

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«**Федеральный институт педагогических измерений**»



ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

4 / 2019

Педагогические измерения

4

2019



Главный редактор

Решетникова Оксана Александровна, канд. пед. наук, директор ФГБНУ «ФИПИ»

Редакционная коллегия:

Болотов Виктор Александрович – академик РАО, д-р пед. наук, научный руководитель Центра мониторинга качества образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

Безбородов Александр Борисович – д-р ист. наук, ректор ФГБОУ ВПО «Российский государственный гуманитарный университет», руководитель комиссии по разработке КИМ для ГИА по истории ФГБНУ «ФИПИ»

Вербицкая Мария Валерьевна – д-р филол. наук, руководитель комиссии по разработке КИМ для ГИА по иностранным языкам ФГБНУ «ФИПИ»

Демидова Марина Юрьевна – д-р пед. наук, руководитель Центра педагогических измерений, руководитель комиссии по разработке КИМ для ГИА по физике ФГБНУ «ФИПИ»

Зинин Сергей Александрович – д-р пед. наук, профессор кафедры методики преподавания литературы ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», руководитель комиссии по разработке КИМ для ГИА по литературе ФГБНУ «ФИПИ»

Ефремова Надежда Фёдоровна – д-р пед. наук, заведующий кафедрой педагогических измерений Донского государственного технического университета

Иванова Светлана Вениаминовна – чл.-корр. РАО, д-р филос. наук, директор Института стратегии развития образования Российской академии образования

Карданова Елена Юрьевна – канд. физ.-мат. наук, директор Центра мониторинга качества образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

Лобжанидзе Александр Александрович – д-р пед. наук, заведующий кафедрой экономической и социальной географии имени академика РАО В.П. Максаковского ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», руководитель комиссии по разработке КИМ для ГИА по географии ФГБНУ «ФИПИ»

Лазебникова Анна Юрьевна – чл.-корр. РАО, д-р пед. наук, руководитель Центра социально-гуманитарного образования Института стратегии развития образования Российской академии образования

Семченко Евгений Евгеньевич – канд. экон. наук, начальник Управления оценки качества образования и контроля (надзора) за деятельностью органов государственной власти субъектов Российской Федерации

Татур Александр Олегович – канд. физ.-мат. наук, главный научный консультант ФГБНУ «ФИПИ»

Редакция:

Заместитель главного редактора: к.психол.н.
Кушнир Алексей Михайлович

Заместитель главного редактора:
Лячина Светлана Николаевна

Ответственный секретарь:
Чернышова Ксения Владимировна

Вёрстка: Буланов Максим

Корректор: Асанова Людмила

Технолог: Цыганков Артём

Тел: (495) 345-52-00, 345-59-00, 972-59-62

E-mail: narob@yandex.ru, kushnir-narobr@yandex.ru
www.narodnoe.org

Адрес: 109341, Москва, ул. Люблинская, 157, корп. 2

Редакция:

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»

Адрес: 123557, г. Москва, ул. Пресненский Вал,
дом 19, строение 1



Содержание номера

АНАЛИТИКА

Лискова Т.Е.

Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по обществознанию 3

Приведена краткая характеристика КИМ ЕГЭ по обществознанию в 2019 г., представлены основные результаты выполнения экзаменационной работы; дан анализ выполнения линий заданий по видам деятельности и блокам содержания; проанализированы учебные достижения и дефициты выпускников с различным уровнем подготовки по обществознанию; описаны изменения в КИМ ЕГЭ-2020.

Лобжанидзе А.А., Амбарцумова Э.М., Барабанов В.В., Дюкова С.Е.

Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по географии 30

Приведена краткая характеристика КИМ ЕГЭ по географии в 2019 г., представлены основные результаты выполнения экзаменационной работы; дан анализ выполнения линий заданий по видам деятельности и основным блокам содержания школьного курса географии; проанализированы учебные достижения и дефициты с различным уровнем подготовки по географии; приведены рекомендации по совершенствованию преподавания географии в школе.

Крылов С.С.

Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по информатике и ИКТ 52

Приведена краткая характеристика КИМ ЕГЭ по информатике и ИКТ в 2019 г., представлены основные результаты экзамена; приведён анализ выполнения заданий по основным блокам содержания школьного курса информатики; проанализированы учебные достижения и дефициты выпускников с различным уровнем подготовки по информатике; рассмотрены типичные ошибки при выполнении различных заданий.

Рохлов В.С., Петросова Р.А., Мазяркина Т.В.

Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по биологии 67

Приведена краткая характеристика КИМ ЕГЭ по биологии в 2019 г., представлены основные результаты выполнения экзаменационной работы, дан анализ выполнения линий заданий по блокам содержания; проанализированы учебные достижения и дефициты выпускников с различным уровнем подготовки по биологии; приведены рекомендации по совершенствованию методики преподавания биологии.

Демидова М.Ю.

Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по физике 86

Приведена краткая характеристика КИМ ЕГЭ по физике в 2019 г., представлены основные результаты выполнения экзаменационной работы по тематическим разделам, приведён анализ выполнения групп заданий по видам деятельности: применение законов и формул в стандартных учебных ситуациях, анализ и объяснение явлений и процессов, определение направления векторных величин, методологические умения, решение задач; проанализированы учебные достижения и дефициты выпускников с различным уровнем подготовки по физике; даны рекомендации по совершенствованию методики преподавания физики.

Добротин Д.Ю., Свириденкова Н.В., Снастина М.Г.

Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по химии 109

Приведена краткая характеристика КИМ ЕГЭ по химии в 2019 г., представлены основные результаты выполнения экзаменационной работы, дан анализ выполнения линий заданий по блокам содержания; проанализированы учебные достижения и дефициты выпускников с различным уровнем подготовки по химии; приведены рекомендации по совершенствованию методики преподавания химии.

Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по обществознанию

**Лискова
Татьяна Евгеньевна**

кандидат педагогических наук,
ведущий научный сотрудник ФГБНУ «ФИПИ»,
руководитель комиссии по разработке КИМ
для ГИА по обществознанию,
liskova@fipi.ru

Ключевые слова: КИМ ЕГЭ по обществознанию, основные результаты ЕГЭ по обществознанию в 2019 г., анализ результатов по основным блокам умений, анализ результатов по группам учебной подготовки, критерии оценивания

Модель экзаменационной работы отражает интегральный характер обществоведческого курса: в совокупности задания охватывают основные разделы курса, базовые положения различных областей обществознания. Она проверяет широкий спектр предметных умений, видов познавательной деятельности и знания об обществе в единстве его сфер и социальных институтов, о социальных качествах личности и об условиях их формирования, о важнейших экономических явлениях и процессах, политике и праве, социальных отношениях, духовной жизни общества.

Каждый вариант КИМ ЕГЭ 2019 г. по обществознанию состоял из двух частей и включал в себя 29 заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

Часть 1 содержала 20 заданий с кратким ответом (десять заданий базового уровня и десять заданий повышенного уровня), представленных следующими разновидностями: задания на выбор и запись нескольких правильных ответов из предложенного перечня ответов; задание на выявление структурных элементов понятий с помощью таблиц; задания на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах; задание на определение терминов и понятий, соответствующих предлагаемому контексту.

Часть 2 содержала девять заданий с развёрнутым ответом (два задания базового уровня (21 и 22) и семь заданий высокого уровня сложности (23–29)). В этих заданиях ответ формулировался и записывался экзаменуемым самостоятельно в развёрнутой форме. Задания этой части работы были нацелены на выявление участников экзамена, имеющих наиболее высокий уровень обществоведческой подготовки.

Задания 1–3 — понятийные задания базового уровня — проверяли знание и понимание биосоциальной сущности человека, основных этапов и факторов социализации личности, закономерностей и тенденций развития общества, основных социальных институтов и процессов и т.п.

Задания 4–19 базового и повышенного уровней проверяли сформированность умений: *характеризовать* с научных позиций основные социальные объекты (факты, явления, процессы, институты), их место и значение в жизни общества как целостной системы; *осуществлять поиск* социальной информации, представленной в различных знаковых системах (текст, схема, таблица, диаграмма); *применять* социально-экономические и гуманитарные знания в процессе решения познавательных задач по актуальным социальным проблемам.

Задания этой группы представляли пять традиционных тематических модулей обществоведческого курса: *человек и общество, включая познание и духовную культуру* (задания 4–6); *экономика* (задания 7–10); *социальные отношения* (задания 11, 12); *политика* (задания 13–15); *право* (задания 16–19). Во всех вариантах КИМ задания данной части, проверяющие элементы содержания одного и того же блока-модуля, находились под одинаковыми номерами. Отметим, что задание 14 во всех вариантах контролировало знание позиций 4.14 и 4.15 кодификатора¹, а задание 16 — знание основ конституционного строя Российской Федерации, прав и свобод человека и гражданина (позиция 5.4 кодификатора).

Задание 20 проверяло умение *систематизировать, анализировать и обобщать* неупорядоченную социальную информацию.

На позициях 1, 2, 3 и 20 в различных вариантах КИМ находились задания одного уровня сложности, которые позволяли проверять одни и те же умения на различных элементах содержания.

Задания 21–24 объединены в составное задание с фрагментом научно-популярного текста. Задания 21 и 22 направлены преимущественно на выявление умения находить, осознанно воспринимать и точно воспроизводить информацию, содержащуюся в тексте в явном виде (задание 21), а также применять её в заданном контексте (задание 22). Задание 23 нацелено на характеристику (или объяснение, или конкретизацию) текста или его отдельных положений на основе изученного курса с опорой на контекстные обществоведче-

ские знания. Задание 24 предполагало использование информации текста в другой познавательной ситуации, самостоятельное формулирование и аргументацию оценочных, прогностических и иных суждений, связанных с проблематикой текста.

Задание 25 проверяло умение самостоятельно раскрывать смысл ключевых обществоведческих понятий и применять их в заданном контексте.

Задание 26 проверяло умение конкретизировать примерами изученные теоретические положения и понятия общественных наук, формирующих обществоведческий курс.

Задание-задача 27 требовало: анализа представленной информации; объяснения связи социальных объектов, процессов; формулирования и аргументации самостоятельных оценочных, прогностических и иных суждений, объяснений, выводов. При выполнении этого задания проверялось умение применять обществоведческие знания в процессе решения познавательных задач по актуальным социальным проблемам.

Задание 28 требовало составления плана развёрнутого ответа по конкретной теме обществоведческого курса. При выполнении заданий данного типа выявлялись умения: систематизировать и обобщать социальную информацию; устанавливать и отражать в структуре плана структурные, функциональные, иерархические и иные связи социальных объектов, явлений, процессов.

Завершало работу альтернативное задание 29, нацеливающее экзаменуемого на написание мини-сочинения по одной из пяти предложенных тем. Темы заданы в виде кратких высказываний представителей общественной мысли, политических деятелей, деятелей науки и культуры. В отдельных случаях высказывания имеют афористический характер. Каждая тема условно соотносится с одной из базовых наук обществоведческого курса (темы по социологии и социальной психологии объединены в общий блок), однако участники экзамена вправе раскрывать её в контексте любой общественной науки или нескольких наук. Данное задание проверяло широкий комплекс умений, в частности умения раскрывать смысл авторского

¹ Кодификатор элементов содержания, проверяемых на едином государственном экзамене по обществознанию 2019 г. Раздел 1 / <fipi.ru>.

суждения, привлекать изученные теоретические положения общественных наук, самостоятельно формулировать и конкретизировать примерами свои рассуждения, делать выводы.

В настоящее время повышается актуальность вопроса диагностических возможностей действующей экзаменационной модели в условиях перехода к обучению по ФГОС.

В Методических рекомендациях для учителей, подготовленных на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2016 г.², подробно описаны диагностические возможности действующей модели экзаменационной работы при проверке и оценивании *личностных, метапредметных и предметных* результатов освоения обучающимися основной образовательной программы по объективным критериям в том объёме, в котором это в принципе возможно.

Остановимся более подробно на диагностических возможностях актуальной экзаменационной работы, проверяющей уровень сформированности *предметных*

результатов. В табл. 1 представлено соответствие требований к уровню подготовки выпускников средней школы по Федеральному компоненту государственного образовательного стандарта и предметных результатов обучения по Федеральному государственному образовательному стандарту.

Таким образом, можно говорить о том, что актуальная модель имеет «большой потенциал для использования в условиях организации образовательного процесса в соответствии с ФГОС»³.

Структура и содержание КИМ ЕГЭ 2019 г. полностью соответствуют КИМ ЕГЭ 2018 г. Коррективы коснулись только системы оценивания: детализирована формулировка и переработана система оценивания задания 25 (максимальный балл за выполнение задания 25 увеличен с трёх до четырёх); детализированы формулировки заданий 28, 29, и усовершенствованы системы их оценивания. Максимальный первичный балл за выполнение всей работы увеличен с 64 до 65.

Таблица 1

Распределение заданий по проверяемым умениям и видам деятельности

Задания в экзаменационной работе 2019 г. (указан номер ^{4,5})	Проверяемые умения и виды деятельности в соответствии с	
	Федеральным компонентом государственного стандарта среднего (полного) общего образования	Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования
1–29	<i>Знать и понимать:</i> биосоциальную сущность человека; основные этапы и факторы социализации личности; место и роль человека в системе общественных отношений; закономерности развития общества как сложной самоорганизующейся системы; тенденции развития общества в целом как сложной динамичной системы, а также важнейших социальных институтов; основные социальные институты и процессы; необходимость регулирования общественных отношений; сущность социальных норм; механизмы правового регулирования	Сформированность знаний об обществе как целостной развивающейся системе в единстве и взаимодействии его основных сфер и институтов

² См.: Лискова Т.Е. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2016 года по обществознанию // Педагогические измерения. — 2016. — № 4. — С. 94–95.

³ Котова О.А., Лискова Т.Е. КИМ ЕГЭ по обществознанию: тенденции и перспективы развития // Педагогические измерения. — 2018. — № 2. — С. 47.

⁴ См.: Демонстрационный вариант КИМ ЕГЭ 2019 г. по обществознанию / <fipi.ru>.

⁵ См.: Требования, проверяемые каждым заданием в соответствии с Федеральным компонентом государственного стандарта среднего (полного) общего образования в спецификации КИМ ЕГЭ 2019 г. по обществознанию. Приложение 1. Кодификатор КИМ ЕГЭ 2019 г. по обществознанию. Раздел 2 / <fipi.ru>.

Задания в экзаменационной работе 2019 г. (указан номер ^{4,5})	Проверяемые умения и виды деятельности в соответствии с	
	Федеральным компонентом государственного стандарта среднего (полного) общего образования	Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования
1–29	<i>Характеризовать</i> с научных позиций основные социальные объекты (факты, явления, процессы, институты), их место и значение в жизни общества как целостной системы; <i>анализировать</i> актуальную информацию о социальных объектах, выявляя их общие черты и различия; устанавливать соответствия между существенными чертами и признаками изученных социальных явлений и обществоведческими терминами и понятиями	Владение базовым понятийным аппаратом социальных наук
6, 9, 15, 19, 23, 26, 27, 29	<i>Применять</i> социально-экономические и гуманитарные знания в процессе решения познавательных задач по актуальным социальным проблемам; <i>оценивать</i> действия субъектов социальной жизни, включая личность, группы, организации, с точки зрения социальных норм, экономической рациональности	Владение умениями применять полученные знания в повседневной жизни, прогнозировать последствия принимаемых решений
10, 12, 20, 21, 22, 24, 29	<i>Осуществлять поиск</i> социальной информации, представленной в различных знаковых системах (текст, схема, таблица, диаграмма); извлекать из неадаптированных оригинальных текстов (правовых, научно-популярных, публицистических и др.) знания по заданным темам; систематизировать, анализировать и обобщать неупорядоченную социальную информацию; <i>формулировать</i> на основе приобретённых обществоведческих знаний собственные суждения и аргументы по определённым проблемам	Сформированность навыков оценивания социальной информации, умений поиска информации в источниках различных типов для реконструкции недостающих звеньев в целях объяснения и оценки разнообразных явлений и процессов общественного развития
22, 23, 24, 26, 28, 29	<i>Объяснять</i> внутренние и внешние связи (причинно-следственные и функциональные) изученных социальных объектов (включая взаимодействия человека и общества, общества и природы, общества и культуры, подсистем и структурных элементов социальной системы, социальных качеств человека); <i>подготавливать</i> аннотацию, рецензию, реферат, творческую работу	Владение умениями выявлять причинно-следственные, функциональные, иерархические и другие связи социальных объектов и процессов
Задания любого типа, проверяющие КЭС ⁶ 1.17, 1.18	<i>Знать и понимать...</i> тенденции развития общества в целом как сложной динамичной системы, а также важнейших социальных институтов	Сформированность представлений об основных тенденциях и возможных перспективах развития мирового сообщества в глобальном мире
Задания любого типа, проверяющие КЭС 1.3, 1.4, 1.11	<i>Знать и понимать...</i> особенности социально-гуманитарного познания	Сформированность представлений о методах познания социальных явлений и процессов

⁶ См.: Кодификатор КИМ ЕГЭ 2019 г. по обществознанию. Раздел 1 / <fipi.ru>.

Детализация формулировок заданий 25, 28 и 29 не привела к появлению новых требований: обучающиеся получили более чёткое представление о том, какие элементы должны присутствовать в ответе на каждое из этих заданий. В целом повысилась дифференцирующая способность заданий.

Общее число участников основного периода ЕГЭ в 2019 г. составило около 327 тыс. человек, т.е. около половины от общего числа участников основного периода ЕГЭ 2019 г.

Обществознание — наиболее массовый экзамен, сдаваемый по выбору выпускников, что обусловило крайнюю неоднородность уровня подготовки контингента участников экзамена. Востребованность результатов экзамена для поступления в разные вузы с широким спектром специальностей связана с тем, что экзамен включает в себя проверку основ социально-философских, экономических, социологических и правовых знаний и предусматривает высокие требования к уровню подготовки выпускников (высокий уровень требований применяется даже к достижению минимального балла.)

На рисунке 1 приведено распределение первичных баллов участников экзамена.

В целом можно отметить близкое к нормальному распределение первичных баллов участников экзамена, что свидетельствует о достижении правильного баланса вариантов КИМ по уровню сложности заданий (в частности, сочетания простых и сложных заданий), об эффективности системы оценивания отдельных заданий и экзаменационной работы в целом, о соответствии трудности КИМ познавательным возможностям экзаменуемых (с учётом отмеченной выше особенности контингента сдающих), а также о высокой дифференцирующей способности работы, удовлетворяющей целям отбора абитури-

ентов в вузы с принципиально различным уровнем требований к обществоведческой подготовке поступающих.

Доля участников, не преодолевших минимального балла, в 2019 г. увеличилась в сравнении с предыдущим годом и составила 19,6% (в 2018 г. — 16,7%). Рост доли данной группы выпускников прогнозируем и объясняется повышением минимального первичного балла с 21 в 2018 г. до 22 в 2019 г. в связи с увеличением максимального балла за выполнение всех заданий экзаменационной работы.

Число и доля стобалльников в 2019 г. несущественно сократились в сравнении с аналогичным показателем 2018 г.: 151 человек (0,05%) против 196 человек (0,06%). Сокращение числа стобалльников вполне объяснимо с учётом изменений в системе оценивания задания 25, корректировки системы оценивания заданий 28 и 29, которые привели к более точной дифференциации участников ЕГЭ с высокими баллами.

В 2019 году доля высокобалльников составила 7,7%, что сопоставимо с результатом 2018 г. — 7,4% (в 2017 г. — 4,4%; в 2016 г. — 3,1%). В целом можно говорить о стабильном повышении доли участников ЕГЭ с результатами в диапазоне 81–100 баллов (высокобалльников). Это свидетельствует об эффективности принятых на федеральном и региональном уровнях мер по совершенствованию преподавания обществознания на основе учёта результатов ЕГЭ, продвижению технологий дифференцированной подготовки обучающихся на основе их целей и образовательных траекторий, а также является результатом системы мер по повышению качества работы предметных комиссий субъектов Российской Федерации.

Содержательный анализ результатов участников ЕГЭ 2019 г. по обществознанию позволяет сделать ряд выводов.



Рис. 1. Кривая распределения первичных баллов ЕГЭ 2019 г.

Большинство выпускников успешно выполнило задания базового уровня, проверяющие знание и понимание таких социальных понятий и явлений, как биосоциальная сущность человека, основные этапы и факторы социализации личности, место и роль человека в системе общественных отношений, закономерности развития общества как сложной самоорганизующейся системы, тенденции развития общества в целом как сложной динамичной системы, а также важнейших социальных институтов, необходимость регулирования общественных отношений, сущность социальных норм, механизмы правового регулирования, особенности социально-гуманитарного познания.

Так, 86,1% (в 2018 г. — 84,6%)⁷ участников экзамена выполнили задание 2 на выбор обобщающего понятия для всех остальных понятий, представленных в перечне; 69,7% (59,6%) — задание 3 на соотнесение видовых понятий с родовыми; 61,3% (62,2%) — задание 1 на выявление структурных элементов с помощью схем и таблиц.

Подавляющее большинство выпускников показали высокие результаты при выполнении заданий на поиск информации, представленной в явном виде в различных знаковых системах: таблица/диаграмма (задание 12) — 90,4% (80,7%); текст (задание 21) — 83,6% (85,2%).

Подчеркнём, что задания 1, 2, 3 и 12 являются заданиями базового уровня, за правильное выполнение каждого из них выставляется один балл. К сожалению, в связи с этим часть учителей и обучающихся не уделяет данным заданиям должного внимания, ошибочно считая их лёгкими для выполнения, игнорирует работу с инструкциями по выполнению этих заданий. Характерно, что в 2019 г. продолжает расти количество ответов на задание 1, в которых участники ЕГЭ указывают вместо слова словосочетание и наоборот или пишут слова, которые были использованы в условии задания.

Участники ЕГЭ 2019 г. показали хорошие результаты при выполнении задания, проверяющего умение применять социально-экономические и гуманитар-

ные знания в процессе решения познавательных задач по актуальным социальным проблемам раздела «Человек и Общество» (задание 6): как и в 2018 г., в 2019 г. более 80% выпускников успешно выполнили задания на определение типа общества.

Значительная часть выпускников (в 2019 г. — 63,9–73,3%; в 2018 г. — 62,3–75,2%) не испытали особых затруднений при выполнении заданий повышенного уровня, проверяющие умение характеризовать с научных позиций основные социальные объекты и их место и значение в жизни общества как целостной системы по разделам «Человек и Общество», «Экономика», «Социальные отношения», «Политика» (задания 4, 7, 11, 13).

Выпускники 2019 г., по сравнению с выпускниками с 2018 г., более успешно справились с заданием, проверяющим умение анализировать актуальную информацию о социальных объектах, устанавливать соответствие между существенными чертами и признаками изученных социальных явлений и обществоведческими терминами и понятиями. Так, задание 5 по разделу «Человек и общество» выполнили 76,9% (69,1%) экзаменуемых.

В 2018 году было констатировано, что не все выпускники понимают смысл таких понятий, как «гуманизм», «патриотизм», «гражданственность». В 2019 г. намечилось очевидное улучшение показателей выполнения заданий, выходящих на проверку знания и понимания этих понятий.

В то же время участники 2019 г. намного хуже, чем участники ЕГЭ 2018 г., выполнили задание 10 на анализ экономической информации, представленной в виде рисунка (графика спроса/предложения) — 46,9% (61,9%).

Большинство выпускников 2019 г. продемонстрировало знание ряда базовых понятий и теоретических положений из различных разделов обществоведческого курса: «Природное и общественное в человеке. (Человек как результат биологической и социокультурной эволюции)», «Потребности и интересы», «Понятие культуры. Формы и разновидности культуры», «Наука», «Мораль», «Образование, его значение для личности и общества», «Системное строение общества», «Многовариантность общественного развития

(типы обществ)», «Угрозы XXI в. (глобальные проблемы)», «Экономические системы», «Роль государства в экономике», «Государственный бюджет», «Социальные группы», «Виды социальных норм», «Отклоняющееся поведение и его типы», «Социальный конфликт», «Семья и брак», «Понятие власти», «Государство, его функции», «Правовое регулирование отношений супругов. Порядок и условия заключения и расторжения брака», «Особенности уголовного процесса».

72,9% (66,8%) участников ЕГЭ 2019 г. показали знание основ конституционного строя, прав и свобод человека и гражданина, конституционных обязанностей гражданина Российской Федерации (Конституция России, главы 1 и 2) (задание 16).

Независимо от проверяемого содержания выпускники 2019 г. испытали затруднения:

- в раскрытии смысла понятия, использовании понятия в заданном контексте (задание 25 по критерию 25.1⁸ — 32% выполнения (29,7%);

- раскрытии на примерах изученных теоретических положений и понятий социально-экономических и гуманитарных наук (задание 23 — 27,8% (41,5%); задание 26 — 31,4 (30,0%);

- составлении плана ответа по конкретной теме (задание 28 — 24,7% (32,5%) по критерию 28.1 и 18,4% (16,4%) по критерию 28.2⁹);

- привлечении обществоведческих знаний для объяснения своего мнения по определённой проблеме (процент выполнения задания 24 по тексту и мини-сочинения по критериям 29.2 и 29.3 соответственно 26,0 (29,7), 27,2 (21,2) и 22,5 (19,6)).

