными. Отсутствие единого инструментария для оценки учебных результатов учащихся по предметам естественнонаучного цикла усложняет сложившуюся ситуацию. Однако имеющийся инструментарий для проведения ВПР-11 по отдельным предметам частично восполняет отсутствие единого инструментария и позволяет оценить сформированность отдельных групп умений, являющихся составной частью естественнонаучной грамотности. Это возможно благодаря обеспечению определенного единства подходов к оценке учебных достижений по различным предметам естественнонаучного цикла и выделению подходов для интегрированного анализа результатов.

<sup>9</sup> Амбарцумова Э.М., Барабанов В.В., Дюкова С.Е. Всероссийские проверочные работы по географии: особенности инструментария и основные итоги // Педагогические измерения. — 2018. — № 1. — С. 73–79.

Демидова М.Ю., Камзеева Е.Е., Гиголо А.И. Всероссийская проверочная работа по физике: особенности инструментария и основные итоги // Педагогические измерения. — 2018. — № 1. — С. 54–60.

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

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