Вызывает настороженность тот факт, что, выполняя задания высокого уровня сложности, предполагающие приведение примеров (задания 23, 26, 29), выпускники практически не привлекали межпредметные связи с другими учебными пред-

метами. Так, только 23% участников ЕГЭ 2019 г.¹⁰ смогли на примере трёх конкретных деятелей науки и их достижений проиллюстрировать положение о том, что российская наука обогатила мировую науку.

Выпускники 2019 г. испытали затруднения при выполнении: заданий базового уровня по темам «Налоги», «Понятие и виды юридической ответственности»; заданий повышенного уровня по темам «Постоянные и переменные затраты», «Финансовые институты. Банковская система», «Основные источники финансирования бизнеса», «Избирательные системы»; заданий высокого уровня по темам «Истина и её критерии», «Политическая система общества», «Политический процесс», «Конституционный строй», «Юридические лица».

Экзамен 2019 г. показал очевидные проблемы в овладении знаниями правового блока, необходимыми для социализации выпускников как граждан Российской Федерации, будущих работников, налогоплательщиков, активных участников экономической жизни. Например, около 20%¹¹ не знают целей деятельности прокуратуры и полиции и считают, что правоохранительные органы принимают законы; 24% уверены, что трудовой договор по желанию сторон может быть заключён в устной форме; 25% не знают о возможных сроках заключения трудового договора и условиях испытания работника в целях проверки его соответствия поручаемой работе; примерно 30% не понимают предмет гражданского права и не различают уголовное и гражданское право.

При этом отметим, что с заданиями-задачами по праву (задание 19) выпускники справились более успешно, чем с заданиями на теоретические знания системы права (задание 17). В качестве примера приведём результаты выполнения заданий 17 и 19 по некоторым темам: «Гражданство» (45,4 и 62,6% соответственно), «Гражданский процесс» (35,9 и 79,2%), «Правоохранительные органы» (47,0 и 71,8%), «Порядок заключения и расторжения трудового договора» (47,2 и 61,3%).

⁸ В 2019 году система оценивания ответов на задание 25 была изменена (введены два критерия оценивания ответа).

⁹ В 2019 году система оценивания ответа на задание 28 была изменена; соответственно, в 2018 г. оценка корректности формулировок пунктов и подпунктов плана проводилась по критерию 28 К3.

¹⁰ От числа выполнявших соответствующее задание.

¹¹ По конкретным темам указывается процент выпускников от числа выполнявших соответствующие задания.



Рис. 2. Выполнение заданий с кратким ответом ЕГЭ 2019 г. участниками с различным уровнем подготовки

Приходится говорить о непонимании принципов организации государственной власти в Российской Федерации (содержательные элементы «Органы государственной власти Российской Федерации» и «Федеративное устройство Российской Федерации»). Средний процент выполнения задания 14 составил 43,8 (в 2018 г. — 40,7). При этом только 30,3% участников ЕГЭ 2019 г. дали полный правильный ответ (в 2018 г. — 29,9%). Экзамен 2019 г. показал, что по-прежнему не все выпускники средней школы знают названия высших государственных органов России, многие затрудняются в установлении связи той или иной государственной функции с соответствующей ветвью власти / высшим органом власти, должностным лицом Российской Федерации. Среди тех, кто неправильно выполнил задания этого типа, самая распространённая ошибка связана с незнанием назначения и функций законодательной и исполнительной властей. Так, при выполнении одного из заданий на установление соответствия около половины выпускников отметили, что Правительство России принимает законы. Как и в предыдущие годы, наблюдалась путаница в представлениях выпускников о разделении полномочий между федеральным уровнем и уровнем субъектов Российской Федерации. Отметим, что в 2019 г., как и в 2018 г., дали полный правильный ответ на задание этого типа и получили максимальный балл преимущественно высокобалльники.

В зависимости от уровня подготовки было выделено четыре группы участников экзамена: группа 1 — участники, не достигшие минимального балла (0–21 п.б.); группа 2 — участники с удовлетворительной подготовкой (22–37 п.б.); группа 3 — участники с хорошей подготовкой (38–52 п.б.); группа 4 — участники с высоким уровнем подготовки (53–65 п.б.).

На рисунках 2 и 3 приведены данные о выполнении экзаменационной работы участниками с различным уровнем подготовки.

Далее подробно рассмотрены результаты каждой группы участников ЕГЭ 2019 г.

Группа 1 (не получившие минимального балла, 0–41 т.б.)

Выпускники, не получившие минимального балла, демонстрируют следующие умения:

- соотносить видовые понятия с родовым, выделяя обобщающее понятие (задание 2) (средний процент выполнения задания — 66,5¹², в 2018 г. — 57,9)¹³;

- осуществлять поиск социальной информации, представленной в различных знаковых системах (таблица/диаграмма) (средний процент выполнения задания 12 — 65,2 (63,3%));

¹² Здесь и далее по каждой группе приводится процент выполнения участниками конкретной группы.

¹³ Здесь и далее в скобках рядом с данными 2019 г. приводятся данные 2018 г.

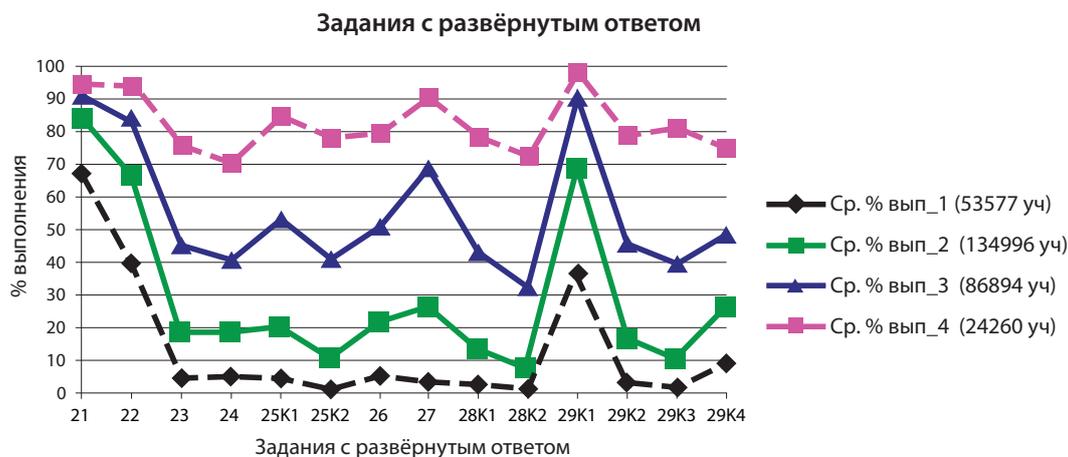


Рис. 3. Выполнение заданий с развёрнутым ответом ЕГЭ 2019 г. участниками с различным уровнем подготовки

■ *извлекать из неадаптированных оригинальных текстов информацию, представленную в явном виде* (задание 21 — 67,7%, (61,8%)). Доля выпускников, получивших максимальный балл, — 50% (46,1%); доля получивших один балл — 29,5% (31,3%).

Напомним, что до 2016 г. выпускники, не получившие минимального балла, в целом не осваивали ни одного из умений, проверяемых заданиями КИМ. Безусловно, определённый прогресс очевиден. Данная положительная тенденция, вероятно, свидетельствует не столько о повышении уровня обществоведческой подготовки, сколько о развитии соответствующих общеучебных умений: осуществлять поиск социальной информации, представленной в различных знаковых системах (текст, таблица, диаграмма); извлекать данную в явном виде информацию из неадаптированных оригинальных текстов (правовых, научно-популярных, публицистических и др.).

Участники ЕГЭ 2019 г. с результатами ниже минимального балла распознавали некоторые определения, единичные признаки и проявления определённых социальных явлений: отдельные проявления биосоциальной сущности человека; общие признаки деятельности; некоторые признаки общества; особенности образования как социального института; отдельные черты командной (плановой) и рыночной экономики; факторов производства; экстенсивные и интенсивные факторы экономического роста; некоторые признаки

политической системы общества/государства/политических партий/политического лидерства. Кроме того, они знают о видах социальной мобильности, об особенностях семьи как социальной группы, о видах социальных норм, причинах и видах социальных конфликтов, признаках и видах отклоняющегося поведения, а также ориентируются в классификации прав и свобод человека и гражданина, частично распознают конституционные обязанности.

Выполняя соответствующие задания, проверяющие содержание всех разделов, эта группа выпускников, как правило, получала один балл из двух, т.е. допускала одну ошибку (называла не все либо называла один лишний признак/лишнюю черту/характеристику и т.п.).

Отметим, что выпускники 2019 г., в отличие от участников ЕГЭ 2018 г., не знают об особенностях правового регулирования отношений супругов, о порядке и условиях заключения и расторжения брака, правах и обязанностях работников, а также об участниках уголовного судопроизводства (процент выполнения задания 17 на один балл снизился с 58,9 в 2018 г. до 34,1 в 2019 г.).

Можно гипотетически предположить, что большинство участников ЕГЭ 2019 г. с результатами ниже минимального балла, как и участники ЕГЭ прошлых лет с аналогичными результатами, выбрали ЕГЭ по обществознанию как «не самый сложный» или «запасной вариант» (с учётом востребованности данного предмета

во многих образовательных организациях высшего образования). Беспочвенно полагать, что для сдачи экзамена можно обойтись без системы предметных знаний, апеллируя преимущественно к здравому смыслу и обыденным представлениям.

Как компенсировать наиболее значимые недостатки в образовательной подготовке обучающихся, рискующих не получить минимального балла ЕГЭ по обществознанию?

Диагностика и постановка реалистичных целей в изучении предмета и подготовке к экзамену, освоение ключевых понятий обществоведческого курса и развитие метапредметных умений — три важнейших аспекта работы с подобными обучающимися.

Качественная диагностика позволяет очертить круг проблем в подготовке конкретных обучающихся и сформировать реалистичную индивидуальную траекторию освоения ими основ обществоведческого курса.

Для рассматриваемой группы обучающихся актуально совершенствование метапредметных умений, связанных с чтением, адекватным пониманием и извлечением информации из прочитанного текста. Соответствующие рекомендации, позволяющие данной группе выпускников не только более успешно выполнять задания 21, 22, но и давать пусть неполные, но правильные ответы на задания 23, 24, 26, 27, 28 и 29, были даны в методических рекомендациях 2017 г.¹⁴

Важно обратить внимание на развитие у рассматриваемой группы обучающихся умения осуществлять поиск социальной информации, представленной в виде:

- таблицы/диаграммы (задание 12)¹⁵;
- рисунка (задание 10)¹⁶.

Упомянутое выше задание 10 базового уровня является типовым. В нём возможно всего четыре ситуации: увеличение спроса, сокращение спроса, увеличение пред-

ложения, уменьшение предложения. Для того чтобы успешно выполнять эти задания, необходимо уяснить смысл понятий «спрос» и «предложение», принципиально понять, какие факторы могут повлиять на увеличение/сокращение спроса/предложения, и закрепить полученные знания выполнением 15–20 типовых заданий.

Целью для данной группы выпускников является освоение ключевых понятий по всем разделам обществоведческого курса хотя бы на уровне распознавания понятий по определению (и наоборот), единичных признаков и конкретных проявлений. Показателем достижения этой цели может стать выполнение на один балл заданий, проверяющих умение характеризовать с научных позиций основные социальные объекты, каждому КЭС (задания 4, 7, 11, 13, 17).

Рассмотрим более подробно по разделам кодификатора вопросы, над которыми прежде всего рекомендуется поработать с обучающимися, рискующими не преодолеть границу минимального балла.

Раздел 1 «Человек и общество»:

- отличие социальных потребностей от биологических и духовных (с акцентом как на характеристики сущности потребностей каждого вида, так и на их конкретные примеры); различие понятий «личность», «индивид» и «индивидуальность»; характеристики уровней развития способностей человека;

- характеристика общества как динамичной системы (некоторые выпускники не понимают смысла понятия «система», не знают, что служит показателем динамики общественной жизни); черты сходства и различия социальной, экономической, политической и духовной сфер (подсистем) общества), причём целесообразно обратить внимание обучающихся на *правильное название* традиционно выделяемых четырёх сфер общества;

- наука, мораль, религия, образование, искусство как формы (области) культуры; виды (типы) культуры (материальная и духовная культура; народная, массовая и элитарная культура);

- критерий выделения и основные признаки традиционного (аграрного), индустриального, постиндустриального (информационного) общества;

¹⁴ См.: Лискова Т.Е. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2017 года по обществознанию // Педагогические измерения. — 2017. — № 3. — С. 76–77.

¹⁵ См.: Лискова Т.Е. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2016 года по обществознанию // Педагогические измерения. — 2016. — № 4. — С. 104–105.

¹⁶ Там же. — С. 106.

■ процессы глобализации, характеристика и виды глобальных проблем.

Раздел 2 «Экономика»:

■ основные вопросы экономики, особенности различных типов экономических систем (традиционной, командной (плановой) и рыночной);

■ сущность рыночного механизма, понятие спроса, понятие предложения, неценовые факторы формирования спроса, неценовые факторы формирования предложения;

■ роль государства в экономике;

■ черты сходства и различия пропорциональной, прогрессивной и регрессивной систем налогообложения; функции налогов; примеры прямых и косвенных налогов;

■ статьи дохода и направления расходов государственного бюджета, функции государственного бюджета, профицит и дефицит государственного бюджета.

Особо выделим необходимость при изучении курса обращаться к Налоговому кодексу Российской Федерации (ст. 13–15) для того, чтобы различать федеральные, региональные и местные налоги в России.

Раздел 3 «Социальные отношения»:

■ сущность социальной стратификации и социальной мобильности, виды социальной мобильности;

■ признаки социальной нормы, виды социальных норм, отличия правовых норм от других видов социальных норм;

■ социализация и её этапы, агенты социализации;

■ признаки семьи как малой группы, функции семьи как социального института, типы семей по разным основаниям, институт брака.

Как правило, эта группа выпускников при выполнении заданий с развёрнутым ответом, проверяющих знание разделов 1 и 3 (особенно вопросов брака и семьи), допускает сущностные ошибки, опираясь на обыденные представления. Поэтому перед учителем стоит дополнительная задача «замены» искажённых бытовых представлений научными. Рекомендуем акцентировать внимание обучающихся на том, что в Российской Федерации признаётся только брак, зарегистрированный в органах ЗАГС. Все остальные виды совместного проживания (сожительства) мужчины и женщины

по действующему законодательству не являются браком.

Раздел 4 «Политика»:

■ сущность политической системы общества, функции политической системы;

■ форма государства и её элементы, формы правления, формы государственного (территориального) устройства;

■ признаки и функции политических партий;

■ Федеральное собрание Российской Федерации, его структура и полномочия каждой палаты; Правительство России и его компетенция; полномочия Президента России (с опорой на Конституцию Российской Федерации, главы 4–6);

■ принципы федеративного устройства России, разделение полномочий между федеральным центром и субъектами Федерации (с опорой на Конституцию Российской Федерации, глава 3).

Раздел 5 «Право»:

■ структура системы права, основные отрасли российского права, материальное и процессуальное право;

■ основы конституционного строя Российской Федерации (с опорой на Конституцию Российской Федерации, глава 1);

■ права и свободы человека и гражданина, конституционные обязанности гражданина Российской Федерации (с опорой на Конституцию Российской Федерации, глава 2);

■ порядок заключения трудового договора; права и обязанности работника, права и обязанности работодателя, дисциплинарные взыскания, основания прекращения трудового договора (с опорой на Трудовой кодекс Российской Федерации, глава 2 (ст. 20, 21), 11, 13, 19, 42);

■ условия заключения брака; обстоятельства, препятствующие заключению брака; законный и договорный режимы имущества супругов; основания для прекращения брака; расторжение брака в органах ЗАГС в судебном порядке (с опорой на Семейный кодекс Российской Федерации, главы 3, 4, 6–8, 11, 12);

■ права и обязанности налогоплательщика (с опорой на Налоговый кодекс Российской Федерации, ст. 21, 23);

■ задачи и структура правоохранительных органов Российской Федерации, судебная система Российской Федерации.

Группа 2 (42–60 т.б.)

Преодолевшие границу минимального балла ЕГЭ (42 т.б.) участники ЕГЭ с результатами ниже 60 т.б. в дополнение к перечисленному выше классифицируют объекты, выявляя структурные элементы понятий с помощью таблицы (задание 1 выполняют 55,8% (56,1%)), выделяют в ряду однородной социальной информации лишнее звено (задание 3 выполняют 67,6% (51,7%)).

Наиболее успешно выполняются задания, содержание которых связано с базовыми понятиями курса, изученными ещё в основной школе, прежде всего по разделу «Человек и Общество». Например, по проблематике человека, общества и духовной культуры задание 4 выполняют 71,1% (72,2%), задание 5 — 78,1% (65,6%), задание 6 — 76,3% (71,9%), из них на два балла соответственно получили 47,4 (49,7%), 68,0 (50,8%), 59,3% (51,2%) участников ЕГЭ.

Вероятно, основные затруднения у этой группы экзаменуемых вызваны отсутствием системных знаний по каждому из содержательных блоков. Так, задания, проверяющие умения:

- *характеризовать с научных позиций основные социальные объекты (факты, явления, процессы, институты), их место и значение в жизни общества как целостной системы* по разделам «Человек и Общество» (задание 4), «Экономика» (задание 7), «Социальные отношения» (задания 11), «Политика» (задание 13), «Право» (задание 17), участники с результатами в диапазоне 42–60 т.б. выполнили преимущественно с одной ошибкой, т.е. получили один балл. Безусловно, доля выполнивших эти задания среди группы 2 выше, чем среди участников, не преодолевших минимального балла;

- *применять социально-экономические и гуманитарные знания в процессе решения познавательных задач по актуальным социальным проблемам* по разделам «Человек и Общество» (задание 6), «Экономика» (задание 9) и «Право» (задание 19) — в среднем выполнили соответственно 76,3 (71,9%), 62,7 (55,1%) и 67,7% (53,7%) участников ЕГЭ с результатами в диапазоне 42–60 т.б. При этом доля получивших два балла больше доли получивших один балл для каждого задания (в то время как в 2018 г. так было только по заданию 6.) Исключение

составляет задание 15 по разделу «Политика»: в 2019 г. его выполнили 52,8% (52,7%) участников ЕГЭ, из них большинство допустило одну ошибку.

По сравнению с аналогичной группой участников ЕГЭ 2018 г., выпускники 2019 г. с результатами 42–60 т.б. показали слабое владение умением *осуществлять поиск социальной информации, представленной в виде рисунка* (задание 10 на анализ информации в графике изменения спроса/предложения выполнили только 43,3% (55,8%)).

Отсутствие системных обществоведческих знаний в определённой мере мешает обучающимся с удовлетворительной подготовкой перейти от репродуктивной деятельности к преобразующей. В этом отношении весьма показательны результаты: 91,3% (80,2%) экзаменуемых успешно считали статистические данные таблицы/диаграммы; 74,0% (74,8%) экзаменуемых справились с извлечением из неадаптированных оригинальных текстов представленной в явном виде информации (первое задание к тексту) и получили за выполнение этих заданий максимальный балл.

Кроме того, при написании мини-сочинения 69,1% (64,0%) участников показали понимание смысла авторского суждения (критерий 29.1), но только 2,2% (1,1%) качественно раскрыли избранную тему с опорой на соответствующие обществоведческие понятия, теоретические положения, привели рассуждения и выводы; 5,9% (5,7%) экзаменуемых привели для иллюстрации смысла авторского суждения/своих рассуждений примеры из различных источников и получили максимальные баллы по критериям 29.2 и 29.4.

Как было отмечено выше, чрезвычайно важны диагностика проблем в подготовке обучающихся и построение реалистичной индивидуальной траектории обучения.

Советуем при работе с этой группой обучающихся обратить внимание (в дополнение к перечисленным выше для группы 1) на следующие содержательные элементы.

Раздел 1 «Человек и общество»:

- *черты науки как формы (области) духовной культуры, особенности научного познания, уровни научного познания, методы научного познания, естественные и социально-гуманитарные науки;*

- тенденции развития современного образования, система российского образования;

- особенности религии как формы (области) духовной культуры, мировые религии;

- особенности искусства как формы (области) духовной культуры виды искусства, особенности эстетического познания мира;

- особенности морали как формы (области) духовной культуры, основные понятия морали, нравственные принципы;

- общественный прогресс и общественный регресс, критерии общественного прогресса, противоречивый характер его последствий.

Раздел 2 «Экономика»:

- факторы производства и соответствующие им факторные доходы, ограниченность каждого из факторов;

- постоянные и переменные издержки;

- конкуренция и её виды (совершенная конкуренция, олигополия, монополия, монополия);

- понятие безработицы, её виды и последствия;

- интенсивные и экстенсивные факторы экономического роста, понятие и показатели экономического развития, ВВП.

Раздел 3 «Социальные отношения»:

- социальная структура общества, критерии социальной стратификации, социальное неравенство, роль образования как канала социальной мобильности;

- причины, виды, этапы, последствия социальных конфликтов; способы поведения в конфликтной ситуации;

- механизм социального контроля и его функции, социальные санкции (позитивные и негативные, формальные и неформальные), самоконтроль.

Раздел 4 «Политика»:

- понятие политического режима, критерии выделения демократических и недемократических режимов, черты сходства и различия авторитарного и тоталитарного режимов;

- понятие, факторы формирования элиты; типы и функции политической элиты;

- типология политических партий по различным основаниям; черты сходства политических партий и общественно-политических движений, черты их различия.

Раздел 5 «Право»:

- понятие гражданства, принципы гражданства Российской Федерации, приобретение гражданства Российской Федерации в общем порядке, прекращение гражданства Российской Федерации (с опорой на Конституцию Российской Федерации, ст. 60–62 и ФЗ «О гражданстве Российской Федерации», ст. 3–5, 8, 11–13);

- понятие и виды юридической ответственности (с опорой на следующие нормативные правовые акты: Уголовный кодекс Российской Федерации, ст. 44; Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях, глава 3; Гражданский кодекс Российской Федерации. Ч. I, ст. 12; Трудовой кодекс Российской Федерации, ст. 192);

- субъекты гражданского права (с опорой на Гражданский кодекс Российской Федерации. Ч. I, гл. 3, ст. 17–28);

- организационно-правовые формы и правовой режим предпринимательской деятельности (с опорой на Гражданский кодекс Российской Федерации. Ч. I, гл. 4, ст. 50);

- стороны гражданского судопроизводства, обязанности сторон, судебные доказательства (с опорой на Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации, глава 1, 4 (ст. 38);

- понятие, основные принципы, участники и стадии уголовного процесса, меры процессуального воздействия (с опорой на Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации, главы 2, 5–8, 12–14);

- особенности административной юрисдикции (с опорой на Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях, главы 2, 3; Кодекс административного судопроизводства Российской Федерации, главы 1, 4);

- понятие воинской обязанности, обязанности призывника, отсрочка от призыва; освобождение от службы в армии, понятие альтернативной гражданской службы (далее — АГС), срок АГС, основания замены военной службы по призыву АГС (с опорой на Конституцию Российской Федерации, ст. 59; ФЗ «О воинской обязанности и военной службе», ст. 1, 2, 7, 9, 22–25; ФЗ «Об альтернативной гражданской службе», ст. 1–5).

Группа 3 (61–80 т.б.)

Участники экзамена с результатами 61–80 т.б. продемонстрировали знание и понимание большинства основных понятий базовых наук курса. В дополнение к освоенному представителями предыдущих групп они:

- осуществляют поиск социальной информации, представленной в различных знаковых системах (график) (задание 10) — 60,1%;

- характеризуют с научных позиций различные типы обществ, духовную культуру, науку как форму духовной культуры, образование и его тенденции, факторы производства и факторные доходы, ценные бумаги, виды безработицы, экстенсивные и интенсивные факторы экономического роста, государственный бюджет, роль государства в экономике, социальную стратификацию и социальную мобильность, социализацию, признаки и типы семьи, социальные конфликты, власть, политическую систему общества, типологию политических режимов, политическое участие, политическую элиту (средний процент выполнения на два балла заданий 4, 7, 11 и 13 — 60,6 (50,7)—74,6 (77,1));

- анализируют актуальную информацию о социальных объектах, выявляя их общие черты и различия; устанавливают соответствия между существенными чертами и признаками изученных социальных явлений и обществоведческими терминами и понятиями (средний процент выполнения на два балла заданий 5, 8, 18 — 65,1 (70,2)—86,7, (85,3));

- применяют полученные знания в процессе решения познавательных задач повышенного уровня сложности по актуальным социальным проблемам по всем разделам курса (от 61,2 (55,5%) до 81,5% (72,8%) участников ЕГЭ выполнили задания 6, 9, 15 и 19 на два балла);

- знают основы конституционного строя Российской Федерации, основные права и свободы человека и гражданина, конституционные обязанности гражданина России (76,6% (66,1%) экзаменуемых выполнили задание 16 на два балла).

Все задания базового и повышенного уровней части 1 выполняются, как правило, на максимальный балл (процент вы-

полнения на максимальный балл — 60,4 (55,5)—95,3 (96). Исключение составляют задания 14, которое на максимальный балл выполнили 48,7% (48,5%) из данной группы участников, и задание 17, которое на максимальный балл выполнили только 13,7% (50,7%).

Именно в этой группе с хорошей подготовкой чаще всего встречаются выпускники, которые не дают полного правильного ответа на задания высокого уровня сложности, потому что не смогли чётко уяснить сущность требования, в котором указаны оцениваемые элементы ответа. Рекомендуется обращать внимание на то, что нужно не только назвать (указать, сформулировать и т.п.) признаки, причины, аргументы, примеры и т.п., но и определить, какое количество данных элементов надо привести (один, два, три и т.д.). Это требуется для того, чтобы получить максимальный балл, выполнив все необходимые требования. Встречается и другая крайность: вместо трёх элементов выпускник приводит, например, пять-шесть, совершая лишнюю работу, которая ещё и отнимает время от выполнения/самопроверки правильности выполнения других заданий.

Данная группа выпускников достигает определённых успехов при выполнении заданий 25 (критерий 25.1), 26, 27 высокого уровня (средний процент выполнения — 50,9 (55) — 68,7 (61,5)). Подчеркнём, что речь не идёт о преобладании полных правильных ответов. Так, получили максимальный балл за выполнение задания 25 (критерий 25.1) 36,1% (17,7%) участников ЕГЭ 2019 г. с результатами в диапазоне 61–80 т.б., за выполнение задания 26 — 22,2% (20,9%), за выполнение задания 27 — 40,1% (40,1%).

При написании мини-сочинения 90,9% (89,0%) участников ЕГЭ 2019 г. с результатами в диапазоне 61–80 т.б. поняли и раскрыли смысл авторского суждения (29.1). По выполнению остальных требований мини-сочинения можно сделать следующие выводы. По критерию «теоретическое содержание мини-сочинения» (29.2) не все участники выделенной группы получили высокий результат. Как правило, выпускники в контексте хотя бы одной выделенной идеи/одного тезиса приводили корректные

с точки зрения научного общественнознания (без ошибок) объяснения ключевого(-ых) понятия(-ий) и теоретические положения, и 17,3% (10,5%) участников получали максимальный балл, 56,9% (52,2%) — один балл. По критерию 29.3¹⁷ (теоретическое содержание мини-сочинения: *наличие и корректность рассуждений, выводов*) один балл получили только 39,3% экзаменуемых. По критерию «качество приводимых фактов и примеров» (29.4) также не было высокого результатам: привели один пример, соответствующий требованиям задания, 55,6% (53,7%) участников ЕГЭ 2019 г. с результатами в диапазоне 61–80 т.б.; два примера — 20,6% (19,5%) участников из указанной группы.

В целом можно говорить о том, что данная группа экзаменуемых весьма серьезно относится к изучению обществоведческого курса.

Опираясь на анализ результатов экзамена, советуем при подготовке акцентировать внимание этой группы обучающихся на следующих вопросах курса (в дополнение к перечисленным выше для групп 1 и 2).

Раздел 1 «Человек и общество»:

- понятие истины, свойства истины, относительная и абсолютная истина, критерии истины;
- формы чувственного познания, формы рационального познания;
- теоретический и эмпирический уровни научного познания;
- мировоззрение и его виды.

Раздел 2 «Экономика»:

- функции центрального банка, коммерческие банки и другие финансовые организации;
- внутренние и внешние источники финансирования бизнеса;
- инвестиции, виды ценных бумаг (с опорой на Гражданский кодекс Российской Федерации. Ч. I, гл. 7, § 1), фондовый рынок;
- инфляция, виды инфляции в зависимости от причин и темпов, последствия инфляции, антиинфляционная политика государства;
- понятие мировой экономики, международное разделение труда, междуна-

родная торговля и её регулирование, глобальные экономические проблемы.

Раздел 3 «Социальные отношения»:

- межнациональные отношения; этносоциальные конфликты, пути их решения;
- конституционные принципы (основы) национальной политики в Российской Федерации.

Раздел 4 «Политика»:

- сущность, субъекты и этапы политического процесса; типы политических процессов;
- сущность и типология политического лидерства, функции политического лидера;
- избирательная кампания в Российской Федерации.

Раздел 5 «Право»:

- правотворчество и законотворчество, стадии законотворческого процесса в Российской Федерации;
- законодательство Российской Федерации о выборах;
- экологические права и обязанности граждан, объекты охраны окружающей среды, способы защиты гражданами своих экологических прав, экологические правонарушения, юридическая ответственность за экологические правонарушения.

Группа 4 (высокобалльники, 81–100 т.б.)

Высокобалльники (участники ЕГЭ с результатами 81–100 т.б.) демонстрируют знание базовых понятий и основных идей обществоведческого курса.

Именно эта группа успешно выполняет задание 14, проверяющее знание основ организации государственной власти в Российской Федерации (81,1% (80,8%) высокобалльников получили два балла).

Только высокобалльники: *характеризуют (объясняют) отдельные положения неадаптированных оригинальных текстов на основе изученного курса с опорой на контекстные обществоведческие знания; используют информацию текста в другой познавательной ситуации; самостоятельно формулируют и аргументируют оценочные, прогностические и иные суждения, связанные с проблематикой текста (задание 24 выполнили 71,2% (72,0%)).* При этом полный правильный

¹⁷ Данный критерий был введён только в 2019 г.

ответ дали 42,8% (41,8%) высокобалльников.

Эта группа выпускников дала полные правильные ответы на задания 23, 25, 26, 27 (58,3 (56,1%)–78,6% (76,2%)) и получила максимальный балл.

Только высокобалльники успешно составляли план по определённой теме. 78,8% (80%) раскрыли тему, при этом максимальный балл получили 60,8% (67,0%), а за корректность формулировок пунктов и подпунктов плана — 73,4% (69,8%).

Вполне объяснимо, что высокобалльники более успешно, чем другие группы выпускников, выполнили мини-сочинение: 99,4% (99,3%) поняли и раскрыли тему, 61,9% (48,6%) получили максимальный балл за теоретическое содержание, 81,9% построили корректные рассуждения и сделали выводы, 55,8% (49,9%) привели минимум два соответствующих требованию задания факта/примера.

Общие рекомендации

Содержание КИМ остаётся неизменным со времени введения ЕГЭ в штатный режим. КИМ создаются в соответствии с действующим Федеральным компонентом государственного стандарта среднего (полного) общего образования, приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 108. Современная модель экзамена по обществознанию сложилась в 2016 г.¹⁸. С одной стороны, ни содержание, ни формат заданий не должны вызывать никаких вопросов. С другой стороны, практика показывает устойчивость некоторых типичных заблуждений, связанных с экзаменационными материалами, подготовкой к ЕГЭ и выполнением заданий по обществознанию. Потому мы сформулировали несколько общих рекомендаций.

1. *Подготовка к ЕГЭ по предмету не может и не должна быть оторвана от изучения данного предмета в основной и старшей школе, от реализации образовательной программы на основе УМК Федерального перечня Минпросвещения России.* Только систематическое изучение предмета на основе УМК, выпол-

нение различных учебных заданий будут способствовать формированию системы знаний и развитию комплекса предметных и общеучебных умений, необходимых не только для успешной сдачи экзамена, но и для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности.

2. Рекомендуем объяснять материал в проблемно-дискуссионном стиле, представлять различные точки зрения, создавая возможности для свободного обсуждения. Желательно изучаемые понятия, теоретические положения иллюстрировать фактами общественной жизни современного общества, примерами из личного социального опыта школьников, из истории (в том числе истории науки, искусства). При этом особое внимание следует уделять традициям, фактам из истории своего родного края, произведений национальной литературы.

3. В начале учебного года целесообразно провести стартовую диагностику образовательных достижений обучающихся, чтобы помочь каждому ученику адекватно оценить уровень своей подготовки, выявить наличие пробелов и построить/скорректировать индивидуальные траектории подготовки.

4. Советуем систематически проводить рубежную диагностику (например, после каждого изученного раздела), используя тематические работы. В подобные работы могут включаться типовые задания ЕГЭ, однако целесообразно использовать и другие задания, представленные в рабочих тетрадях и иных компонентах УМК.

5. Абсолютно нецелесообразно заменять решением типовых вариантов экзаменационной работы изучение обществоведческого курса и повторение отдельных ранее изученных тем, отработку конкретных умений на протяжении учебного года. Выполнение значительного количества типовых вариантов КИМ эффективно лишь на завершающей стадии подготовки к экзамену, когда пройден весь учебный материал, повторены все запланированные темы, проведена тренировка выполнения конкретных моделей заданий. На завершающем этапе использование типовых вариантов позволяет отработать темп выполнения работы, форматы записи ответов, закрепить освоенные алгоритмы выполнения конкретных заданий.

¹⁸ Об основных этапах эволюции модели КИМ ЕГЭ по обществознанию см.: Котова О.А., Лискова Т.Е. КИМ ЕГЭ по обществознанию: тенденции и перспективы развития // Педагогические измерения. — 2018. — № 2. — С. 39–47.

6. Для того чтобы получить полное представление об актуальной экзаменационной модели, советуем внимательно изучить кодификатор проверяемых элементов содержания, спецификацию и демонстрационный вариант с системой оценивания экзаменационной работы. Они определяют структуру и содержание экзаменационной работы по предмету. Каждый год эти документы обновляются, поэтому рекомендуем ознакомиться с документами текущего учебного года (<http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>). К сожалению, всегда есть определённая доля учителей и участников экзамена, игнорирующих работу с этими документами.

Советуем вместе с учениками проанализировать кодификатор проверяемых элементов содержания, результатом этой работы должны стать индивидуальные планы учеников по подготовке к экзамену¹⁹.

Подчеркнём необходимость специального ознакомления обучающихся с критериями оценивания заданий части 2 демонстрационного варианта КИМ. В эти критерии заложены определённые требования к качеству выполнения заданий, которые участникам экзамена, планирующим получить высокий результат, целесообразно понимать и уметь реализовывать.

К сожалению, ежегодно за одну-две недели до экзамена появляются всевозможные фейковые инструкции и памятки, в которых даются «уточнённые», «секретные» требования, в соответствии с которыми якобы будут проверяться работы. Нам трудно понять мотивы людей, распространяющих заведомо ложную информацию, которая становится дополнительным источником стресса для всех участников экзамена. Следует понимать, что общественно-профессионально обсуждение проектов документов, определяющих структуру и содержание ЕГЭ, происходит в августе—октябре текущего учебного года. **Никакие измене-**

ния в типовые формулировки заданий, их балльность и обобщённые критерии оценивания развёрнутых ответов в КИМ ЕГЭ **не вносятся после того, как документы утверждены** (в ноябре текущего учебного года).

7. Безусловно, у каждого преподавателя есть свои собственные материалы, любимые (проверенные) пособия/тренировочные сборники и т.п. Но все они могут использоваться только как дополнительная литература. Изучение учебного предмета и подготовка к экзамену должны строиться на УМК из Федерального перечня учебников, рекомендуемых Министерством просвещения Российской Федерации к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования в 2018/19 и 2019/20 учебных годах. Напомним, что при оценивании развёрнутых ответов эксперты предметных комиссий обязаны принимать во внимание содержание используемых в регионе учебников из Федерального перечня.

8. В связи с изложенным выше настоятельно советуем обращать внимание на то, как в учебниках из Федерального перечня **называются**: виды потребностей, сферы (подсистемы) общественной жизни, формы чувственного и рационального познания, методы научного познания, виды (типы) культуры, типы обществ, факторы производства и факторные доходы, виды инфляции, типы безработицы, критерии социальной стратификации, подсистемы политической системы общества, типы политического лидерства.

Обществознание — это учебный предмет с определённым понятийным аппаратом, владение которым выпускники должны продемонстрировать на экзамене: именно владение понятийным аппаратом, а не умение поиска удачных синонимов. Оговоримся, что речь не идёт о тех случаях, когда в обществознании используются разные названия того или иного объекта, явления, процесса социальной действительности, например: «традиционная/патриархальная семья», «идеальные/духовные потребности» и т.п. Не следует выхолащивать теоретическое содержание курса, подменяя его бытовыми представлениями.

¹⁹ Советы по составлению индивидуального плана см.: Лискова Т.Е. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2016 года по обществознанию // Педагогические измерения. — 2016. — № 4. — С. 114.

Рекомендуем в процессе подготовки к урокам максимально использовать различные графические формы фиксации понятийно-теоретической основы урока с тем, чтобы избежать искажения принятой научной терминологии, существенных ошибок.

Рекомендуем при изучении правовых вопросов опираться на соответствующие нормативные правовые акты: разработчики КИМ ЕГЭ по обществознанию ещё в 2014 г. подготовили для учителей и будущих участников экзамена своего рода «навигатор» по правовым сюжетам — *Приложение 2 к спецификации КИМ для проведения ЕГЭ по обществознанию*. Назначение этого Приложения — дать учителям и обучающимся возможность понять, какие аспекты КЭС по праву и в каком объёме используются в КИМ. Кроме того, именно из текстов нормативных правовых актов может быть получена актуальная правовая информация (не секрет, что обновление учебников не успевает за изменением законодательства нашей страны), что поможет избежать заучивания недостоверных, устаревших сведений.

10. Обратимся к письму обучающегося на официальную почту ФИПИ: *«Я пишу с просьбой помочь в споре с учительницей истории и обществознания. У нас возник спор об оценивании заданий, за которые даются два балла. Учительница утверждает, что в задании, например, правильный ответ 125, а экзаменуемый указал ответ 123, то ставится 0 баллов (ссылаясь на то, что последняя цифра 3 неверная + недостаёт верной цифры 5). Я начинаю объяснять, ссылаясь на методические рекомендации ФИПИ, то, что за одну неверную цифру ставится один балл. Она утверждает обратное...»*. Целесообразно понимать общий принцип выставления одного балла в двухбалльных заданиях части I ЕГЭ по обществознанию: если комбинация цифр, записанная участником ЕГЭ, отличается от полного правильного ответа на один символ (неправильно записанная цифра, лишняя цифра или нехватка одной цифры в ответе), то это неполный правильный ответ, который оценивается *одним баллом*; если записанный ответ отличается от эталона на два символа, то за выполнение задания выставается *0 баллов*. В заданиях

на установление соответствия элементов двух множеств (задания 5, 8, 14, 18 и 20) важна последовательность записи цифр, но она не важна в заданиях на выбор нескольких правильных ответов из предложенного списка (задания 4, 6, 7, 9, 11, 13, 15–17 и 19).

Рекомендуем обращать внимание учеников на то, что в заданиях 4, 6, 7, 9–13, 15–17 и 19 количество правильных ответов не фиксировано и может быть **от двух до четырёх**.

11. В процессе подготовки к экзамену необходимо внимательно изучить инструкции, имеющиеся в экзаменационной работе. Это позволит прояснить вопросы о технологии записи ответов, правильно выполнить отдельные задания и научиться контролировать свою работу по времени.

Об изменениях в КИМ ЕГЭ 2020 г.

Подчеркнём, что никаких изменений в структуре и содержании КИМ ЕГЭ по обществознанию в 2020 г. не будет.

Планируется продолжить начатую в 2018 г. работу по совершенствованию формулировок и критериев оценивания ответов на задания 28, 29. Как отмечалось выше, эта работа привела к положительным результатам. В то же время есть необходимость дальнейшего уточнения некоторых аспектов.

Рассмотрим эти изменения подробно²⁰.

Задание 28

Используя обществоведческие знания, составьте сложный план, позволяющий раскрыть по существу тему «Политические партии». Сложный план должен содержать не менее трёх пунктов, непосредственно раскрывающих тему по существу, из которых два или более детализированы в подпунктах. (*Количество подпунктов каждого детализированного пункта должно быть не менее трёх, за исключением случаев, когда с точки зрения общественных наук возможны только два подпункта.*)

²⁰ На момент опубликования Методических рекомендаций на сайте ФИПИ опубликованы проекты демонстрационного варианта и спецификации КИМ ЕГЭ 2020 г. по обществознанию. В ходе общественно-профессионального обсуждения проектов некоторые формулировки в системе оценивания заданий 28 и 29 могут быть скорректированы при сохранении общего подхода.

Формулировка задания была детализирована. Выпускник, как и раньше, должен выполнить следующие действия:

1) выявить вопросы (пункты плана), обязательные для раскрытия предложенной темы (не менее трёх);

2) продумать формулировки пунктов плана, чтобы они соответствовали заданной теме;

3) составить сложный план, детализировав в подпунктах не менее двух пунктов плана, непосредственно раскрывающих тему по существу;

4) проверить, «работают» ли его пункты (подпункты) на раскрытие заданной темы, не являются ли формулировками абстрактно-формального характера, не отражающего специфики темы;

5) проверить корректность формулировок.

В дополнении сделан акцент на количестве подпунктов каждого детализированного пункта плана. Поясним: во-первых, требование о количестве подпунктов распространяется на все пункты плана (формулировка «каждый пункт плана» включает в себя и пункты, которые будут засчитаны как раскрывающие тему по существу, и пункты составленного плана, которые не будут засчитаны); во-вторых, количество этих подпунктов по общему правилу должно быть не менее трёх, за исключением случаев, когда с точки зрения общественных наук возможно только два подпункта. Что имеется в виду? Например, при составлении плана по теме «Научное познание» выпускник указывает пункт «Уровни научного познания», которых всего два: эмпирические и теоретический. При этом пункт «Методы научного познания» может быть раскрыт в трёх и более подпунктах.

В процессе обучения составлению плана настоятельно рекомендуем объяснить, что второе и третье предложение условия задания — это прежде всего требование к формату ответа, если так можно сказать, техническая составляющая, которая позволяет понять, что в КИМ по обществознанию понимается под сложным планом.

Система оценивания задания 28, как и в КИМ ЕГЭ 2015–2019 гг., состоит из двух частей. Первая часть содержит

традиционные пояснения для эксперта о том, что учитывается при анализе ответа, один из вариантов плана раскрытия данной темы и перечень обязательных пунктов.

Эта часть критериев осталась практически без изменений (за исключением выделенного дополнения о количестве подпунктов каждого пункта плана).

Обратимся к ещё одному письму обучающегося на официальную почту ФИПИ: «Здравствуйте! Готовлюсь активно к ЕГЭ по обществознанию, но возникают огромные проблемы с 28 заданием. Каким образом можно попасть в критерии, которые никому не известны? Я полностью раскрываю тему, пишу не три и не пять пунктов, а 9–10, все они по существу (проверяет учитель), но не могу «угадать» один из обязательных. Кроме слова «угадать» я не могу привести слова».

План — чёткое последовательное представление частей содержания изученного вопроса (или текста) в кратких формулировках, отражающих тему и/или основную идею соответствующего фрагмента, многообразие его смысловых связей. Не может быть такой ситуации, чтобы обучающийся полностью раскрывал тему в 9–10 пунктах и не указывал при этом ни одного обязательного пункта. В обязательных пунктах всегда фиксируется сущность темы, её специфика: важнейшие признаки, структурные элементы, функции... рассматриваемого социального объекта, явления, процесса. Следует понимать, что «угадывать» ничего не нужно, требуется знание ключевых понятий обществоведческого курса, умение устанавливать их структурные, функциональные и иные связи. Напомним также, что упомянутые в примерном ответе пункты плана могут быть представлены *в данной или близкой по смыслу формулировке*. Например, в п. 2 нашего примера можно говорить об особенностях/чертах/характеристиках/признаках политических партий, а в п. 3 — о роли политических партий в общественной жизни.

Настоятельно рекомендуем в процессе изучения обществоведческого курса составлять планы параграфов из учебника (нередко подобная учебная работа используется только на уроках в 6–7 классах).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
При анализе ответа учитывается: <ul style="list-style-type: none"> ■ соответствие структуры предложенного ответа плану сложного типа; ■ наличие пунктов плана, позволяющих раскрыть содержание данной темы по существу; ■ количество подпунктов каждого пункта; ■ корректность формулировок пунктов плана 	
Один из вариантов плана раскрытия данной темы <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие политической партии. 2. Особенности политических партий как общественных организаций: <ol style="list-style-type: none"> а) наличие программы; б) наличие устава; в) наличие организационной структуры; г) наличие партийного аппарата и др. 3. Функции политических партий в демократическом обществе: <ol style="list-style-type: none"> а) представительство интересов большинства социальных групп; б) политическая социализация; в) участие в выборах (электоральная) и др. 4. Классификации политических партий: <ol style="list-style-type: none"> а) по идеологическому признаку (либеральные, консервативные, социалистические и т.п.); б) по организационному признаку (массовые, кадровые); в) по отношению к проводимой политике (правящие, оппозиционные); г) по отношению к закону (легальные, нелегальные). 5. Типы партийных систем: <ol style="list-style-type: none"> а) однопартийная система; б) двухпартийная система; в) многопартийная система и её разновидности. 6. Политические партии в современной России. Возможны другое количество и (или) иные корректные формулировки пунктов и подпунктов плана. Они могут быть представлены в назывной, вопросной или смешанной формах	
<i>Наличие любых двух из 2, 3 и 4 пунктов плана в данной или близкой по смыслу формулировке позволит раскрыть содержание этой темы по существу</i>	

На примере задания 28 из демонстрационного варианта рекомендуем также объяснить ученикам, что если они в своих планах представят любую классификацию (типологию) не в одном, а в нескольких пунктах (например, ... 3) Типы партий по идеологическому признаку: а) либеральные; б) консервативные; в) социалистические и т.п. 4) виды партий по организационному признаку: а) массовые; б) кадровые), то с качественной точки зрения это всё равно будет один «обязательный» пункт.

Вторая часть системы оценивания ответов на задание 28 включает в себя универсальные критерии оценивания задания.

Формальные изменения коснулись прежде всего структуры плана: добавлены требования к количеству подпунктов каждого пункта плана.

Составленный выпускником план проверяется по двум критериям. Простой план

оценивается 0 баллов. Простым в данном задании считается в том числе план, в котором в подпунктах раскрыт только один пункт.

Критерий 28.1. — раскрытие темы — связан с пунктами, наличие которых позволит раскрыть данную тему по существу. Это трёхбалльный критерий. Максимальный балл выставляется, если «сложный план содержит не менее трёх пунктов, включая два пункта, наличие которых позволит раскрыть данную тему по существу. Оба этих «обязательных» пункта детализированы в подпунктах, позволяющих раскрыть данную тему по существу». *Количество подпунктов каждого пункта должно быть не менее трёх, за исключением случаев, когда с точки зрения общественных наук возможно только два подпункта.* Данная конкретизация этого требования позволит хорошо подготов-

№	Критерии оценивания ответа на задание 28	Баллы
28.1	Раскрытие темы по существу	3
	Сложный план содержит не менее трёх пунктов, включая два пункта, наличие которых позволит раскрыть данную тему по существу. Оба этих «обязательных» пункта детализированы в подпунктах, позволяющих раскрыть данную тему по существу. <i>Количество подпунктов каждого пункта должно быть не менее трёх, за исключением случаев, когда с точки зрения общественных наук возможно только два подпункта</i>	3
	Сложный план содержит не менее трёх пунктов, включая два пункта, наличие которых позволит раскрыть данную тему по существу. Только один из этих «обязательных» пунктов детализирован в подпунктах, позволяющих раскрыть данную тему по существу. <i>Количество подпунктов должно быть не менее трёх, за исключением случаев, когда с точки зрения общественных наук возможно только два подпункта.</i> ИЛИ Сложный план содержит не менее трёх пунктов, включая два пункта, наличие которых позволит раскрыть данную тему по существу. Оба этих «обязательных» пункта детализированы в подпунктах, позволяющих раскрыть данную тему по существу. <i>Хотя бы один любой пункт (обязательный или нет) детализирован в подпунктах в количестве менее трёх, за исключением случаев, когда с точки зрения общественных наук возможно только два подпункта</i>	2
	Сложный план содержит не менее трёх пунктов, включая только один пункт, наличие которого позволит раскрыть данную тему по существу. Этот «обязательный» пункт детализирован в подпунктах, позволяющих раскрыть данную тему по существу. <i>Количество подпунктов должно быть не менее трёх, за исключением случаев, когда с точки зрения общественных наук возможно только два подпункта</i>	1
	Все иные ситуации, не предусмотренные правилами выставления двух и одного балла. ИЛИ когда ответ выпускника по форме не соответствует требованию задания (например, не является сложным планом/не оформлен в виде плана с выделением пунктов и подпунктов)	0
	Указания по оцениванию: <i>1. Пункты/подпункты, имеющие абстрактно-формальный характер и не отражающие специфики темы, не засчитываются при оценивании.</i> <i>2. Один балл по критерию 28.2 может быть выставлен, только если по критерию 28.1 выставлено три балла</i>	
28.2	Корректность формулировок пунктов и подпунктов плана	1
	Формулировки пунктов и подпунктов плана корректны и не содержат ошибок, неточностей	1
	Все иные ситуации	0
<i>Максимальный балл</i>		4

ленному выпускнику в наибольшей степени продемонстрировать свои знания и умения.

Если проанализировать примерный ответ, то становится очевидным, что, раскрывая предложенную тему, выпускник с хорошей подготовкой обязательно включит отмеченные пункты в данной или близкой по смыслу формулировке в свой план и раскроет их в подпунктах.

Условия получения двух баллов и одного балла по критерию 28.1 расписаны достаточно подробно. Обращаем внимание на следующую ситуацию: «Сложный план содержит не менее трёх пунктов, включая два пункта, наличие которых позволит раскрыть данную тему по существу. Оба этих обязательных пункта детализированы в подпунктах, позволяющих раскрыть данную тему по существу. Хотя бы один

любой пункт (обязательный или нет) детализирован в подпунктах *в количестве менее трёх, за исключением случаев, когда с точки зрения общественных наук возможно только два подпункта*. Даже отсутствие одного подпункта любого пункта приводит к тому, что при соблюдении прочих условий план оценивается двумя баллами. Такое жёсткое условие позволит усилить дифференцирующую силу данного задания.

Критерий 28.2 — корректность формулировок пунктов и подпунктов плана — сохранил своё значение. Для лучшей дифференциации участников ЕГЭ изменён и бонусный принцип критерия 28.2: *«Один балл по критерию 28.2 может быть выставлен, только если по критерию 28.1 выставлено три балла»*. Очевидно, что при написании объёмного качественного плана больше возможностей допустить ошибку или неточность, чем при написании формального плана с минимальной детализацией пунктов в подпунктах. Поэтому «бонусный» балл может быть получен только при условии корректного написания полноценного сложного плана.

Перейдём к заданию 29. Требования задания по существу не изменились. Редакционная правка формулировки задания была направлена на его максимальную понятность, «прозрачность» для участников ЕГЭ.

Задание 29

Сформулируйте корректно одну или несколько основных идей затронутой автором темы и раскройте её (их) с опорой на обществоведческие знания.

Для раскрытия сформулированной(-ых) Вами основной(-ых) идеи(-й) приведите рассуждения и выводы, используя обществоведческие знания (соответствующие понятия, теоретические положения).

Для иллюстрации сформулированных Вами основной(-ых) идеи(-й), теоретических положений, рассуждений и выводов приведите не менее двух социальных фактов/примеров из различных источников:

– из общественной жизни современного общества (реальные факты и модели социальных ситуаций), в том числе по материалам СМИ, интернет-ресурсов социологических служб;

– из личного социального опыта, в том числе события из Вашей жизни и жизни Ваших родственников/знакомых, прочитанные книги, просмотренные кинофильмы /театральные постановки и др.;

– из истории, включая историю науки и техники, литературы и искусства.

Каждый приводимый факт/пример должен быть сформулирован развёрнуто и подтвердить обозначенную основную идею, теоретическое положение, рассуждение или вывод/быть с ними явно связан. По своему содержанию примеры не должны быть однотипными (не должны дублировать друг друга).

Проведём пошаговый разбор технологии выполнения задания.

1. «Выберите **одно** из предложенных ниже высказываний и на его основе напишите мини-сочинение». Предъявляется общее требование к формату ответа. Выпускник, как и в предыдущие годы, должен выбрать одно высказывание и написать мини-сочинение. Таким образом, задаётся формат ответа: не план, схема или таблица, а именно мини-сочинение, предполагающее наличие связанных между собой рассуждений по выбранной проблематике.

2. «Сформулируйте корректно одну или несколько основных идей затронутой автором темы и раскройте её (их) с опорой на обществоведческие знания». Предъявляется требование к содержанию ответа. Проанализировав высказывание, участник ЕГЭ должен сформулировать одну или несколько основных идей, затронутых автором темы. В 2020 г. в формулировке задания фрагмент «по своему усмотрению» заменён на слово «корректно». Это связано с тем, что некоторые участники экзамена ошибочно понимали под «своим усмотрением» уход от рассуждения по теме в область «домашних заготовок» и совершенно иного, не предусмотренного проблематикой высказывания, контекста. Требование «сформулируйте корректно» усиливает смысловую связь мини-сочинения с проблематикой высказывания, при этом у выпускника остаётся выбор — формулировать и дальше раскрывать одну или несколько основных идей/тезисов.

Обратимся к фрагментам ещё двух писем на официальную почту ФИПИ: *«Обязательно ли при раскрытии смысла выска-*

звания в мини-сочинении по критерию 29.1 писать слово «проблема/идея». Будет ли засчитан смысл высказывания (если он раскрыт правильно) без использования этих слов? Например, «автор высказывания говорит нам о том, что...» некоторые учителя настаивают, что в такой формулировке смысл засчитан не будет».

«Правда ли, что при раскрытии смысла высказывания в 29 задании запрещено писать слово «проблема»? Если я его напишу, то эксперты не засчитают мою работу?»

Разработчики КИМ сознательно уходят от использования в формулировке задания слова «проблема», предлагая вместо него такое сочетание слов, как «основная идея затронутой автором темы». Это позволит выпускнику действительно сосредоточиться на смысле предлагаемого высказывания, не растрчивая силы на поиск проблемы, а иногда и её «додумывание» за автора высказывания. К тому же не все предлагаемые высказывания имеют ярко выраженный проблемный характер, хотя это не означает, что затронутая тема не может быть связана с какой-либо проблемой.

Общественное мини-сочинение предполагает свободное рассуждение на основе предложенного высказывания. Нет никаких «обязательных» слов, «штампов», которые должны быть написаны каждым участником ЕГЭ, жёстких требований к объёму сочинения.

3. Для раскрытия сформулированной(-ых) Вами основной(-ых) идеи(-й), приведите рассуждения и выводы, используя общественные знания (соответствующие понятия, теоретические положения)». Общественное мини-сочинение отличается от обыденных рассуждений тем, что для раскрытия проблемы используется теоретический аппарат общественных наук — понятия, идеи, теоретические положения. Важно понимать, что для раскрытия темы недостаточно просто привести определение одного-двух понятий. Ключевые понятия должны быть вписаны в общий контекст рассуждения, также должны быть приведены соответствующие контексту теоретические положения. Говоря о «контексте рассуждения», мы предполагаем наличие логической связи между идеями, положениями сочинения,

возможность сделать определённые основательные выводы. Именно такой ответ может получить максимальный балл за теоретическую составляющую.

4. Для иллюстрации сформулированных Вами основной(-ых) идеи(-й), теоретических положений, рассуждений и выводов приведите не менее двух социальных фактов/примеров из различных источников.

Можно сказать, что именно по этому критерию чаще всего возникали вопросы в процессе подготовки к экзамену 2019 г. Ответим на некоторые вопросы, заданные в письмах на официальный адрес ФИПИ.

«Здравствуйте, вопрос от всех сдающих обществознание. В эссе (задание 29) в качестве подтверждения своей позиции нужно привести два аргумента. Сказано, что аргументы должны быть приведены «из различных источников». Будут ли считаться два примера из разных газет/газеты и телепередачи/разных телепередач аргументами из разных источников? Спасибо за ответ».

Мы видим очевидную путаницу между аргументами и примерами, что само по себе отражает невысокий уровень общественной подготовки выпускника. Установка «из различных источников» в требовании задания понимается однозначно: факты современной общественной жизни (неважно, извлечены они из разных телепередач или из одной газеты), личный социальный опыт (включая просмотренные фильмы/спектакли/телепередачи и др., прочитанные книги и др.), исторические факты (неважно, это политическая история, история науки и техники или история искусств).

«Будут ли эксперты при проверке мини-сочинения (задание 29) относить ЛЮБОЙ пример из литературы к личному (социальному) опыту? Даже если этот пример на основе литературы из школьной программы. Ведь в критериях сказано, что «примеры из разных предметов рассматриваются в качестве примеров из различных источников» и есть такой школьный предмет — литература. С другой стороны в критериях сказано, что можно в качестве источника примера использовать прочитанные книги (социальный опыт). Книги бывают разные, литература развлекательного жанра и серьёзные классические произведения».

К личному социальному опыту, в данном случае читательскому опыту, относятся любые прочитанные книги независимо от того, сам выпускник решил прочитать эту книгу, или ему посоветовал(и) её прочитать друг/родители/известный блогер и т.п., или прочитать книгу велел учитель литературы.

«Здравствуйте, хотела уточнить критерии оценивания сочинения в ЕГЭ по обществознанию, а конкретно К4 (качество приводимых фактов и примеров). При проверке моего сочинения, учителя моей школы понизили мне балл за то, что я привела в пример статусной функции семьи свадьбу Меган Маркл и принца Гарри, вследствие которой у американки появился новый статус и большой список обязанностей, которых ранее не было. Также был раскритикован фильм про Аун Сан Су Чжи, в котором было показано, как члены семьи поддерживают друг друга в трудных ситуациях. Они обосновали это тем, что существует такое правило (как я понимаю, негласное), что НУЖНО приводить КЛАС-СИЧЕСКИЕ примеры из ЛИТЕРАТУРЫ. Примеры из жизни/кино/журналов/СМИ и пр. эксперты (грубо говоря) будут оценивать с меньшей охотой/любовью и прочим. В связи с этим вопрос: являются ли такие требования действительными (об этом в критериях ничего не написано на вашем оф. сайте) и если да, то почему об этом нигде не указано».

Безусловно, нет никакого «негласного правила» приводить примеры из литературы. Более того, обществознание как учебный предмет нацелено на изучение современного общества. Поэтому весьма ценны корректно приведённые факты общественной жизни. Целесообразно также понимать, что вырванные из соответствующего контекста литературные примеры и исторические факты зачастую приводятся искажённо и далеко не всегда применимы для иллюстрации общественных явлений и процессов иных эпох.

С учётом показанных выше заблуждений было принято решение в КИМ 2020 г. уточнить и конкретизировать требования к используемым источникам примеров. Выпускник может иллюстрировать свои идеи, рассуждения, выводы и т.п. фактами и примерами:

- из общественной жизни современного общества (реальные факты и модели социальных ситуаций), в том числе по материалам СМИ, интернет-ресурсов социологических служб;

- из личного социального опыта, в том числе события из его жизни и жизни его родственников/знакомых, прочитанные книги, просмотренные кинофильмы /театральные постановки и др.;

- из истории, включая историю науки и техники, литературы и искусства.

Требование задания содержит уточнение того, какого качества примеры необходимо привести.

Каждый приводимый факт/пример должен быть сформулирован развёрнуто и подтверждать обозначенную основную идею, теоретическое положение, рассуждение или вывод/быть с ними явно связан. По своему содержанию примеры не должны быть однотипными (не должны дублировать друг друга).

Проанализируем эти требования.

- «Сформулирован развёрнуто» предполагает, что выпускник не может ограничиться простым названием какого-то факта, написав, например: «Примером этого может служить моя мама» ИЛИ «Иван Грозный». Пример может быть засчитан, только если выпускник развёрнуто (детализировано, обстоятельно и т.п.) опишет, как жизнь его мамы или деятельность Ивана Грозного иллюстрирует то или иное сформулированное в сочинении теоретическое положение, рассуждение, вывод.

- «Подтверждать обозначенную основную идею, теоретическое положение, рассуждение или вывод»/«Явно связан с иллюстрируемым положением, рассуждением, выводом» указывает на очевидную содержательную связь примера с иллюстрируемым теоретическим положением, рассуждением, выводом. Если выпускник по имеющемуся в выбранной теме слову «преступление» или словосочетанию «нарушение закона» начнёт приводить примеры (даже развёрнутые) преступлений, то такие примеры не будут засчитаны, поскольку отсутствует само иллюстрируемое теоретическое положение, рассуждение, вывод. Поэтому в процессе обучения и предэкзаменационной подготовки важно акцентировать внимание обучающихся

на связи приводимых примеров с теоретическим содержанием мини-сочинения.

■ «По своему содержанию примеры не должны быть однотипными (не должны дублировать друг друга)». Нередко участники ЕГЭ приводят одинаковые, по сути, примеры, неудачно пытаясь представить их как примеры из разных источников. Например, приводят факты из СМИ об участии граждан в выборах и аналогичные примеры участия в вы-

борах своих близких. Понятно, что несколькими однотипными примерами иллюстрируется одна идея, поэтому они засчитываются как один пример.

При написании мини-сочинения важно научиться иллюстрировать примерами разные идеи, теоретические положения, выводы и приводить примеры разных явлений, процессов.

Рассмотрим критерии оценивания ответов на задание 29.

№	Критерии оценивания ответа на задание 29	Баллы
29.1	Раскрытие смысла высказывания	1
	Смысл высказывания раскрыт: верно выделены одна или несколько основных идей, связанных с содержанием обществоведческого курса, и/или в контексте высказывания сформулированы один или несколько тезисов, который(-е) требует(-ют) обоснования	1
	Смысл высказывания не раскрыт: ни одна основная идея не выделена/ни один тезис не сформулирован. ИЛИ Выделенная идея, сформулированный тезис не отражают смысла высказывания/произведена подмена смысла высказывания рассуждениями общего характера («домашней заготовкой» ²¹), не отражающими специфики предложенного высказывания. ИЛИ Раскрытие смысла подменяется прямым пересказом/перефразированием приведённого высказывания/последовательным объяснением каждого слова в высказывании без объяснения смысла высказывания в целом	0
	Указание по оцениванию: <i>Если по критерию 29.1 выставляется 0 баллов, то по всем остальным критериям оценивания выставляется 0 баллов</i>	
29.2	Теоретическое содержание мини-сочинения: <i>объяснение ключевого(-ых) понятия(-ий), наличие и корректность теоретических положений</i>	2
	В контексте хотя бы одной выделенной идеи/одного тезиса приведены корректные с точки зрения научного обществознания (без ошибок) объяснения ключевого(-ых) понятия(-ий) и теоретические положения	2
	В контексте хотя бы одной выделенной идеи/одного тезиса приведены корректные с точки зрения научного обществознания (без ошибок) объяснения ключевого(-ых) понятия(-ий), теоретические положения не представлены. ИЛИ В контексте хотя бы одной выделенной идеи/одного тезиса приведены корректные с точки зрения научного обществознания (без ошибок) теоретические положения, смысл ключевого(-ых) понятия(-ий) не раскрыт. ИЛИ В приведённых объяснениях ключевого(-ых) понятия(-ий)/теоретических положениях допущены отдельные неточности, не искажающие научного смысла этих понятий, теоретических положений	1
	Все иные ситуации, не предусмотренные правилами выставления двух и одного балла, в том числе если теоретическое содержание мини-сочинения отсутствует: смысл ключевого(-ых) понятия(-ий) не объяснён, теоретические положения не приведены или не связаны с основной идеей/тезисом, не раскрывают смысла высказывания. ИЛИ Приведены рассуждения бытового характера без опоры на обществоведческие знания	0

²¹ О «домашних заготовках» см.: Лискова Т.Е. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2018 года по обществознанию // Педагогические измерения. — 2018. — № 4. — С. 43–45.

№	Критерии оценивания ответа на задание 29	Баллы
	Указание по оцениванию: <i>Если по критерию 29.2 выставляется 0 баллов, то по критерию 29.3 выставляется 0 баллов</i>	
29.3	Теоретическое содержание мини-сочинения: связность и логичность рассуждений, выводов	1
	В контексте хотя бы одной выделенной идеи/одного тезиса с опорой на корректное(-ые) объяснение(-я) ключевого(-ых) понятия(-й), теоретические положения приведены связанные между собой последовательные и непротиворечивые рассуждения, на основе которых сформулирован обоснованный и достоверный с точки зрения научного общественнознания вывод	1
	Все иные ситуации, включая рассуждения и выводы бытового характера без опоры на обществоведческие знания	0
29.4	Качество приводимых социальных фактов и примеров	2
	Приведено из различных источников не менее двух корректных, развёрнуто сформулированных фактов/примеров, подтверждающих иллюстрируемую идею/тезис/положение/рассуждение/вывод и не дублирующих друг друга по содержанию. Имеется явная связь каждого факта/примера с приведённой в сочинении идеей/тезисом/положением/рассуждением/ выводом	2
	Приведён только один корректный, развёрнуто сформулированный факт/пример, подтверждающий иллюстрируемую идею/тезис/положение/ рассуждение/вывод. Имеется явная связь этого факта/примера с приведённой в сочинении идеей/тезисом/положением/рассуждением/ выводом. ИЛИ Приведены из источников одного типа корректные, развёрнуто сформулированные факты/примеры, подтверждающие иллюстрируемую идею/тезис/положение/ рассуждение/вывод. Имеется явная связь каждого факта/примера с приведённой в сочинении идеей/тезисом/положением/ рассуждением/выводом. ИЛИ Приведены два примера из источников разных типов, дублирующие друг друга по содержанию. Имеется явная связь каждого факта/примера с приведённой в сочинении идеей/тезисом/положением/ рассуждением/выводом	1
	Все иные ситуации, не предусмотренные правилами выставления двух и одного балла	0
	Указания по оцениванию: 1) Могут быть приведены как реальные факты общественной жизни настоящего и/или прошлого, личного социального опыта участника ЕГЭ, так и модели социальных ситуаций. 2) Указания источника фактов современной общественной жизни (конкретного СМИ, социологической службы и т.п.) не требуется . 3) Информация о прочитанных книгах/просмотренных спектаклях/посещённых выставках, экскурсиях и т.п. относится к личному социальному опыту участников ЕГЭ независимо от того, осуществлялась эта деятельность в рамках образовательного процесса в образовательной организации, в семье или в процессе самообразования. 4) Факты/примеры, содержащие фактические и смысловые ошибки, приведшие к существенному искажению сути высказывания или свидетельствующие о непонимании используемого материала , не засчитываются при оценивании	
Максимальный балл		6

Критерий 29.1. Раскрытие смысла высказывания предполагает выделение на основе выбранного высказывания одной или нескольких основных идей, связанных с содержанием обществоведческого курса и/или формулирование тезиса (одного или нескольких), который требует обоснования. Обращаем внимание на то,

что такая формулировка первого критерия чётко коррелирует с требованием задания: даже если выпускник не обозначил в явном виде идею, которую будет раскрывать дальше, то, вероятно, он обосновывает какой-то тезис. Иначе возникают вопросы: о чём и зачем он пишет? Поэтому однобалльный критерий 29.1, по традиции, является определяющим: если написанный участником ЕГЭ текст ни посредством ключевой идеи(-й), ни посредством тезиса не связан с выбранным высказыванием (т.е. задание не выполнено), то по критерию 29.1 и по всем остальным критериям оценивания выставляется 0 баллов.

Критерий 29.2. Теоретическое содержание мини-сочинения: *объяснение ключевого(-ых) понятия(-ий), наличие и корректность теоретических положений.* В формулировке критерия содержится уточнение того, что под теоретическим содержанием мини-сочинения понимается объяснение ключевого(-ых) понятия(-ий), наличие и корректность теоретических положений. Максимальный балл по критерию — 2. Отметим, что разработчики КИМ сознательно ушли от указания точного количества ключевых понятий, теоретических положений, чтобы не стимулировать формализм и не потерять саму суть свободно конструируемого обществоведческого сочинения. Поэтому в основе критерия 29.2 — принцип качественных накоплений.

Отметим, что позиция корректности трактуется, как приведённые в сочинении корректные с точки зрения научного обществознания (без ошибок) объяснения (именно объяснения, а не энциклопедические определения) ключевого(-ых) понятия(-ий) и теоретические положения. Условия выставления двух и одного балла достаточно детально прописаны в критериях.

Обращаем внимание на то, что в условии на 0 баллов даны уточнения того, при каких обстоятельствах сочинение не содержит элементов теоретического содержания:

- смысл ключевого(-ых) понятия(-й) не объяснён;
- теоретические положения не приведены или не связаны с основной идеей/тезисом, не раскрывают смысла высказывания;

■ приведены рассуждения бытового характера без опоры на обществоведческие знания.

Критерий 29.3. Теоретическое содержание мини-сочинения: *связность и логичность рассуждений, выводов.* Этот критерий был введён в 2019 г., а в 2020 г. формулировка была скорректирована: в названии критерия «наличие и корректность рассуждений, выводов» заменена на «связность и логичность рассуждений, выводов».

Обратимся к ещё одному письму в ФИПИ: «Я учитель истории. Хотел бы узнать по Обществознанию ЕГЭ. Задание № 29 (эссе) можно ли его написать не в форме целостного сочинения, а в форме отдельных предложений соблюдая критерии: проблемы, актуальность и т.д. Будет ли такая работа оцениваться комиссией?»

Если отбросить недоумение по поводу «эссе» (ответ на задание 29 ЕГЭ не является эссе), перечисленных в письме критериев «проблемы, актуальность и т.д.», то можно увидеть ответ на вопрос о назначении критерия 29.3. Встречаются работы, в которых и смысл раскрыт, и теория на максимальный балл, и два примера, соответствующих всем требованиям, но по форме ответ не является сочинением: выпускник пишет его в форме не связанных между собой предложений, иногда в форме таблицы или схемы. По существу, критерий 29.3 позволяет нам оценить логику и обоснованность рассуждений выпускника: насколько они последовательны и непротиворечивы, обоснованы и достоверны с точки зрения научного обществознания.

Критерий 29.3 связан с критерием 29.2: «Если по критерию 29.2, выставляется 0 баллов, то по критерию 29.3 выставляется 0 баллов». При этом отметим, что возможна ситуация оценивания: 29.2 — два балла; 29.3 — 0 баллов.

29.4. Качество приводимых фактов и примеров. Критерий 29.4, как и критерий 29.3, является двухбалльным. Уточнение формулировки задания позволило чётко зафиксировать требования к приводимым фактам/примерам (комментарии к каждому из требований приведены выше). В связи с изменением требований к типам используемых источников сформулированы новые указания к оцениванию по критерию 29.4.

Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по географии

**Лобжанидзе
Александр Александрович**

доктор педагогических наук,
ведущий научный сотрудник ФГБНУ «ФИПИ»,
руководитель комиссии по разработке КИМ
для ГИА по географии,
lobganidze@fipi.ru

**Амбарцумова
Элеонора Мкртычевна**

научный сотрудник Центра социально-
гуманитарного образования ФГБНУ «ИСРО
РАО», член комиссии по разработке КИМ
для ГИА по географии,
elamb@mail.ru

**Барабанов
Вадим Владимирович**

научный сотрудник Центра социально-
гуманитарного образования ФГБНУ «ИСРО
РАО», заместитель руководителя комиссии
по разработке КИМ для ГИА по географии,
baraban44@yandex.ru

**Дюкова
Светлана Евгеньевна**

научный сотрудник Центра социально-
гуманитарного образования ФГБНУ «ИСРО
РАО», член комиссии по разработке КИМ
для ГИА по географии,
s.dyukova@gmail.com

Ключевые слова: КИМ ЕГЭ по географии, основные результаты ЕГЭ по географии в 2019 г., анализ результатов по блокам содержания, анализ результатов по группам учебной подготовки, совершенствование методики преподавания географии

В 2019 году структура КИМ ЕГЭ по географии не претерпела изменений по сравнению с КИМ 2018 г. Экзаменационная работа состояла из двух частей.

Часть 1 содержала 27 заданий с кратким ответом (18 заданий базового уровня сложности, восемь заданий повышенного уровня сложности и одно задание высокого уровня сложности). В части 1 экзаменационной работы были представлены следующие разновидности заданий с кратким ответом:

- 1) задания, требующие записать ответ в виде числа;
- 2) задания, требующие записать ответ в виде слова;
- 3) задания, требующие записать ответ в виде последовательности цифр, в том числе на установление соответствия географических объектов и их

характеристик, с выбором нескольких правильных ответов из предложенного списка, на установление правильной последовательности элементов, а также задания, требующие вписать в текст на местах пропусков ответы из предложенного списка.

Часть 2 содержала семь заданий с развёрнутым ответом, в первом из которых ответом должен быть рисунок, а в остальных — полный и обоснованный ответ на поставленный вопрос (два задания повышенного уровня сложности и пять заданий высокого уровня сложности).

Общее количество заданий КИМ в 2019 г. не изменилось. Максимальный первичный балл (47) не изменился. При общем сохранении структуры и содержания КИМ, сохранения общего количества заданий и максимального первичного балла были внесены незначительные изменения в критерии оценивания заданий 29, 30 и 32.

Экзаменационная работа содержала задания разных уровней сложности в том числе: 18 — базового, 10 — повышенного и шесть заданий высокого уровня сложности.

Задания базового уровня сложности проверяли освоение требований Федерального компонента государственных образовательных стандартов (далее — ФК ГОС) в объёме и на уровне, обеспечивающих способность выпускника ориентироваться в потоке поступающей информации (знание географической номенклатуры, основных фактов, причинно-следственных связей между географическими объектами и явлениями), и владение базовыми метапредметными и предметными умениями (извлекать информацию из статистических источников, географических карт различного содержания; определять по карте направления, расстояния и географические координаты объектов). Для выполнения заданий повышенного и высокого уровней сложности требовалось владение всем содержанием и спектром умений, обеспечивающих успешное продолжение географического образования. На задания базового уровня приходилось 47% максимального первичного балла за выполнение всей работы; на задания повышенного и высокого уровней — 30 и 23% соответственно.

На выполнение экзаменационной работы отводилось 180 мин. Участники ЕГЭ могли пользоваться линейками, транспортирами и непрограммируемыми калькуляторами. При выполнении работы разрешалось пользоваться включёнными в каждый комплект КИМ справочными материалами — контурными картами (политической мира и федеративного устройства России) с показанными на них государствами и субъектами РФ.

В контрольно-измерительные материалы 2019 г. были включены задания, проверяющие содержание всех основных разделов школьных курсов географии: «Источники географической информации», «Природа Земли», «Население мира», «Мировое хозяйство», «Природопользование и геоэкология», «Страноведение», «География России». Наибольшее количество заданий (11) базировалось на содержании курса географии России.

Экзаменационная работа включала всего девять заданий, требующих простого воспроизведения изложенного в учебниках материала или нахождения на карте положения географических объектов, в остальных проверялись умения логически рассуждать, применять знания для сравнения и объяснения географических объектов и явлений. В десяти заданиях экзаменационной работы проверялись умения извлекать, анализировать и интерпретировать информацию, представленную на картах и в статистических таблицах.

Задания линии 15 проверяли достижение требований, относящихся к блоку «знать и понимать». Эти задания проверяли как знание фактов и географической номенклатуры, так и понимание важнейших географических закономерностей. Задания линии 16 проверяли достижение требований блока «уметь» (сформированность общих интеллектуальных и предметных умений). Задания линии 3 проверяли достижение требований блока «использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни» (умения читать географические карты, определять различия в зональном времени, объяснять разнообразные явления (текущие события и ситуации) окружающей среды).

В 2019 году ЕГЭ по географии в основной период сдавали более 17 тыс. человек (в 2018 г. — 17 248 тыс.; 2017 г. — около 15 тыс.). За последние два года общее число участников основного периода ЕГЭ по географии стабилизировалось.

Средний тестовый балл в 2019 г. незначительно (на 0,7 балла) повысился по сравнению с аналогичным показателем 2018 г., характер распределения существенно не изменился. В 2019 г. отмечается некоторое увеличение доли участников с результатами в диапазоне 81–100 баллов.

Минимальный балл ЕГЭ 2019 г. в сравнении с минимальным баллом 2018 г. не изменился (11 первичных баллов / 37 тестовых баллов), при этом доля выпускников, не набравших минимального количества баллов, сократилось с 7,1% в 2018 г. до 5,8% в 2019 г.

Наблюдаемое сокращение числа выпускников с минимальным баллом, увеличение доли высокобалльников может быть связано с неизменностью предлагаемой модели ЕГЭ по географии и отработанностью заданий за последние несколько лет, повышением общего уровня подготовленности выпускников к экзамену. Повышение результатов обусловлено также и детальным анализом типичных ошибок участников ЕГЭ, учётом методических рекомендаций ФГБНУ «ФИПИ», усилением внимания к системе подготовки учителей в регионах.

Анализ результатов экзамена даёт возможность получить некоторое представление об особенностях освоения выпускниками школьного курса географии¹. Участники ЕГЭ 2019 г. по географии продемонстрировали освоение на базовом уровне большинства требований образовательного стандарта к уровню подготовки выпускников. Большинство выпускников освоены умения, относящиеся к разделу «Источники географической информации»: определять по картам географические координаты и расстояния (задания 1, 26, 27), читать географические карты (задание 17), составлять профиль рельефа местности по топографической карте (задание 28), анализировать стати-

стическую информацию, представленную в виде диаграмм (задания 16, 21).

Умение определять географические координаты по карте административно-территориального устройства РФ сформировано у 88% сдававших экзамен выпускников. По-прежнему основным недостатком остаётся неспособность определить полушарие — западное или восточное — при определении географической долготы, выбрать подходящий источник информации — карту мира или карту России. Например, в задании спрашивается о том, на территории какой страны находится населённый пункт (верный ответ — пограничная с Россией страна — Казахстан, Монголия или Китай). Выпускники ошибочно дают ответ «Россия», тогда как могли бы избежать ошибки, проверив свой ответ с помощью карты РФ, на которой параллели и меридианы проведены более часто, чем на карте мира.

Типичной ошибкой остаётся неумение сопоставлять ответ с вопросом. Так, до 5% ошибок связано с тем, что вместо требуемого в вопросе субъекта РФ экзаменуемые в качестве ответа записывают страну (аналогичные ошибки встречаются, если в задании требуется назвать страну, а в качестве ответа выпускник записывает название субъекта РФ). Эта же проблема обнаруживается при ответе на задания, в которых требуется определить субъект РФ или страну по описанию. Такие ошибки допускают самые неподготовленные экзаменуемые.

Сформированность умения определять расстояния по географической карте, используя масштаб, продемонстрировали около 77% сдававших ЕГЭ. Достаточно распространённой ошибкой является то, что около 5% выпускников пропускают первый этап работы с картой — не читают её масштаб. Работая с картой масштаба в 1 см 200 м, при определении расстояния они исходят из масштаба в 1 см 100 м, как в картах большинства заданий открытого банка.

Сформированность умения определять азимут по топографической карте показали 60% экзаменуемых. Типичной ошибкой является незнание такого признака азимута, как измерение его от направления на север на предмет по часовой стрелке (или неумение использовать

¹ Так как ЕГЭ по географии в 2019 г. сдавали всего около 2% всех выпускников, результаты экзамена не в полной мере отражают состояние школьного географического образования в России.

знание данного признака в деятельности при измерении азимута по карте). В совокупности около 20% экзаменуемых при верном значении азимута 180–360° дают неверный ответ, измеряя азимут как острый угол от направления на север против часовой стрелки или как острый угол по часовой стрелке, который при сложности с углом в 180° дал бы верный ответ.

Умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для чтения карт, на которых данные представлены способом изолиний, сформировано примерно у 83% выпускников, сдававших экзамен. Типичной ошибкой выпускников остаётся расположение показателей (в данном задании номеров точек) в неверной, «обратной» последовательности (например, точки выстраивают в последовательности не от точки с наименьшей температурой воздуха к наибольшей, а от наибольшей к наименьшей). Большую трудность представляет построение последовательности с отрицательными температурами воздуха, что, вероятно, можно отнести к несформированности метапредметных умений. Также можно выделить затруднения определения температуры воздуха или среднегодового количества атмосферных осадков, связанных с расположением точек внутри замкнутых линий равных температур (изотерм) или равного количества осадков (изогийет). При этом средний результат выполнения задания, проверяющего сформированность данного умения, позволяет констатировать, что оно сформировано у большинства сдававших экзамен выпускников.

Умение переводить информацию из одного вида в другой, а также умение получать информацию с географической карты, данные на которой представлены способом изолиний (составление профиля рельефа местности между двумя точками в масштабе, увеличенном по сравнению с картой) продемонстрировали около 58% экзаменуемых. Лишь около 20% экзаменуемых сумели правильно использовать масштаб, и только около 48% участников ЕГЭ смогли полностью верно построить профиль, в том числе верно показать крутизну склонов, абсолютные высоты всех точек профиля.

Умение решать задачи, связанные с практической деятельностью, в частности использовать карты часовых зон для определения разницы во времени при перемещении из одного города России в другой, продемонстрировали 85% экзаменуемых. Данное умение также можно считать сформированным. Анализ спектра ответов позволяет предположить, что около 2% принимавших участие в экзамене не понимают, как изменяется время — увеличивается или уменьшается — при передвижении с запада на восток и наоборот. Небольшая группа участников экзамена (около 2%) не смогла выполнить задание, в котором требовалось определить расположение некоторых городов, хотя в тексте задания были указаны часовые зоны, в которых находятся города (например, не определили расположение города Нерюнгри).

По разделу «Природа Земли и человек» большинство участников экзамена в целом достигли уровня требований.

Около 69% экзаменуемых продемонстрировали знание и понимание географических закономерностей изменения температуры воздуха и атмосферного давления с возрастанием абсолютной высоты, а также зависимости относительной влажности воздуха от температуры. Следует отметить, что степень усвоения выпускниками разных закономерностей дифференцирована по результатам. Например, понимание процессов понижения температуры воздуха и атмосферного давления в тропосфере с высотой демонстрируют соответственно 90 и 70% экзаменуемых. Лишь половина участников ЕГЭ может опереться на понимание закономерности изменения максимально возможного содержания водяного пара от температуры воздуха, показателя относительной влажности воздуха.

Знание и понимание процессов и явлений, происходящих в геосферах, при условии их применения для объяснения или описания конкретных географических территорий, вызвали определённые трудности у выпускников. В целом с ними справились около 46% экзаменуемых.

Следует отметить дифференциацию результатов выполнения заданий, проверяющих знание и понимание географических закономерностей в различных геосферах.

По результатам 2019 г. выпускники показали лучшее понимание проявления широтной зональности и высотной поясности: в среднем 64% продемонстрировали знание типичных почв и характерных растений в природных зонах тайги, лесостепей и степей, знания географического положения природных зон.

В то же время результаты по теме «Гидросфера» существенно ниже — 46%. Среди выявленных недостатков подготовки — сформированность базовых понятий: «исток» и «устье», «верхнее» и «нижнее» течения, которые неверно определяют 16 и 18% соответственно. Это, в свою очередь, отражается на умении установить закономерности подъёма воды в реке в её верхнем, среднем и нижнем течениях. Около 15% не знают, в какое время года сокращается сток у крупных рек Сибири.

Средний результат сформированность умений по теме «Атмосфера», предполагающих знание и понимание процессов, происходящих в атмосфере, продемонстрировали 40% экзаменуемых. Владение совокупностью признаков, определяющих понятие «циклон», показали 30% участников ЕГЭ. Около 50% участников экзамена не знают, что для центра циклона характерно восходящее движение воздуха; около 25% не знают, что циклон — атмосферный вихрь с пониженным давлением в центре. С недостаточной сформированностью понятий «циклон» и «антициклон» связаны затруднения в объяснении формирования типов климата, их характерных черт, а также типов циклональной и антициклональной погоды. Так, около 25% сдававших экзамен ошибочно считают, что в тропических широтах отсутствие осадков в пустынях на западных побережьях материков связано с пониженным атмосферным давлением; более 30% — что в береговых пустынях тропического пояса при нисходящем движении воздуха он прогревается и его насыщенность водяным паром увеличивается. Эти данные во многом коррелируют с установленным ранее недостатком в понимании взаимосвязи температуры атмосферного воздуха с максимально возможным содержанием в нём водяного пара.

Знание и понимание особенностей климата материков, положения климатиче-

ских поясов на Земле, закономерностей распространения тепла и влаги продемонстрировали 52% экзаменуемых. Затруднения у участников ЕГЭ вызывает сравнение среднегодового количества осадков, выпадающих на разных территориях мира. Анализ результатов показывает, что для верного выполнения заданий выпускники применяют знания о зональных закономерностях распределения атмосферных осадков легче, чем об аazonальных. Экзамен выявил недостаточное знание и понимание выпускниками влияния холодных океанических течений тропических широт на количество атмосферных осадков на западных побережьях материков. Так, только 65% экзаменуемых знают, что в экваториальных широтах выпадает большое количество атмосферных осадков. Отмечаются трудности в применении знаний об изменении степени континентальности климата применительно к территории Северной Америки или Евразии вне территории России. Знание и понимание особенностей климата материков в целом несколько ниже, чем России. Общим недостатком выполнения работы является слабая сформированность у участников ЕГЭ пространственных представлений о распространении атмосферных осадков на территории земного шара. Поскольку данные знания и умения проверяются заданием на установление последовательности, типичной ошибкой по-прежнему остаётся «обратная» последовательность точек в ответе.

Умение объяснять существенные признаки природных географических объектов и явлений, в частности особенностей климата, также проверялось в экзаменационной работе заданием высокого уровня сложности с развёрнутым ответом. Определить по особенностям климата, представленным на климатограммах, географическое положение пунктов, расположенных в Европе на одной географической широте, смогли около 40% экзаменуемых. Аналогичное задание для городов России выполнено более успешно — с ним справились около 64%.

Умение объяснить закономерности распределения суммарной солнечной радиации в зависимости от даты и географического положения пунктов в целом про-

демонстрировали менее 40% сдававших экзамен. Меньшее число выпускников справились со сравнением указанного показателя в двух пунктах, расположенных в одном полушарии, что свидетельствует о недостаточной сформированности знаний о зенитальном положении Солнца и изменения угла падения солнечных лучей на параллелях между экватором и тропиками в соответствующее время года.

Участниками ЕГЭ 2019 г. в целом хорошо освоен раздел «Население мира». Знание динамики роста населения отдельных стран и понимание различий в уровне и качестве жизни населения во многом базируются на знании типологических различий экономически развитых и развивающихся стран. Результаты выполнения заданий по данным вопросам свидетельствуют, что соответствующие требования стандарта успешно освоены 75–80% выпускниками, принимавшими участие в экзамене.

Выпускники продемонстрировали в целом высокий уровень сформированности умений оценивать демографическую ситуацию отдельных стран и регионов, сравнивать географические особенности возрастного состава населения, географические особенности производства развитых и развивающихся стран. При этом лишь 60% выпускников, сравнивая Германию, Австралию и Анголу по коэффициенту естественного прироста, смогли установить правильную последовательность стран в порядке возрастания этого показателя. Вероятно, причиной ошибки явилось заблуждение о том, что в Австралии, как и в большинстве развитых странах, наблюдается естественная убыль населения. При оценке демографической ситуации отдельных стран причиной ошибок примерно 10–15% участников экзамена явилось то, что выпускники неверно устанавливают нужную последовательность, не умеют ранжировать страны по степени убывания (или возрастания) данного показателя.

Умение оценивать территориальную концентрацию населения мира, сравнивать плотность населения отдельных стран и регионов продемонстрировали 70–75% участников экзамена. Следует отметить, что примерно 15–20% выпускников при сравнении стран по плотности населения

вместо стран с наибольшей плотностью населения (Австрии и Франции) ошибочно указали Австралию и Монголию.

Умение выделять существенные признаки географических понятий, таких как «миграция населения», «урбанизация», «воспроизводство населения», сформировано примерно у 70–75% экзаменуемых. При этом лучше усвоены признаки понятия «миграция населения» (80% выпускников), хуже — понятия «урбанизация» — (65%).

Умение определять по разным источникам информации (диаграммы, таблицы) географические тенденции развития социально-экономических объектов, процессов и явлений проверялось в задании 21. 75–80% выпускников смогли определить миграционный прирост населения по данным о числе прибывших и выбывших или применить знание понятий «экспорт» и «импорт» для анализа особенностей географии внешней торговли отдельных регионов России на основе представленных в таблице данных об их внешнеторговых связях.

Умение находить информацию, необходимую при изучении географических объектов и явлений, оценке обеспеченности территорий человеческими ресурсами, проверялось в экзаменационной работе 2019 г. в задании повышенного уровня сложности: требовалось определить по абсолютным данным показатель естественного прироста населения в расчёте на 1000 жителей. С этим заданием справились примерно 55–60% выпускников.

Выпускники 2019 г. продемонстрировали различный уровень знания и понимания базовых понятий из раздела «Мировое хозяйство».

Знание особенностей отраслевой и территориальной структур мирового хозяйства проверялось в заданиях с использованием диаграмм на установление соответствия между страной и распределением её экономически активного населения по секторам экономики или между страной и структурой её ВВП. В целом уровень подготовки выпускников соответствует требованию стандарта — 77% выпускников успешно справились с заданиями. Большинство участников экзамена продемонстрировали сформированность

представления о различиях структуры ВВП и структуры занятости населения в развитых и развивающихся странах. Типичные ошибки связаны с незнанием различий отраслевой структуры хозяйства и структуры занятости населения внутри группы развивающихся стран. Так, например, некоторое затруднение вызвало задание на сравнение структуры занятости населения Малайзии и Нигера. При достаточно высоком среднем показателе выполнения заданий этой позиции верное соответствие между страной и характерной для неё структурой занятости населения установили лишь 65% экзаменуемых, при этом каждый пятый выпускник допускал ошибку при сопоставлении диаграмм, характеризующих структуру занятости населения Малайзии и Нигера.

Умение определять и сравнивать по разным источникам информации географические тенденции развития социально-экономических объектов, процессов и явлений сформировано у большего числа выпускников 2019 г.: 77%, что выше, чем в 2018 г. (70%). В заданиях использовались статистические данные Госкомстата и различных международных организаций, характеризующие динамику показателей социально-экономического развития отдельных регионов России и стран мира. Данное умение проверялось ещё одним заданием повышенного уровня сложности. Экзаменуемым предлагалось по данным, представленным в статистической таблице, сравнить роль сельского хозяйства в экономике двух стран. Анализ результатов выполнения заданий показывает, что 58–60% выпускников, сравнивая на основе данных таблиц такие показатели, как доля населения, занятого в сельском хозяйстве, и вычисленную ими долю сельского хозяйства в общем объёме экспорта, смогли сделать вывод о том, в какой из двух стран сельское хозяйство играет большую роль в экономике. Недостатком многих ответов является неумение проводить сравнение. В ряде случаев в ответе приводятся значения или вычисления без дальнейшего их сравнения, тем самым не полностью дан ответ на поставленный в задании вопрос. Неполные ответы при выполнении указанных заданий, возможно, связаны с невнимательным чтением условия задания, или

дан ответ с непониманием того, что вывод формулируется как результат сравнения указанных в условии задания показателей.

Умение выделять существенные признаки географических понятий, таких как «международная экономическая интеграция», «отрасль международной специализации», проверялось в задании 15 (базового уровня сложности) наряду с проверкой сформированности умения распознавать демографические понятия. Анализ результатов свидетельствует о том, что умение распознавать процессы и явления в мировом хозяйстве сформировано несколько хуже, чем умение распознавать демографические процессы: всего 58–65% успешного выполнения заданий. Выпускники часто путают понятия «международная экономическая интеграция» и «отрасль международной специализации», «экспорт» и «импорт».

Знание особенностей размещения основных отраслей промышленности, сельского хозяйства мира, крупнейших производителей и экспортёров основных видов продукции продемонстрировали 48% выпускников, при этом уровень знаний географических особенностей отдельных отраслей промышленности заметно различается. Традиционно лучше всего усвоены знания о географических особенностях нефте- и газодобывающей промышленности (60–65%), но знание географических особенностей угледобывающей промышленности демонстрируют лишь 25–30% выпускников. Следует отметить, что примерно каждый третий участник экзамена не знает, что Австралия — один из крупных экспортёров каменного угля, а почти половина выпускников не знает, что ЮАР и Индонезия также являются крупными экспортёрами каменного угля в мире. При этом столько же выпускников ошибочно указывают Нигерию, Туркмению; каждый четвёртый указывает Чили. Знания о крупнейших экспортёрах железных руд усвоены несколько лучше: около 40–45% участников экзамена верно выполнили задания, нацеленные на проверку этих знаний. Следует также отметить, что каждый четвёртый не знает, что Бразилия — один из крупнейших мировых экспортёров железных руд, и каждый четвёртый заблуждается,

указывая в качестве крупного экспортёра железных руд Саудовскую Аравию. Знание особенностей размещения основных отраслей мирового сельского хозяйства усвоено на среднем уровне (40–45%). Если задания, контролирующее знание стран-лидеров по производству и экспорту риса, кофе, не вызвали особых затруднений, то задания на определение стран-лидеров по производству и экспорту пшеницы оказались сложными: отмечается лишь 30% верного выполнения указанных заданий. Например, каждый третий участник экзамена верно указывал в качестве крупных производителей и экспортёров пшеницы Канаду наряду с США и Аргентиной. При этом каждый четвёртый участник вместо Канады ошибочно указывал Вьетнам.

Умение применить знания о мировом хозяйстве для объяснения особенностей размещения отдельных отраслей оценивается в некоторых заданиях с развёрнутым ответом на позиции 29. Для успешного выполнения заданий необходимо различать такие понятия, как «ЭГП», «ТГП», «природно-ресурсный потенциал», «отраслевая структура хозяйства». Так, умение объяснять географические особенности размещения автомобилестроения в Калининграде продемонстрировали всего лишь 38% участников экзамена.

Участники ЕГЭ 2019 г. в целом освоили требования, относящиеся к разделу «Страноведение».

Знания географической специфики отдельных стран (государственного устройства; географического положения; особенностей природы, населения и хозяйства; специализации в системе международного географического разделения труда) проверяется в задании 11 (базового уровня сложности). Знание географической специфики отдельных стран усвоили 60% выпускников. При этом необходимо отметить, что знания о социально-экономической специфике этих стран усвоены лучше, чем знания об особенностях их природы. Лишь каждый пятый выпускник дал полный правильный ответ, характеризующий природу Франции; примерно 40% участников ЕГЭ ошибочно полагали, что «на большей части Средиземноморского побережья страны распространены смешанные и широколиственные леса» вместо жёстколистных

вечнозелёных лесов и кустарников; 45% выпускников ошибочно полагали, что «в западной и северо-западной частях страны климат умеренно-континентальный», а не морской.

В подобном же задании, проверяющем особенности географического положения и природы Германии, лишь 40% из числа всех приступивших к выполнению задания смогли верно указать, что горы находятся в южной части страны, значительная часть территории расположена в области умеренно-континентального климата и Дунай несёт воды в Чёрное море (40% вместо Дуная указали Рейн), при этом каждый четвёртый ошибочно полагал, что Германия на севере омывается водами Северного и Норвежского, а не Северного и Балтийского морей.

Знание столиц государств проверялось в задании 18, результативность выполнения которого продемонстрировал 65–70% выпускников. Анализ результатов выявил, что при определении столицы Португалии примерно 15% экзаменуемых путают Лиссабон с Буэнос-Айресом и Сантьяго.

Умение выделять существенные признаки географических объектов и явлений путём определения страны по её краткому описанию проверялось заданием повышенного уровня сложности. В целом примерно 55–60% участников экзамена успешно справились с ними. Большинство экзаменуемых (более 70%) смогли определить по описанию такие страны, как Канада, Бразилия (86%), Индонезия (72%), Алжир, Монголия (примерно 50%). Затруднение у участников экзамена вызвало определение по краткому описанию таких стран, как Великобритания, Мексика, Египет, Италия. При определении Великобритании 15% указали Португалию, несмотря на то что в описании была дана информация о монархической форме правления страны. Всего лишь 26% участников определили по совокупности признаков Египет, 15% — неверно указали Бразилию, очевидно ориентируясь на крупную реку (река Амазонка), а 12% — назвали Турцию (возможно, учитывали положение в двух частях света и роль туризма в экономике). 40% участников смогли верно определить по совокупности признаков Италию. При этом многие

путали её с Испанией. 33% экзаменуемых верно определили Финляндию (13% участников путали её Канадой, и столько же — с Норвегией, несмотря на указание в тексте, что страна является членом ЕС и по форме правления — республика).

Большинство участников ЕГЭ по географии 2019 г. продемонстрировали достижение требований по разделу «Природопользование и геоэкология»: задания № 3 (охрана природы и рациональное природопользование) и 22 (ресурсообеспеченность) успешно выполнили более 60% выпускников.

Тем не менее подготовка значительной части участников ЕГЭ по географии по разделу «Природопользование» имеет существенные недостатки. Так, например, более 50% выпускников не знают, что метан является парниковым газом, считая при этом, что одной из основных причин глобальных изменений климата является повышение содержания азота в атмосфере.

Знание природных и антропогенных причин возникновения экологических проблем, основ рационального природопользования и мер по сохранению природы, способность выпускников применить соответствующие знания для решения практических задач проверялось в задании 3. Как показывает анализ, уровень сформированности понятия «рациональное природопользование» недостаточен, о чём свидетельствует, например, тот факт, что производство биотоплива из отходов сельскохозяйственного производства лишь половина выпускников отнесла к рациональному природопользованию.

Участникам ЕГЭ для анализа предлагались суждения о причинно-следственных связях между различными видами хозяйственной деятельности человека, работой предприятий различных отраслей и изменениями в окружающей среде. В других заданиях требовалось оценить тот или иной вид деятельности в качестве примера рационального или нерационального природопользования. Такие типы заданий, а не задания, проверяющие фактологические знания, вызывали наибольшие затруднения. Усиление парникового эффекта в атмосфере 68% выпускников связывают с повышением содержания углекислого

газа в атмосфере, но при этом 35% не понимают, что основной причиной повышения его содержания является сжигание органического топлива.

Необходимо отметить, что в 2019 г. участники ЕГЭ в целом продемонстрировали достижение всех требований, относящихся к разделу «География России».

Знание и понимание административно-территориального устройства России (задание 18) и особенностей природы нашей страны (задание 5) продемонстрировали более 65% выпускников.

Знание и понимание особенностей размещения населения нашей страны (задание 9); знание крупнейших городов России (задания 13) показали около 71% участников, а особенностей природно-хозяйственных зон и крупных районов (задание 14) — около 54% участников. Большинство (более 80%) выпускников продемонстрировали умение решать задачи на определение времени в различных часовых зонах России. Около 60% сдававших экзамен продемонстрировали умение рассчитывать и анализировать показатели, характеризующие естественное и миграционное движение населения отдельных регионов нашей страны (задания 33 и 34).

Нельзя считать достигнутым уровень требований, предъявляемый к знаниям особенностей географии основных отраслей хозяйства России. С заданием 13, оценивающим достижение этого требования, справились всего лишь около 35% участников экзамена. В заданиях этой линии проверялось знание крупнейших центров машиностроения, целлюлозно-бумажной промышленности и металлургии, размещения крупных гидроэлектростанций и АЭС.

Другим недостатком подготовки выпускников является незнание состава крупных географических районов, состава и размещения хозяйства отдельных районов. Так, например, более половины выпускников, выполнявших соответствующие задания, считают, что большая часть территории Европейского Севера России находится в субарктическом климатическом поясе, а 30% считают, что на Европейском Юге нет предприятий ТЭК, но при этом есть крупные алюминиевые заводы.

География. ЕГЭ 2019

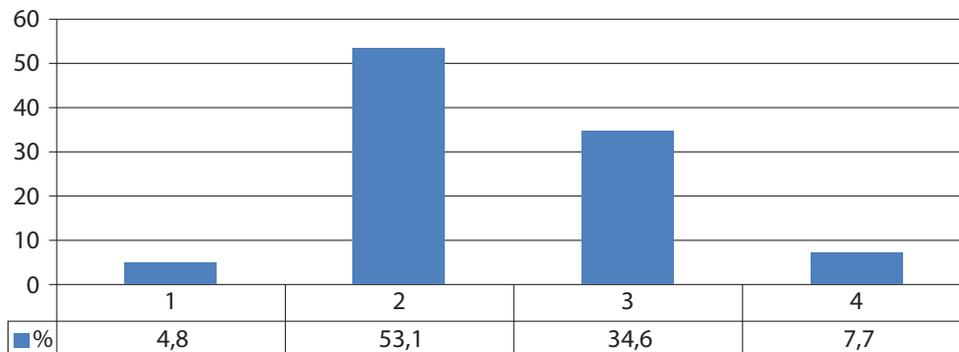


Рисунок 1. Распределение выпускников по группам с различным уровнем подготовки

Всех участников ЕГЭ по географии можно разделить на четыре группы с различным уровнем подготовки, условно соответствующие привычным школьным отметкам:

1 группа — неудовлетворительный уровень подготовки (0–10 баллов);

2 группа — удовлетворительный уровень подготовки (11–31 балл);

3 группа — хороший уровень подготовки (32–42 балла);

4 группа — высокий уровень подготовки (43–47 баллов).

На рисунке 1 показано распределение выпускников по этим группам.

На рисунках 2, 3 показаны различия, существующие в результатах выполнения

заданий экзаменационной работы выпускниками с различным уровнем подготовки.

Диагностика уровня подготовки будущих выпускников, планирующих сдавать ЕГЭ по географии, может позволить им своевременно выявить пробелы в знаниях и предпринять необходимые меры, направленные на преодоление наиболее значимых недостатков в географической подготовке.

Выпускники с неудовлетворительным уровнем подготовки (результаты в диапазоне 0–36 т.б.) составили 4,8% от общего числа участников ЕГЭ по географии (5,9% — 2018 г.). Эти выпускники не продемонстрировали достижение ни одного



Рисунок 2. Выполнение заданий с кратким ответом группами выпускников с различным уровнем подготовки (%)

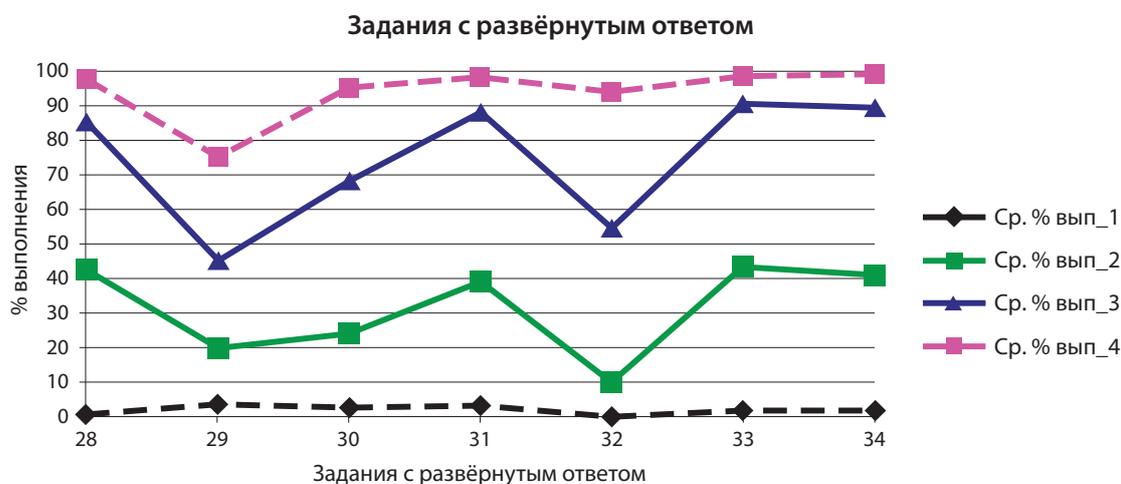


Рисунок 3. Выполнение заданий с развёрнутым ответом группами выпускников с различным уровнем подготовки (%)

из требований Федерального компонента ГОС, проверяемых в рамках ЕГЭ по географии. Это не означает, что ни один из числа выпускников этой группы не имеет никаких географических знаний, но их знания фрагментарны, не имеют системы, основаны на обыденных представлениях.

Самую многочисленную (53,1%) группу составляют выпускники с удовлетворительным уровнем подготовки (результаты в диапазоне 37–60 т.б.). Эта группа выпускников демонстрирует достижение многих, наиболее важных проверяемых требований стандарта. Они умеют определять географические координаты, извлекать информацию, представленную способом изолиний, из географической карты, определять разницу во времени по карте часовых зон, определять расстояния и азимут по топографической карте, строить профиль рельефа местности, знают геохронологическое деление истории Земли на эры и периоды, типологические характеристики стран современного мира, географические особенности отраслевой структуры мирового хозяйства, особенности размещения населения России. Они обладают всеми необходимыми базовыми умениями: используют картографические и статистические источники для поиска и извлечения информации; анализируют статистическую информацию, представленную в виде статистических таблиц и диаграмм; в основном определяют тенденции

развития социально-экономическим объектов, процессов и явлений. Подготовка этой группы характеризуется удовлетворительным владением базовым материалом различных тем, наличием наиболее общих пространственных представлений о размещении географических объектов и явлений. В то же время их знания не являются полными и системными: характерным недостатком их подготовки являются слабые теоретические знания по физической географии, недостаточно глубокие знания об особенностях географии различных отраслей промышленности и сельского хозяйства как России, так и мира в целом. Следует отметить недостаточную сформированность у представителей этой группы многих универсальных познавательных учебных действий и неспособность использовать их для решения поставленных проблем, неумение сопоставить и интегрировать представленную в заданиях географическую информацию со своими знаниями.

Выпускники с хорошим уровнем подготовки (34,6%, результаты в диапазоне 61–80 т.б.) демонстрируют достижение большинства требований образовательных стандартов на базовом и повышенном уровнях. Подготовка данной группы выпускников характеризуется хорошим знанием географических фактов, наличием детальных пространственных представлений о географических особенностях

природы отдельных регионов мира и России, геоэкологии, размещении населения и хозяйства. У этой группы достаточно полно сформированы система теоретических знаний (понятия, закономерности), умения применить свои знания для анализа демографической ситуации, решения типовых заданий по объяснению особенностей природы, населения, хозяйства отдельных территорий. Важным элементом повышения уровня подготовки этой группы выпускников является формирование у них более глубоких знаний об особенностях природы, населения и хозяйства крупных стран мира и географических районов России, развития у них умения использовать имеющиеся знания для решения практических задач.

Выпускники с высоким уровнем подготовки (результаты в диапазоне 81–100 т.б.) составляют 7,5% от общего числа участников экзамена, продемонстрировали овладение всеми требованиями стандарта не только на базовом, но и на профильном уровнях. Они обладают развитым аналитическим мышлением, способны применить имеющиеся у них знания для решения практических задач в новых, нестандартных ситуациях.

Для повышения уровня *экзаменуемых с неудовлетворительным уровнем подготовки* можно использовать наиболее простые задания, которые требуют применения одного интеллектуального действия и легко поддаются алгоритмизации.

Выпускники со слабым уровнем подготовки имеют большой разрыв в успешности выполнения заданий на определение географических координат с выпускниками, показавшими удовлетворительный уровень, — 32 и 86% соответственно. Определение географических координат — важное географическое умение, которое должно отрабатываться постоянно в практической деятельности на протяжении всех курсов школьной географии. Во время изучения или повторения курсов географии можно обращать внимание на расположение географических объектов относительно экватора и нулевого меридиана, сравнивать расстояние между ними, обращая внимание школьников на то, как эти расстояния выражаются в различии географических координат.

Важно освоить со слабыми обучающимися алгоритм действий для определения географических координат, при этом сначала нужно определить «шаг», с которым нанесены параллели и меридианы на карту, затем научить, как определять координаты в случае расположения точки между нанесёнными параллелями и меридианами. Для этой практической работы следует использовать карты разных географических проекций, регулярно проводить диктанты на определение географических координат точек, расположенных в разных полушариях. Решение обратных задач — традиционное нахождение на контурной карте точек с заданными географическими координатами также может оказаться полезным для данной группы обучающихся.

Для этой группы важно освоить элементы смыслового чтения задания и осознанно подходить к его решению. Также может оказаться эффективным обучение способам самопроверки определения географических координат и развитие умения для разных целей использовать источники географической информации. Необходимо в процессе подготовки к экзамену отработать умение определять расположение точек в субъектах РФ на карте. В целях самопроверки можно использовать задания обобщённого определения географического положения субъектов РФ, предложив назвать, в каком диапазоне значений географической широты и долготы находится большинство объектов на его территории.

Измерение расстояний по географической карте представляется доступным для отработки со слабыми обучающимися. Первым шагом при работе с картой должно быть определение её масштаба. На картах масштаб представлен в разных видах, поэтому можно выбрать наиболее удобный для использования вид, провести измерение расстояния по прямой с помощью линейки, отработать алгоритм математических действий. Для определения реальной причины несформированности данного умения можно предложить диагностическую практическую работу, которая позволит убедиться, понимают ли учащиеся алгоритм измерений и перевода расстояний с помощью масштаба, знают ли, что следует считать центром условного знака,

обозначающего на топографической карте такие объекты, как колодец, дом лесника, родник. Слабоподготовленные обучающиеся могут освоить умение определять расположения географических объектов на карте мира и России. Отработка этого навыка предполагает постоянную практическую работу с контурными картами, нанесение на них крупных островов, полуостровов, рек, горных систем, океанических течений, что может способствовать созданию своеобразной ментальной карты, способствующей усвоению расположения важных объектов.

Обучающиеся со слабым уровнем подготовки при соответствующей целенаправленной работе могут успешно освоить основные закономерности изменения температуры воздуха и атмосферного давления с изменением высоты местности. Вначале следует продиагностировать умение сравнивать высокие и низкие температуры воздуха (для отрицательных температур) и атмосферного давления. При формировании у данной группы обучающихся знаний о данных закономерностях целесообразно стремиться к тому, чтобы эти закономерности могли быть самостоятельно выведены самими обучающимися. В этом случае, даже при том что закономерность может быть забыта, её всегда можно вывести, понимая суть процессов, происходящих в геосферах. Не только для слабых обучающихся будет полезно расширять знание областей практического применения данных закономерностей. Использование межпредметных связей (с физикой, биологией и т.п.) может сделать эти знания ещё более приближенными к жизни и лично значимыми.

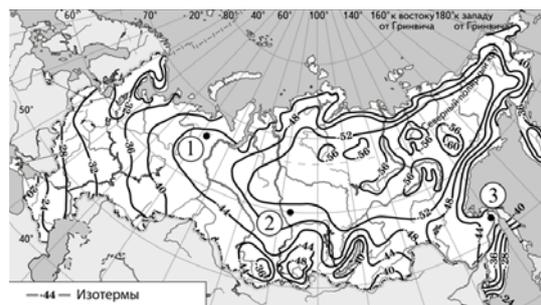
Усиление межпредметных связей с математикой позволит преодолеть ещё одну типичную ошибку — неверное расположение показателей в обратной последовательности, что может быть связано не только с невнимательностью, но и с неумением выстроить последовательность отрицательных чисел.

При проведении практической работы имеет смысл убедиться, что обучающиеся понимают, какие отрицательные числа больше, а какие меньше, чтобы устранить эту возможную причину ошибок и сосредоточиться на чтении карты и корректном выполнении задания.

Пример 1

С помощью карты сравните значения средних многолетних минимумов температуры воздуха в точках, обозначенных на карте цифрами 1, 2 и 3. Расположите эти точки в порядке повышения этих значений.

Средние многолетние минимумы температуры воздуха (в °С)



Запишите в таблицу получившуюся последовательность цифр.

Выпускники с неудовлетворительным уровнем подготовки не продемонстрировали достижение ни одного из требований ФК ГОС, проверяемых на ЕГЭ по географии по разделу «Население мира».

Умение сравнивать географические особенности воспроизводства населения, различия в уровне и качестве жизни населения развитых и развивающихся стран сформировано почти у 36% участников экзамена с неудовлетворительным уровнем подготовки (33% по результатам 2018 г.). Для успешного выполнения подобных заданий запоминание значений конкретных статистических показателей не требуется. Например, чтобы сравнить страны по показателю естественного прироста населения, достаточно понимать, что в развитых странах этот показатель значительно меньше, чем в развивающихся странах. Внутри группы развитых стран этот показатель также различается: в странах зарубежной Европы он отрицательный, наблюдается естественная убыль населения, а в таких высокоразвитых странах, как Канада, США и Австралия, он положительный.

Необходимо помнить, что по уровню социально-экономического развития большинство стран Латинской Америки, Юго-Западной Азии и отдельных стран Юго-Восточной Азии («НИС») превосходит страны Африки и некоторые отсталые

страны Южной и Юго-Восточной Азии, что отражается и на качестве жизни населения. Применение типологических особенностей стран — основа выполнения заданий позиции 8 экзаменационной работы.

Для устранения ошибок, допущенных участниками экзамена при выполнении заданий на применение типологических знаний о странах, необходимо не только развивать умение сравнивать показатели, характеризующие население двух групп стран: развитых и развивающихся, но и устанавливать черты сходства населения стран внутри самих групп стран, а также черты различия населения развитых и развивающихся стран.

Для профилактики ошибок целесообразно провести классификацию по группам стран, указанных в приложении учебника.

Для устранения ошибок при установлении правильной последовательности целесообразно отработать на уроках умение ранжировать страны по степени убывания или возрастания какого-либо показателя с использованием заданий базового уровня. Необходимо использовать различные источники (статистические, интернет-ресурсы) для поиска и анализа демографических показателей, характеризующих развитые и развивающиеся страны.

У обучающихся с неудовлетворительным уровнем подготовки необходимо сформировать пространственное представление о размещении населения мира. Знание густо- и слабозаселённых территорий мира и сформированность пространственного представления позволят обучающимся со слабым уровнем подготовки верно выполнить задания, проверяющие умение оценивать территориальную концентрацию населения мира, не требующие запоминания конкретных цифр, что поможет в выполнении заданий следующего типа.

Пример 2

Какие три из перечисленных стран имеют наибольшую среднюю плотность населения? Запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти страны.

- 1) Франция
- 2) Канада
- 3) Бангладеш

- 4) Индия
- 5) Австралия
- 6) Монголия

Для профилактики ошибок при выполнении данного задания можно порекомендовать акцентировать внимание обучающихся на связь слабозаселённых территорий с областями с экстремальными природными условиями: в приведённых примерах — значительная часть территории Австралии и Монголии.

Примерно у 40% участников экзамена с неудовлетворительным уровнем подготовки (в 2018 г. у 30% экзаменуемых) сформировано умение выделять существенные признаки таких географических явлений, как воспроизводство и миграция населения, урбанизация. Это самый высокий результат этой группы выпускников.

В процессе формирования понятий «воспроизводство населения», «естественное движение» и «урбанизация» необходимо акцентировать внимание обучающихся на признаках понятий, приводить примеры их проявлений. Так, при формировании понятия «урбанизация» в девятом классе и дальнейшего его изучения в 10–11-х классах в общей части курса следует акцентировать внимание на его основных признаках. При изучении отдельных стран в региональной части курса старшей школы нужно подкреплять изученные признаки конкретными примерами, акцентировать внимание не только на знании крупнейших городов, но и на изменении численности их населения.

Для формирования умения определять по разным источникам информации (диаграммам, таблицам) географические тенденции развития социально-экономических объектов, процессов и явлений, которое является метапредметным, необходимо применять различные методические приёмы работы со статистической информацией (поиск, извлечение информации, представленной в явном и неявном виде, анализ, перевод из одного вида в другой). Формирование и развитие этого умения возможны в учебном процессе не только на уроках географии, но и на уроках истории, обществознания, математики и др.

Умения находить и анализировать информацию, необходимую при изучении географических объектов и явлений, при оценке обеспеченности территорий человеческими ресурсами, проверявшиеся в экзаменационной работе 2019 г., также не сформированы у этой группы выпускников. Можно предположить, что многие экзаменуемые со слабой подготовкой не приступали к выполнению заданий 33–34 экзаменационной работы. Возможно, ошибки у слабо подготовленных участников экзамена связаны с неумением использовать источники информации для решения задач. Для отработки этого метапредметного умения целесообразно использовать расчётные задания с различным содержанием. В решении задач на определение естественного и миграционного прироста населения необходимо акцентировать внимание слабых обучающихся на правильное «считывание» информации из таблиц, условия задания.

Зачастую выпускники при определении величины миграционного прироста (убыли) населения региона, например в 2015 г., используют данные на 1 января 2015 г. и на 1 января 2014 г., а не на 1 января 2016 г. и на 1 января 2015 г., что приводит к получению неверного результата. При определении естественного прироста используют показатели не среднегодовой численности населения, как это указано в условии задания, а показатель численности населения на начало искомого года, путают знак ‰ со знаком%.

Важно донести до обучающихся, что правильное понимание сущности показателя коэффициента естественного прироста подразумевает приведение в своём ответе правильных математических действий с указанием знака ‰. Также важно запомнить, что, записывая ответ, при получении отрицательного результата вычислений необходимо в ответе записать знак «—» или написать «миграционная убыль». Многие ошибки выпускников с неудовлетворительным уровнем подготовки связаны с неправильным округлением результатов вычислений. Необходимо для отработки этого важного метапредметного умения

давать расчётные задания с различным содержанием.

Выпускники с неудовлетворительным уровнем подготовки не продемонстрировали достижение ни одного из требований ФК ГОС, проверяемых на ЕГЭ по географии по разделу «Мировое хозяйство».

Примерно 75% из числа слабо подготовленных выпускников не знают различия в уровне социально-экономического развития в развитых и развивающихся странах. Возможно, большее число участников этой группы не усвоило различие в уровне развития внутри группы развивающихся стран. Для устранения этой проблемы у участников экзамена со слабым уровнем подготовки можно рекомендовать провести работу по классификации стран, указанных в приложении учебника, по группам, а для закрепления — дать задания по разделению списка стран на две группы. Необходимо систематически при изучении любых тем в курсе географии старшей школы актуализировать работу с политической картой мира.

Важным резервом повышения уровня подготовки выпускников является формирование у них более глубоких знаний о типологических различиях внутри группы развивающихся стран. В целях формирования такого представления рекомендуется при изучении регионального раздела курса географии 10–11-х классов при рассмотрении отдельных развивающихся стран акцентировать внимание на особенностях их отраслевой структуры хозяйства, предлагать обучающимся анализировать статистические данные, характеризующие структуру ВВП и структуру занятости населения стран Азии, Африки и Латинской Америки, и делать соответствующие выводы.

Для устранения ошибок в определении сельскохозяйственной специализации стран необходимо акцентировать внимание обучающихся на необходимость соответствующих агроклиматических условий в той или иной стране для производства пшеницы (обилием солнечного тепла, умеренное количество атмосферных осадков в умеренных широтах). Подобная работа позволит избежать ошибок в заданиях следующего типа.

Пример 3

Какие три из перечисленных стран являются крупными производителями и экспортёрами пшеницы? Запишите в таблицу **цифры**, под которыми указаны эти страны.

- 1) Аргентина
- 2) Канада
- 3) Вьетнам
- 4) Эфиопия
- 5) Швеция
- 6) США

Для профилактики ошибок очень важно изучать вопросы, связанные с сельским хозяйством, с опорой на карту агроклиматических ресурсов, ставить целью понимание агроклиматических условий произрастания различных сельскохозяйственных культур, а не механическое запоминание обучающимися размещения основных отраслей сельского хозяйства.

Умение выделять существенные признаки таких географических понятий, как «международная экономическая интеграция», «отрасль международной специализации» (проверялось заданиями базового уровня сложности), сформировано примерно у каждого четвёртого участника экзамена с неудовлетворительным уровнем подготовки. При формировании понятий «международная экономическая интеграция» и «отрасль международной специализации» в старшей школе общей части курса следует акцентировать внимание на основных признаках, а затем в региональной части подкреплять изученные признаки конкретными примерами.

Выпускники с неудовлетворительным уровнем подготовки не продемонстрировали достижение ни одного из требований ФК ГОС, проверяемых на ЕГЭ по географии по разделу «Страноведение».

Следует отметить, что лучше других заданий раздела «Страноведение» эта группа экзаменуемых выполнила задание 11, проверяющее знание географического положения, особенностей природы, населения, хозяйства стран (28% верно выполнивших). Наибольшую трудность вызвали задания на определение страны по совокупности признаков: столица, природно-ресурсный потенциал, государственное устройство и т.п.

Важно акцентировать внимание учащихся на повторении особенностей географического положения и природы крупных стран. Можно порекомендовать актуализировать знания курса седьмого класса, использовать их в региональной части курса 10–11-х классов.

Целесообразно последовательно задать ряд вопросов.

- Для каких европейских стран характерен морской климат?
- Какой климат на большей части территории Германии, Франции?
- Какая природная зона распространена на побережье Средиземноморья?
- Как называются самые крупные реки каждого материка?
- К бассейнам каких океанов они относятся?

Отметим важность использования справочных материалов, включённых в КИМ ЕГЭ (в частности, контурная политическая карта мира с показанными на ней государствами). При изучении современной политической карты мира следует обратить внимание обучающихся на признаки, на основе которых группируются страны.

Для наименее подготовленных обучающихся можно рекомендовать следующие упражнения: обозначение на контурной карте крупных стран и их столиц; обозначение стран-монархий и стран-республик разными условными знаками; чтение и анализ графиков, диаграмм с демографическими показателями; составление таблиц с ранжированием стран (первые десять стран по численности населения, страны, в которых столица не самый крупный город, страны, находящиеся в двух частях света, и т.д.).

При подготовке к выполнению заданий линии 11 необходима систематическая работа с различными тематическими картами атласов (7 и 10 кл.), статистическими материалами, использование карт Приложения КИМ ЕГЭ. Для тренировки рекомендуем использовать задания из раздела «Регионы и страны мира» открытого банка ФИПИ.

Знание столиц крупных стран необходимо при выполнении не только тех заданий экзаменационной работы, которые непосредственно его проверяют, но и для других заданий, проверяющих географию.

ческую специфику крупных стран. Для наименее подготовленных обучающихся можно рекомендовать работу на контурной карте выборочно отмеченных на ней учителем стран и их столиц (наиболее значимых и часто проверяемых в ЕГЭ). Подобная работа позволит избежать ошибок в заданиях следующего типа.

Пример 4

Установите соответствие между страной и её столицей: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

СТРАНА	СТОЛИЦА
А) Исландия	1) Дублин
Б) Дания	2) Рейкьявик
В) Пакистан	3) Исламабад
	4) Копенгаген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

Для отработки обучающимся с неудовлетворительным уровнем подготовки навыка сравнения плотности населения отдельных регионов нашей страны необходимо сначала сформировать представление о положении регионов России на карте страны. Следует объяснить, что при выполнении этих заданий можно и нужно использовать включённые в КИМ справочные материалы, карту федеративного устройства России с показанными на ней субъектами РФ.

Для формирования представления о расположении на карте России основной полосы расселения России рекомендуется предложить обучающимся нанести на контурную карту её границы и дать задание с помощью атласа составить список регионов России, расположенных в их пределах.

Всего 13% этой группы выпускников справились с заданиями линии 16, в которых требовалось на основе статистических данных, характеризующих динамику показателей социально-экономического развития отдельных регионов России в про-

центах к предыдущему году, определить, в каких регионах наблюдался рост объёмов производства в рассматриваемый в период.

Пример 5

На основе анализа данных приведённой ниже таблицы укажите регионы, в которых в период с 2012 по 2014 г. ежегодно происходило увеличение объёмов промышленного производства. Запишите **цифры**, под которыми указаны эти регионы.

Динамика объёмов промышленного производства (в% к предыдущему году)

Регион	2012 г.	2013 г.	2014 г.
1) Рязанская область	100,8	105,7	102,0
2) Ненецкий автономный округ	89,3	96,5	105,9
3) Вологодская область	101,3	102,5	103,7
4) Новгородская область	104,4	105,4	112,9

Устранить существенный недостаток подготовки этой группы выпускников не сложно. Очевидно, что выпускники, указывающие в качестве правильного ответа к этому заданию Ненецкий АО, не понимают сущности относительных статистических показателей. Для исключения подобных ошибок достаточно, как говорилось выше, объяснить обучающимся, что показатель более 100% означает прирост объёмов по сравнению с предыдущим годом и, наоборот, любое значение показателя менее 100% означает уменьшение объёмов производства.

Выпускники с удовлетворительным уровнем подготовки по результатам ЕГЭ в основном владеют практически всеми умениями раздела «Источники географической информации». Для этой группы обучающихся целесообразно использовать знания об измерении углов из курса математики для закрепления умения определять азимут по карте.

Для совершенствования умения извлекать информацию из географической карты, на которой данные представлены в виде изолиний, необходимо использовать упражнения, при выполнении которых требуется проследить тенденцию из-

менения температур воздуха, количества атмосферных осадков в определённом направлении, и при возможности объяснить эти тенденции, выявляя которые следует обращать внимание на сравнение показателей, находящихся внутри изолиний, с показателями на соседних территориях.

Недостатком географической подготовки обучающихся с удовлетворительным уровнем подготовки является также слабое понимание основных закономерностей в геосферах Земли. В частности, важно для понимания климатообразующих процессов, особенностей климата и погоды отдельных территорий установление зависимости между температурой воздуха и содержанием в нём водяного пара, абсолютной и относительной влажностью. Для формирования понимания этой закономерности и возможности применения знаний целесообразно представить учащимся возможность самостоятельного вывода данной закономерности, используя представленные данные о максимально возможном содержании водяного пара в воздухе при разных температурах. Можно представить данные в виде таблицы и предложить перевести их в график или, наоборот, с последующей самостоятельной формулировкой вывода о зависимости этих величин.

Дополнительной работы требует усвоение климатообразующих факторов, закономерностей изменения климата. Важно выделить как зональные, так и аazonальные факторы, сформировать представление об особенностях их действия на различных территориях. Для обучающихся с удовлетворительным уровнем подготовки целесообразно тщательно изучать с конкретными показателями широтное изменение количества выпадающих атмосферных осадков наряду с их изменениями при движении от океанических побережий в глубь материков. Знание признаков циклонов и антициклонов, понимание процессов, происходящих в областях с высоким и низким атмосферным давлением, позволит не заучивать, а понимать особенности формирования различных типов климата на разных территориях.

Повышение уровня географической подготовки этой группы невозможно без последовательного формирования геогра-

фических понятий. Важно, чтобы понятия были сформированы как совокупность ряда признаков. Необходимо подбирать тексты, направленные на узнавание отдельных признаков понятий в разных контекстах, создавать структурные схемы соподчинённости понятий, их взаимосвязей. Для этой группы обучающихся важно оформить понятия по отдельным темам в систему, чтобы их знания стали как можно менее фрагментарными и приобрели системность, что расширит возможности использования не только понятий, но и закономерностей и создаст более чёткую и научную географическую картину мира у школьников. Возможный путь для такой систематизации — создание глоссария понятий по темам.

Обучающиеся с удовлетворительным уровнем подготовки понимают некоторые особенности и следствия движений Земли, но затрудняются в сравнении высоты Солнца над горизонтом на параллелях, находящихся в разных полушариях. Для улучшения знаний по этим вопросам и возможностей их применения целесообразно создавать схемы движения Солнца между тропиками в течение года. Обучающимся предлагается ответить на ряд последовательных вопросов: «В каком полушарии Солнце находится в зените 25 сентября? Где примерно расположена параллель, на которой Солнце 25 сентября в зените — ближе к тропику или к экватору? Как изменяется полуденная высота Солнца над горизонтом к северу и югу от этой параллели?» и т.п.

Для этой группы также важно при подготовке отработать планы характеристик географических объектов: рек, климатических поясов, природных зон. Такая целенаправленная работа может способствовать формированию более системной научной картины, связанной с геосферами Земли. При правильном составлении комплексных характеристик в соответствии с планом более чётко проявляются взаимосвязи и взаимообусловленности всех оболочек Земли.

В группе участников с удовлетворительным уровнем подготовки все основные вопросы раздела «Население мира» усвоены, умения сформированы, за исключением умения оценивать территориальную концентрацию населения

мира, сформированность которого, как и в 2018 г., продемонстрировала лишь половина этой группы.

Для устранения допущенных ошибок целесообразно для запоминания расположения на карте нескольких наиболее густонаселённых территорий Земли давать тренировочные задания как в вербальной форме, так и с использованием карты. Важно с помощью различных карт атласа (политическая, минеральных ресурсов, природных зон и лесных ресурсов, специализации отдельных отраслей сельского хозяйства) составлять список стран, расположенных в пределах густо- или слабо-заселённых территорий, обращая внимание на многообразие факторов изменения плотности населения.

Умение определять по разным источникам информации (диаграммам, таблицам) географические тенденции развития социально-экономических объектов, процессов и явлений у выпускников этой группы, так же как и умение находить и анализировать информацию, необходимую при изучении географических объектов и явлений, оценке обеспеченности территорий человеческими ресурсами, сформировано, но вместе с тем требуются задания для закрепления и отработки этих умений.

Можно констатировать, что у группы участников с удовлетворительным уровнем подготовки сформировано умение выделять существенные признаки географических объектов и явлений (проверялось в заданиях повышенного уровня сложности на определение страны по её краткому описанию). Результаты выполнения задания 24 экзаменационной работы ЕГЭ в 2019 г. значительно лучше, чем в 2018 г.: (45 и 36% соответственно). Знание столиц крупных государств почти достигает уровня усвоения. Знания государственного устройства, географического положения, особенностей природы, населения и хозяйства крупных стран проверялись в задании 11 базового уровня сложности; они усвоены этой группой выпускников примерно так же (51 и 50% в 2018 г.).

Анализ ответов выпускников с удовлетворительным уровнем подготовки по разделу «Природопользование и геоэкология», позволяет сделать вывод о том, что поня-

тие о рациональном природопользовании у них не сформировано. При подготовке к экзамену они пытаются просто механически запомнить «примеры рационального и нерационального природопользования». Начальным условием формирования этого понятия является формирование представлений рационального и нерационального природопользования в отдельных сферах географической оболочки, а также на примере отдельных материков и стран. Впоследствии при изучении как отраслевого, так и регионального раздела курса «География России» нужно систематически включать в образовательный процесс тексты, характеризующие примеры видов природопользования. Необходимо обратить внимание на то, чтобы задания не были «хрестоматийными», а были основаны на текущих событиях в нашей стране. Примером таких заданий могут служить следующие.

Пример 6

Несмотря на то что себестоимость производства электроэнергии на электростанциях, использующих возобновимые источники энергии, выше, чем на обычных электростанциях, к 2024 г. в нашей стране будут построены солнечные, ветровые, электростанции малых ГЭС общей мощностью 6 Гвт (мощность Красноярской ГЭС). Объясните, почему это может являться примером рационального природопользования.

ИЛИ

При модернизации Норильского горно-металлургического комбината в 2016 г. был закрыт старый никелевый завод, а на медном заводе создан цех по производству серной кислоты из газов, образующихся при выплавке меди. Объясните, почему это является примером рационального природопользования.

Главным недостатком подготовки выпускников с удовлетворительным уровнем подготовки по теме «География России» является слабое знание центров размещения основных отраслей хозяйства. Необходимо ориентировать обучающихся не столько на фактологические знания о размещении конкретных центров отраслей хозяйства, сколько на умение применять эти знания для решения различных задач с использованием источников географической информации. В связи с этим рекомендуется не требовать от этой группы обучающихся

простого заучивания отраслевых центров, а шире использовать задания, содержащие в условии информацию о размещении различных отраслей хозяйства и (или) требующие поиска этой информации в атласе, статистических таблицах. Психологами установлено, что качественно усваиваются знания, являющиеся средством, а не целью выполнения учебного задания. Поэтому включение таких заданий в образовательный процесс не только является необходимым условием достижения требований ФГОС, но и способствует прочному усвоению знаний, используемых при их выполнении. Примером таких заданий могут служить следующие.

Пример 7

Определите по статистическим материалам, в каких городах России наблюдается наибольшее загрязнение воздушной среды, и, используя карты атласа, определите, с размещением в этих городах предприятий каких отраслей промышленности связаны повышенные уровни загрязнения.

ИЛИ

Используя статистические источники информации, сравните цены на электроэнергию для населения в Красноярском и Алтайском краях. С помощью карт атласа проанализируйте состав хозяйства этих регионов и предположите, с чем может быть связано выявленное различие.

Выпускники с хорошим уровнем подготовки демонстрируют достижение большинства требований образовательных стандартов на базовом и повышенном уровнях, у них сформированы практически все необходимые знания и умения. Однако в их подготовке также имеется ряд недостатков. В частности, они путают близкие понятия, затрудняются в определении различия в географическом положении точек по разнице в пояском времени. Для них также важно составить схему понятий по темам содержания, так как в системе признаки понятий усваиваются более осознанно и легче выявить признак, который отличает одно понятие от другого. Одновременно это позволяет выделить общие признаки близких понятий. Оба действия с признаками понятий приводят к лучшему усвоению материала.

Выпускники с хорошим и отличным уровнями подготовки в целом освоили требования стандарта, касающиеся знания и понимания географической специфики наиболее крупных стран мира, особенностей их природно-ресурсного потенциала, населения, хозяйства. Анализ ошибок позволяет выявить недостатки знаний особенностей географического положения и природы крупных стран. При подготовке к экзамену необходимо формировать и совершенствовать умение применить знания об особенностях природы, освоенных при изучении отдельных стран и регионов курса «География материков», знания о густо- и слабозаселённых территориях мира, о зональной специализации сельского хозяйства страны, формируемые под воздействием особенностей географического положения, природы отдельных стран и регионов. Для закрепления знания географических особенностей крупных стран рекомендуем выполнение заданий из раздела «Регионы и страны мира» открытого банка ФИПИ.

Недостатки подготовки этой группы выпускников прослеживаются и при выполнении заданий, связанных с разделом «Природопользование и геоэкология»: отмечаются затруднения при установлении причинно-следственных связей между географическими явлениями. Поэтому для данной группы выпускников важно предусмотреть задания, требующие объяснения тех или иных фактов или явлений окружающей действительности. Так, например, при изучении аспектов влияния предприятий ТЭК на окружающую среду предлагаем следующее задание, которое может выполняться коллективно и даже с помощью учителя.

Пример 8

Россия подписала Парижское соглашение, направленное на сокращение выбросов углекислого газа в атмосферу. В целях сокращения этих выбросов в нашей стране намечено:

- а) развивать энергосбережение;
- б) использовать природный газ вместо каменного угля на ТЭС;
- в) усилить охрану лесов и развитие лесного хозяйства.

Объясните, каким образом каждая из этих мер может способствовать ограничению повышения содержания углекислого газа в атмосфере.

В целом важным резервом повышения уровня подготовки этой группы является развитие у них умений интегрировать имеющиеся знания с новой информацией, использовать их для решения задач в новых, нестандартных ситуациях. Особое внимание требуется уделить факторам размещения таких отраслей, как химическая промышленность, электрометаллургия.

Выпускники с высоким уровнем подготовки демонстрируют овладение всеми требованиями образовательных стандартов, обладают развитым аналитическим мышлением, способны применить имеющиеся у них знания для решения субъективно новых задач. Для совершенствования их подготовки целесообразно давать упражнения, нацеленные на отработку физико-географических понятий, упражнения на установление причинно-следственных (пространственно-временных) связей между природными процессами (явлениями) для объяснения особенностей их проявления на определённых территориях. Важно обратить внимание на развитие навыков смыслового чтения, которые позволяют избежать досадных ошибок в понимании текста заданий.

На основании анализа результатов, выявленных недостатков подготовки выпускников можно предложить **некоторые меры по совершенствованию преподавания географии в школе.**

В конце 2018 г. Министерством просвещения РФ была утверждена Концепция развития географического образования в Российской Федерации», подготовленная РГО. В ней отмечено, что снижение мотивации обучающихся к изучению географии и недооценка значимости учебного предмета «География» среди обучающихся являются основными причинами недостаточно высокого уровня предметной географической подготовки выпускников. Одним из основных путей решения данной проблемы является усиление связи содержания школьного географического образования с жизнью в нашей стране и мире, соответствие его современным достижениям в области географической науки.

Проверенным на практике способом обеспечения связи изучения географии с жизнью является включение в образовательный процесс различных видов деятельности учащихся с использованием

программных документов, обозначающих реальные современные проблемы развития нашей страны и намечающих основные пути их решения. Необходимо обратить внимание на работу с текстами, в основе которых лежат такие ключевые документы, как «Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года», утверждённая Правительством РФ в 2019 г. «Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года», а также документы по 12 национальным проектам, прежде всего «Демография», «Экология», «Жильё и городская среда», имеющие множество географических аспектов. Содержание этих документов даёт большой простор для творчества учителей при выборе форм работы с документом — от простого «озвучивания» содержащихся в нём тезисов до организации самостоятельной работы учащихся с его текстом на основе специально созданных заданий. При отборе текстов для использования в образовательном процессе следует руководствоваться двумя главными критериями: во-первых, для того чтобы содержание текста стимулировало школьников к размышлению, использованию их географических знаний для решения познавательных и практико-ориентированных задач, оно должно иметь или личностную (удовлетворять познавательный интерес), или общественную значимость (затрагивать интересы человека как жителя того или иного города, страны, гражданина мира); во-вторых содержание текста должно позволять формулировать географические вопросы.

Неуверенное владение географической терминологией, неполное знание признаков географических процессов и явлений ведут к искажённому восприятию этих процессов, затрудняют успешное продвижение обучающихся по образовательной траектории и препятствуют формированию стройной научной картины мира. При работе с понятиями и терминами необходимо как можно больше использовать различные методические приёмы смыслового чтения, а также проводить понятные диктанты и устные опросы на проверку знаний терминов, составлять кроссворды и структурные схемы взаимосвязей понятий по отдельным темам.

Представляется, что некоторое количество ошибок при ответах связано с невнимательным чтением текста заданий. Для устранения таких ошибок необходимо познакомить обучаемых со специальными приёмами, позволяющими им проявить понимание задачи: переформулировать задание, объяснить суть вопроса, записать план выполнения задания. При работе предлагается использовать небольшие тексты разных (научно-популярного, информационного, публицистического) жанров. Работа с текстами должна постепенно усложняться: от заданий на поиск и выявление информации, представленной в явном виде, формулирования прямых выводов на основе фактов, имеющих в тексте, к заданиям на анализ, интерпретацию и обобщение информации, формулирование логических выводов на основе содержания текста, а также к заданиям, нацеленным на формирование умений использовать информацию из текста для решения различного круга задач с привлечением ранее полученных географических знаний.

Значимым резервом повышения эффективности и качества школьного географического образования является реализация в образовательном процессе внутривидовых связей. Так, при изучении регионального раздела курса «Экономическая и социальная география мира» необходима опора на курс «Страноведение», а при изучении крупных географических районов России нужно опираться на материал, изучаемый в разделах «Природа России», «Население России» и «Хозяйство России». Это поможет не только актуализировать и повторить знания по этим разделам, но и сформировать по-настоящему системные знания об отдельных частях нашей страны.

Существенным недостатком подготовки выпускников является слабое владение языковыми средствами: несформированность умения ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, правильную географическую терминологию. Это умение тесно связано с навыками работы с информацией и умением географического анализа и интерпретации текстовой информации. Так, например, понимание взаимосвязей между природными процес-

сами и явлениями является основой для развития предусмотренных требованиями ФГОС экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды. Необходимым условием экологизации географического образования является реализация принципа связи содержания географического образования с жизнью, практикой решения экологических проблем. Реализация этого принципа должна обеспечиваться путём включения в образовательный процесс деятельности учащихся, предусматривающей анализ и оценку реальных событий повседневной жизни. Для этого должна быть создана тематическая подборка сообщений средств массовой информации, позволяющих увидеть, как на практике происходит реализация задач, поставленных в Стратегии экологической безопасности РФ на период до 2025 года: объективно оценивается состояние окружающей среды на территории России; показываются причины сложной экологической ситуации в конкретных регионах; намечаются конкретные меры, нацеленные на обеспечение качества окружающей среды, необходимого для благоприятной жизни человека и устойчивого развития экономики.

В целях профилактики недостатков подготовки школьников, повышения системности их знаний важное значение имеет своевременное выявление существующих пробелов в базовой подготовке обучающихся. Поэтому при планировании образовательного процесса рекомендуется предусмотреть время на диагностику аспектов подготовки, являющихся опорными при изучении тех или иных тем. Особое значение имеет проведение в начале учебного года входного тестирования, нацеленного на проверку сформированности общеучебных информационно-коммуникативных и иных умений, навыков, видов познавательной деятельности. В рамках реализации метапредметных умений такую диагностику рационально проводить совместно с предметниками естественнонаучного и социально-гуманитарного циклов.

В контрольно-измерительных материалах ЕГЭ по географии 2020 г. не запланировано существенных изменений по сравнению с КИМ 2019 г.

Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по информатике и ИКТ

**Крылов
Сергей Сергеевич**

кандидат физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник ФГБНУ «ФИПИ»,
руководитель комиссии по разработке КИМ
для ГИА по информатике,
krylov@fipi.ru

Ключевые слова: КИМ ЕГЭ по информатике и ИКТ, основные результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ в 2019 г., анализ результатов по блокам содержания, анализ результатов по группам учебной подготовки

Контрольными измерительными материалами (КИМ) экзаменационной работы охватывается основное содержание курса информатики, важнейшие его темы, наиболее значимый в них материал, однозначно трактуемый в большинстве преподаваемых в школе вариантов курса информатики. Работа содержит как задания базового уровня сложности, проверяющие знания и умения, соответствующие базовому уровню подготовки по предмету, так и задания повышенного и высокого уровней, проверяющие знания и умения, владение которыми основано на углублённом изучении предмета.

На едином государственном экзамене по информатике в 2019 г. использовалась та же экзаменационная модель контрольных измерительных материалов, что и в прошлом году.

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из двух частей и включает в себя 27 заданий, которыми охватываются следующие содержательные разделы курса информатики:

- информация и её кодирование;
- моделирование и компьютерный эксперимент;
- системы счисления;
- логика и алгоритмы;
- элементы теории алгоритмов;
- программирование;
- архитектура компьютеров и компьютерных сетей;
- обработка числовой информации;
- технологии поиска и хранения информации.

Диагностические возможности данной экзаменационной модели позволяют проверять соответствие уровня подготовки участников экзамена требованиям к предметным результатам, отражающим в соответствии

с Федеральным компонентом государственных образовательных стандартов среднего (полного) общего образования:

- для базового уровня изучения информатики и ИКТ:

- владение навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов;

- владение умением понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня, знанием основных конструкций программирования, умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц;

- владение стандартными приёмами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ;

- сформированность представлений о компьютерно-математических моделях и необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса), о способах хранения и простейшей обработке данных; понятия о базах данных и средствах доступа к ним, умений работать с ними;

- для профильного уровня изучения информатики и ИКТ:

- овладение понятием сложности алгоритма, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки;

- владение универсальным языком программирования высокого уровня (по выбору), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умением использовать основные управляющие конструкции;

- владение навыками и опытом разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ;

- сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о кодировании и декодировании данных и причинах искажения данных при передаче; систематизацию знаний, относящихся к математическим

объектам информатики; умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;

- сформированность знаний базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей;

- владение основными сведениями о базах данных, их структуре.

В части 1 собраны задания с кратким ответом в виде числа или последовательности символов. Часть 1 содержит 23 задания, из которых 12 заданий базового уровня, десять повышенного уровня и одно высокого уровня сложности.

Часть 2 содержит четыре задания, первое из которых повышенного уровня сложности, остальные три задания высокого уровня сложности. Задания этой части подразумевают запись развёрнутого ответа в произвольной форме. Они направлены на проверку сформированности важнейших умений записи и анализа алгоритмов, предусмотренных образовательным стандартом. Последнее задание работы на высоком уровне сложности проверяет умения по теме «Технология программирования».

Задания части 2 являются наиболее трудоёмкими, но зато позволяют экзаменуемым в полной мере проявить свою индивидуальность и приобретённые в процессе обучения умения.

Верное выполнение каждого задания части 1 оценивается одним первичным баллом. Ответы на задания части 1 автоматически обрабатываются после сканирования бланков ответов. Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение заданий этой части, — 23.

Выполнение заданий части 2 оценивается от 0 до четырёх первичных баллов. Ответы на задания части 2 проверяются и оцениваются экспертами, которыми устанавливается соответствие ответов определённому перечню критериев, приведённых в инструкции по оцениванию, являющейся составной частью КИМ.

Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение заданий части 2, — 12.

Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение всех заданий экзаменационной работы, — 35.

Минимальное количество баллов ЕГЭ по информатике и ИКТ, подтверждающее освоение выпускником основных общеобразовательных программ среднего общего образования в соответствии с требованиями Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, составляет 40 тестовых баллов по 100-балльной шкале, что соответствует шести первичным баллам.

В 2019 году в основном периоде ЕГЭ по информатике и ИКТ приняли участие около 78,5 тыс. человек, что отражает наметившуюся в последние годы тенденцию роста числа участников ЕГЭ по информатике (в 2018 г. — более 70 тыс. участников; в 2017 г. — более 55,5 тыс. человек). Очевидно, данная тенденция связана с ростом популярности и востребованности ИТ-специальностей.

В 2019 году по сравнению с 2018 г. сократилась на 2,7% доля неподготовленных участников экзамена, не преодолевших минимального балла (результаты в интервале 0–39 т.б.). Сократилась доля участников с базовым уровнем подготовки и группа участников экзамена, набравших 61–80 т.б., при этом группа участников, набравших 81–100 т.б., увеличилась на 8%. Таким образом, суммарная доля участников, набравших значимые для конкурсного поступления в учреждения высшего образования баллы (61–100 т.б.), увеличилась более чем на 6%, что коррелирует с увеличением среднего тестового балла с 58,2 до 62,1. Рост доли высокобалльников (81–100 т.б.) объясняется улучшением подготовки участников экза-

мена и отчасти стабильностью экзаменационной модели.

Рассмотрим результаты выполнения экзаменационной работы для групп заданий по разным тематическим блокам. В табл. 1 приведены результаты выполнения заданий экзаменационной работы по укрупнённым разделам школьного курса информатики.

Средний процент выполнения заданий по всей работе — 57,2 (в 2018 г. — 54).

Как и в предыдущие годы, самые низкие результаты участники экзамена продемонстрировали по разделам «Основы алгебры логики» и «Алгоритмизация и программирование».

В Приложении приведён обобщённый план экзаменационной работы 2019 г. с указанием средних процентов выполнения по каждой линии заданий. Исходя из значений нижних границ процентов выполнения заданий различных уровней сложности (60% для базового, 40% для повышенного и 20% для высокого), можно говорить об успешном освоении следующих знаний и умений:

- знание о позиционных системах счисления и двоичном представлении информации в памяти компьютера;
- умение строить таблицы истинности и логические схемы;
- умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы);
- знание о файловой системе организации данных или о технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных;

Таблица 1

Раздел курса	Средний процент выполнения по группам заданий
Кодирование информации и измерение её количества	66,67
Информационное моделирование	81,25
Системы счисления	70,55
Основы алгебры логики	43,03
Алгоритмизация и программирование	47,44
Основы информационно-коммуникационных технологий	73,90

- умение подсчитывать информационный объём сообщения;
- формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд;
- умение кодировать и декодировать информацию;
- знание технологии обработки информации в электронных таблицах и методов визуализации данных с помощью диаграмм и графиков;
- знание основных конструкций языка программирования, понятий переменной, оператора присваивания;
- умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд;
- умение прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки;
- умение написать короткую (10–15 строк) простую программу на языке программирования;
- знание о методах измерения количества информации;
- умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической информации;
- умение построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию.

У участников ЕГЭ 2019 г. возникли затруднения при выполнении заданий, контролирующих следующие знания и умения:

- знание базовых принципов адресации в компьютерной сети;
- умение исполнить рекурсивный алгоритм;
- умение анализировать алгоритмы и программы;
- знание основных понятий и законов математической логики;
- умение строить и преобразовывать логические выражения;
- умение создавать собственные программы для решения задач средней сложности.

Самые высокие результаты экзаменуемые показывают при выполнении заданий базового уровня на применение известных алгоритмов в стандартных ситуациях.

В то же время при выполнении ряда заданий базового уровня сложности у участников возникают проблемы. Приведём примеры таких заданий.

Пример 1. Задание, проверяющее умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической информации. Процент выполнения — 52.

Для хранения произвольного растрового изображения размером 1024×1024 пикселей отведён 1 Мбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: 256.

При выполнении такого рода заданий экзаменуемые, как правило, легко справляются с первым подготовительным шагом — определением максимального количества двоичных разрядов, которое можно отвести для кодирования одного пикселя, хотя иногда допускают элементарные арифметические ошибки при умножении/делении чисел, являющихся степенями двойки, оценивании значения простой дроби, определении количества битов в Кбайте (Мбайте).

Типичная содержательная ошибка испытуемых — перепутать количество двоичных разрядов (битов), минимально необходимое для хранения целочисленных значений из заданного диапазона (палитры), с количеством этих значений.

Причина неверного выполнения такого рода заданий — пробелы в знаниях об алфавитном подходе к измерению количества информации и кодировании сообщений словами фиксированной длины над заданным алфавитом (как двоичным, так и другой мощности).

Пример 2. Основная содержательная ошибка при выполнении такого типа заданий базового уровня — неспособность построить верную последовательность рекурсивных вызовов. Фактически это задание на проверку умения исполнить алгоритм с простым ветвлением и вызовом элементарной функции, записанный на языке высокого уровня.

Пример 2. Задание, проверяющее умение исполнить рекурсивный алгоритм.
Процент выполнения — 38,6.

Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) PRINT n, IF n >= 7 THEN F(n - 1) F(n - 3) END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): print(n, end='') if n >= 7: F(n - 1) F(n - 3)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг F(цел n) нач вывод n если n >= 7 то F(n - 1) F(n - 3) все кон</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin write(n); if n >= 7 then begin F(n - 1); F(n - 3) end end;</pre>
C++	
<pre>void F(int n) { std::cout << n; if (n >= 7) { F(n - 1); F(n - 3); } }</pre>	

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова F(9). Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

Ответ: 9876456.

Пример 3. Первым подготовительным шагом при выполнении этого задания является перевод элементов IP-адреса, существенных для решения задачи, из десятичной системы счисления в двоич-

ную. К сожалению, уже на этом этапе экзаменуемые допускают арифметические ошибки по невнимательности.

Одна из причин содержательных ошибок, допускаемых при выполнении дан-

Пример 3. Задание, проверяющее знание базовых принципов адресации в сети.
Процент выполнения — 38,6.

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, — в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 119.134.58.57 адрес сети равен 119.134.48.0. Чему равно значение третьего слева байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: 240.

Пример 4. Задание, проверяющее умение строить таблицы истинности и логические схемы. Процент выполнения — 48,3.

Миша заполнял таблицу истинности функции $(x \vee \neg y) \wedge \neg(x \equiv z) \wedge w$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх **различных** её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

				$(x \vee \neg y) \wedge \neg(x \equiv z) \wedge w$
	0	0	1	1
0	0	1	1	1
0				1

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$\neg x \vee y$
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следует написать yx .

Ответ: $zyxw$.

ного типа заданий, — отсутствие верного представления о формате маски сети (слева направо в её двоичных разрядах сначала следуют единицы, затем — нули). Другой распространённой причиной ошибок является недостаточная сформированность метапредметного навыка анализа простых типичных для курса информатики математических операций, к которым относится поразрядная конъюнкция.

Пример 4. Типичным неверным ответом экзаменуемых при выполнении заданий такого типа является последовательность столбцов, допускающая появление в таблице истинности идентичных строк, что, во-первых, противоречит определению таблицы истинности, во-вторых, прямо противоречит условию задания, в котором слово «различных» выделено полужирным шрифтом («фрагмент из трёх **различных** её строк»). Это ещё раз показывает, что ошибки при выполнении заданий базового уровня ЕГЭ часто обусловлены недостаточной сформированностью метапредметных навыков смыслового чтения и критического отношения к собственным результатам, т.е. самостоятельной проверки полученного ответа.

Таким образом, типичными недостатками в образовательной подготовке участ-

ников ЕГЭ по информатике в 2019 г., как и в прошлые годы, проявляющимися в форме низкого среднего процента выполнения отдельных заданий базового уровня сложности, являются пробелы в базовых знаниях курса информатики, наиболее значимыми из которых являются алфавитный подход к измерению информации и кодирование информации словами фиксированной длины над некоторым алфавитом.

Типичные недостатки в образовательной подготовке, проявляющиеся в затруднениях при выполнении заданий повышенного и высокого уровней сложности, целесообразно рассматривать отдельно для групп участников экзамена с различным уровнем подготовки, поскольку эти недостатки, как правило, специфичны для каждой такой группы.

Для характеристики результатов выполнения работы группами экзаменуемых с разными уровнями подготовки выделяется четыре группы. В качестве границы между группой 1 и группой 2 выбирается минимальный первичный балл (шесть первичных баллов, что соответствует 40 тестовым баллам), получение которого свидетельствует об усвоении участником экзамена основных понятий

и способов деятельности на минимально возможном уровне. Все тестируемые, не достигшие данного первичного балла, выделяются в группу с самым низким уровнем подготовки.

Группу 2 составляют участники ЕГЭ, набравшие 6–16 первичных баллов, что соответствует диапазону 40–60 тестовых баллов, продемонстрировавшие базовый уровень подготовки. Для этой группы типично выполнение большей части заданий базового уровня и меньшей части заданий повышенного уровня сложности, что позволяет сделать вывод о систематическом освоении курса информатики, в котором тем не менее есть существенные пробелы.

К группе 3 относятся участники, набравшие 17–27 первичных баллов (61–80 тестовых). Эта группа успешно справляется с заданиями базового уровня, большей частью заданий повышенного уровня сложности и отдельными заданиями высокого уровня сложности. У экзаменуемых из этой группы сформирована полноценная система знаний, умений и навыков в области информатики, но отдельные темы усвоены ими недостаточно глубоко.

Группа 4 (28–35 первичных баллов, 81–100 тестовых) демонстрирует высокий уровень подготовки. Это наиболее подготовленная группа участников ЕГЭ, системно и глубоко освоивших содержание курса информатики. Эта группа экзаменуемых уверенно справляется с заданиями базового и повышенного уровней сложности и большей частью заданий вы-

сокого уровня сложности, демонстрируют аналитические навыки в выполнении заданий, в которых от участника экзамена требуется действовать в новых для него ситуациях.

На рисунке 1 представлена диаграмма, демонстрирующая распределение участников по группам подготовки в 2019 г. (в %).

На рисунке 2 показаны результаты выполнения заданий с краткими ответами участники экзамена с разным уровнем подготовки.

На рисунке 3 показаны результаты выполнения заданий с развёрнутым ответом участниками экзамена с разным уровнем подготовки.

Участники экзамена, не преодолевшие минимального балла ЕГЭ (**группа 1**), справляются лишь с отдельными простыми заданиями базового уровня, проверяющими материал, изучаемый как в основной, так и в старшей школе. Так, например, они демонстрируют умения: устанавливать соответствие между информацией, представленной в виде таблицы и в виде графа (задание 3 КИМ, средний процент выполнения в группе 1 — 58,8); извлекать информацию из простой двухтабличной реляционной базы данных (задание 4, средний процент выполнения в группе 1 — 50,7); сравнивать числа, представленные в двоичной, восьмеричной или шестнадцатеричной системах счисления (задание 1, средний процент выполнения в группе 1 — 43,6). Приведём два примера заданий, относительно успешно выполняемых этой группой выпускников (примеры 5 и 6).

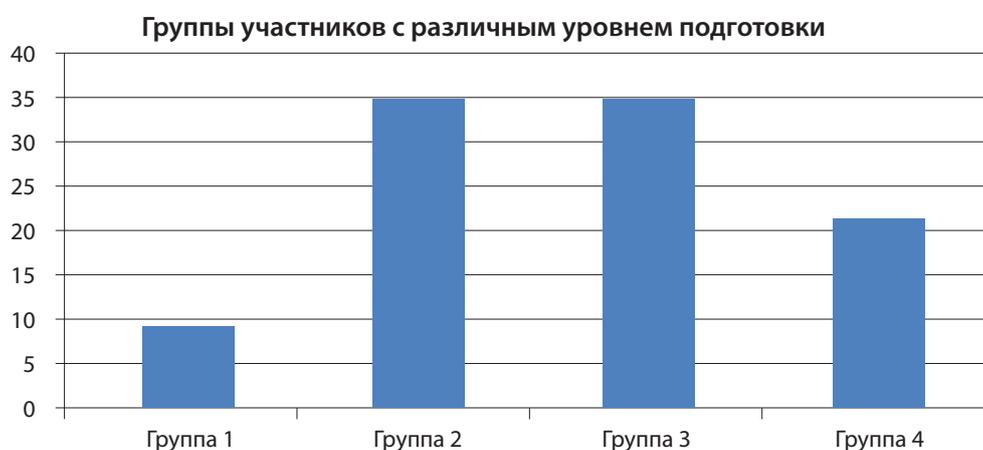


Рис. 1

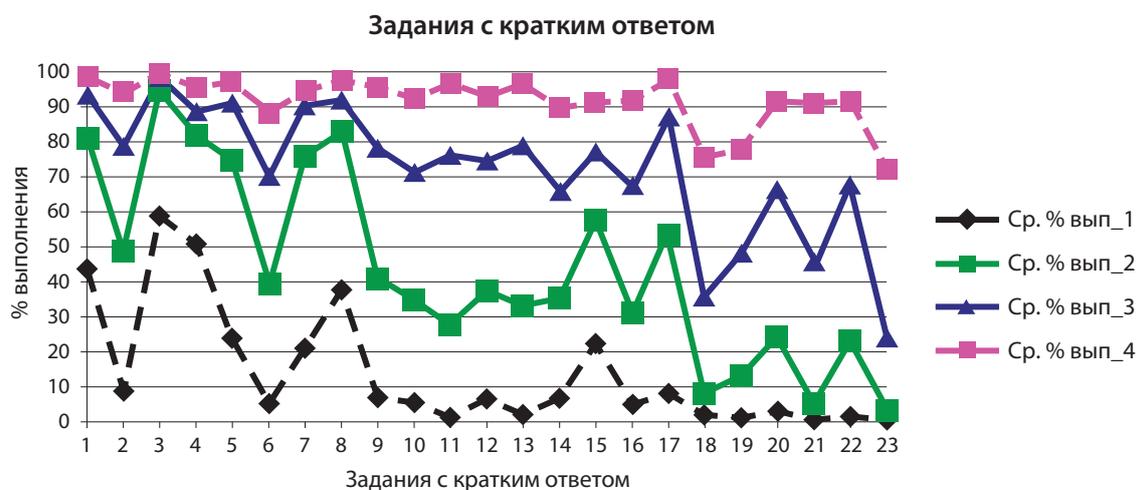


Рис. 2

Группа 2 экзаменуемых (6–16 первичных баллов, 40–60 тестовых) освоила содержание школьного курса информатики на базовом уровне. Для этой группы можно говорить об успешном освоении следующих знаний и умений:

- знание о двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления;
- умение подсчитывать информационный объём сообщения;
- умение кодировать и декодировать информацию;
- умение строить таблицы истинности и логические схемы;
- умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы);

- знание о технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных;

- знание технологии обработки информации в электронных таблицах и методов визуализации данных с помощью диаграмм и графиков;

- знание основных конструкций языка программирования, понятий переменной, оператора присваивания;

- умение работать с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и др.).

Приведём два примера заданий базового уровня, с которыми успешно справляется данная группа участников, в отличие от участников, не набравших минимального балла (примеры 7 и 8).

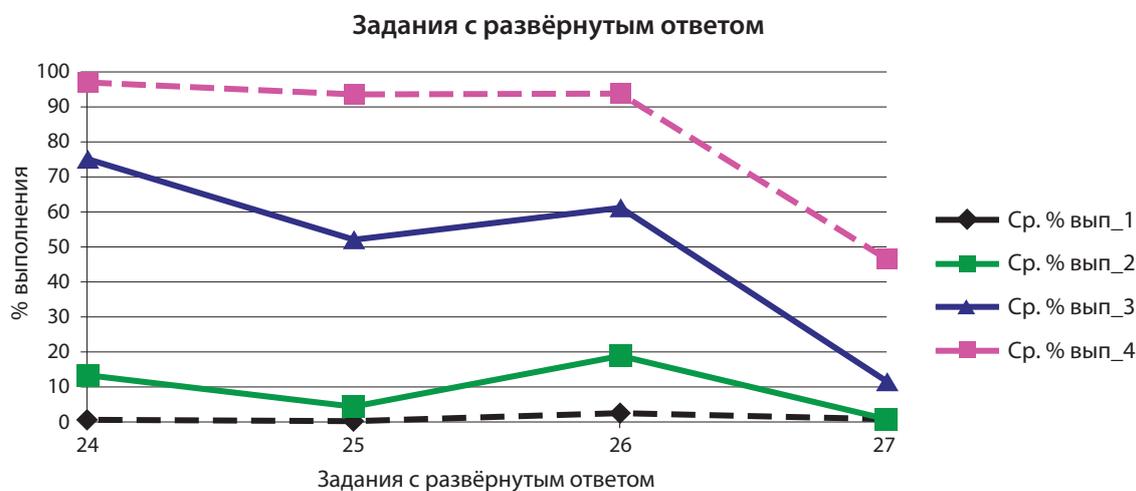
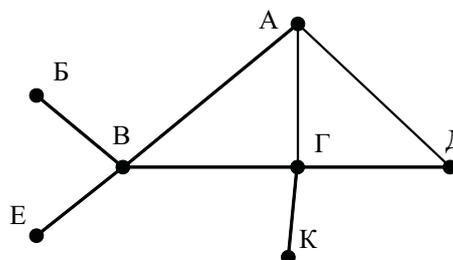


Рис. 3

Пример 5. Задание, проверяющее умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы). Средний процент выполнения в группе 1 — 58,8.

На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		15	15	9	7		
	2	15						
	3	15			12			20
	4	9		12			14	10
	5	7						
	6				14			
	7			20	10			



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта А в пункт Г. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: 12.

Пример 6. Задание, проверяющее знание о технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных. Средний процент выполнения в группе 1 — 58,8.

Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях микрорайона. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных, у скольких детей на момент их рождения отцам было больше 27 полных лет. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол	Год_рождения
16	Котий И.М.	М	1922
26	Котий А.В.	М	1944
27	Котий В.А.	М	1970
28	Котий В.В.	М	1999
36	Брамс Т.А.	Ж	1962
37	Брамс Б.Г.	Ж	1985
38	Ващенко Г.Г.	М	1965
46	Щука А.И.	Ж	1942
47	Щука В.А.	М	1955
48	Ващенко К.Г.	М	1988
49	Ващенко И.К.	М	2010
56	Рисс Н.В.	Ж	1991
66	Мирон Г.В.	Ж	1965
...

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребёнка
26	27
46	27
27	28
66	28
26	36
46	36
36	37
38	37
16	46
36	48
38	48
27	56
66	56
...	...

Ответ: 1.

Пример 7. Задание, проверяющее умение строить таблицы истинности логических выражений. Процент выполнения в группе 1 — 9, в группе 2 — 47.

Миша заполнял таблицу истинности функции $(\neg x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee \neg w$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

				$(\neg x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee \neg w$
0	1		1	0
1		0	0	0
	1	0		0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имел бы вид

		$\neg x \vee y$
0	1	0

то первому столбцу соответствовала бы переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следовало бы написать yx .

Ответ: $wzyx$.

Пример 7 наглядно иллюстрирует разрыв в уровне подготовленности групп 1 и 2. Знание об основных операциях алгебры логики и связанное с ним умение строить таблицы истинности простых логических выражений являются фундаментальными элементами содержания курса информатики, без овладения которыми невозможно дальнейшее успешное изучение не только темы «Основы логики», но других тем, например «Алгоритмы и программирование».

Как и в предыдущем, в примере 8, наглядно виден разрыв между сравниваемыми группами участников ЕГЭ в усвоении основополагающих элементов содержания курса, на этот раз относящихся к программированию.

У группы 2 экзаменуемых трудности вызывают задания главным образом повышенного и высокого уровней сложности, контролирующие освоение следующих знаний и умений:

- знание о методах измерения количества информации;
- умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической информации;
- умение исполнить рекурсивный алгоритм;

- умение анализировать алгоритмы и программы;
- знание основных понятий и законов математической логики;
- умение строить и преобразовывать логические выражения;
- умение создавать собственные программы для решения задач средней сложности.

В отличие от группы 2, группа 3 экзаменуемых (17–26 первичных баллов, 61–80 тестовых) успешно справилась с заданиями, контролирующими освоение следующих знаний и умений:

- знание о методах измерения количества информации;
- умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической информации;
- знание базовых принципов адресации в компьютерной сети;
- умение исполнить рекурсивный алгоритм;
- умение анализировать алгоритмы и программы;
- знание основных понятий и законов математической логики.

Приведём два примера заданий (9 и 10), с которыми успешно справляется группа 3 участников в отличие от группы 2.

Пример 8. Задание, проверяющее знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания. Процент выполнения в группе 1 — 37,8, в группе 2 — 82,5.

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre>DIM N, S AS INTEGER N = 15 S = 0 WHILE S <= 257 S = S + 25 N = N + 4 WEND PRINT N</pre>	<pre>n = 15 s = 0 while s <= 257: s = s + 25 n = n + 4 print(n)</pre>
N = 15	Паскаль
<pre><u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s n := 15 s := 0 <u>нц пока</u> s <= 257 s := s + 25 n := n + 4 <u>кц</u> <u>вывод</u> n <u>кон</u></pre>	<pre>var n, s: integer; begin n := 15; s := 0; while s <= 257 do begin s := s + 25; n := n + 4; end; write(n) end.</pre>
C++	
<pre>#include <iostream> using namespace std; void main() { int n, s; n = 15; s = 0; while (s <= 257) { s = s + 25; n = n + 4; } cout << n << endl; }</pre>	

Ответ: 59.

Пример 9. Задание повышенного уровня сложности, проверяющее знание основных понятий и законов математической логики. Процент выполнения в группе 3 — 35,4, в группе 2 — 8,7.

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(x \cdot y > A) \vee (x > y) \vee (8 \geq x)$$

тождественно истинно, т.е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

Ответ: 80.

Аналитика

Пример 10. Задание повышенного уровня сложности, проверяющее умение анализировать алгоритм, содержащий подпрограммы. Процент выполнения в группе 3 — 66,4, в группе 2 — 23,9.

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите **наибольшее** число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 3, а потом 6.

Бейсик	Python
<pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0 M = 0 WHILE X > 0 M = M + 1 IF X MOD 2 <> 0 THEN L = L + 1 END IF X = X \ 2 WEND PRINT L PRINT M </pre>	<pre> x = int(input()) L = 0 M = 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 2 != 0: L = L + 1 x = x // 2 print(L) print(M) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, L, M ввод x L := 0 M := 0 нц пока x > 0 M := M + 1 если mod(x,2) <> 0 то L := L + 1 все x := div(x,2) кц вывод L, M кон </pre>	<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L := 0; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 2 <> 0 then L := L + 1; x := x div 2; end; writeln(L); writeln(M); end. </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M; cin >> x; L = 0; M = 0; while (x > 0){ M = M + 1; if(x % 2 != 0){ L = L + 1; } x = x / 2; } cout << L << endl << M << endl; return 0; } </pre>	

Ответ: 56.

Пример 11. Задание высокого уровня сложности, проверяющее умение строить и преобразовывать логические выражения. Процент выполнения в группе 4 — 72,2, в группе 3 — 24,1.

Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_6, y_1, y_2, \dots, y_6$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$\begin{aligned}(\neg x_1 \vee x_2) \wedge (\neg x_1 \vee y_1) &= 1 \\(\neg x_2 \vee x_3) \wedge (\neg x_2 \vee y_2) &= 1 \\&\dots \\(\neg x_5 \vee x_6) \wedge (\neg x_5 \vee y_5) &= 1 \\ \neg x_6 \vee y_6 &= 1\end{aligned}$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, \dots, x_6, y_1, y_2, \dots, y_6$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: 127.

От экзаменуемого в задании 9 требовалось провести логический анализ составного высказывания и продемонстрировать знание логических операций, а также владение понятием всеобщности. Группа 3 экзаменуемых и с этой задачей справилась. Отметим характерное различие между группами 3 и 2 — существенно более развитую метапредметную способность к аналитической деятельности, направленной на формальные объекты.

Пример 10 также иллюстрирует различие в аналитических умениях между сравниваемыми группами. При этом группа 2 экзаменуемых не хуже, чем группа 3, умеет читать и исполнять вручную тексты программ, поскольку разница в среднем проценте выполнения задания, проверяющего знание основных конструкций языка программирования, составила всего 9,4 в пользу группы 3.

Следует отметить, что владение умением анализировать исполнение алгоритма, помимо компетенций в конкретной предметной области, в значительной степени определяется метапредметным умением анализа информации, основы которого закладываются ещё в начальной школе.

Затруднения у группы 3 участников вызвали задания высокого уровня сложности на написание программ для решения задач средней сложности и преобразование логических выражений. С этими заданиями успешно справилась **группа 4** (27–35 первичных баллов, 81–100 тестовых), которую составили наиболее подготовленные экзаменуемые.

Приведём пример задания (11), с которым успешно справилась группа 4 участников, в отличие от группы 3.

Разница в уровне подготовке между группами 3 и 4 ярко проявляется при сравнении полученных ими баллов за выполнение политомических заданий с развёрнутым ответом (часть 2 экзаменационной работы), в которую входят три задания высокого уровня сложности (25–27) и одно задание повышенного (24). Напомним, что максимальная оценка за задания 24 и 26 составляет три первичных балла, за задание 25 — два балла, за задание 27 — четыре балла.

На рисунках 4 и 5 показаны результаты выполнения заданий с развёрнутым ответом группами 3 и 4 участников экзамена.

Подводя итоги ЕГЭ-2019 по информатике, следует констатировать, что такая фундаментальная тема курса информатики, как «Алфавитный подход к измерению количества информации», по-видимому, изучается недостаточно глубоко в значительном количестве образовательных организаций. Об этом свидетельствует невысокий средний процент выполнения заданий по этой теме, особенно среди самой многочисленной группы 2 экзаменуемых (40–60 тестовых баллов). Рекомендуется максимально математически строгое (насколько это возможно в пределах школьного курса) изложение этой темы с обязательной чёткой формулировкой определений, доказательством формул и фактов, применяемых в решении задач, в сочетании с иллюстрированием

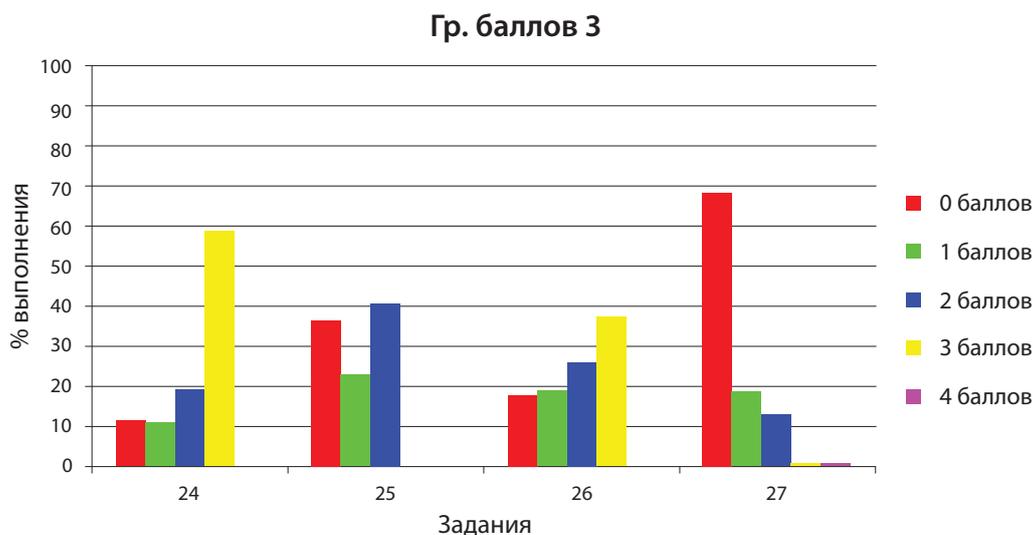


Рис. 4

теоретического материала примерами. При рассмотрении двоичного алфавита необходимо демонстрировать обучающимся глубокую связь темы «Алфавитный подход к измерению количества информации» с темой «Двоичная система счисления», чтобы последняя не воспринималась учащимися как имеющая отношение лишь к особенностям реализации компьютерных логических схем.

Также необходимо подробно рассмотреть важную с точки зрения измерения количества информации тему кодирования информации сообщениями фиксированной длины над заданным алфави-

том. При этом следует добиться полного понимания обучающимися комбинаторной формулы, выражающей зависимость количества возможных кодовых слов от мощности алфавита и длины слова, а не её механического заучивания, которое может оказаться бесполезным при изменении постановки задачи. Также необходимо обращать внимание обучающихся на связь этой темы с использованием позиционных систем счисления с основанием, равным мощности алфавита.

При подготовке обучающихся к ЕГЭ 2020 г., так же как и в прошлые годы, следует обратить особое внимание на усвоение

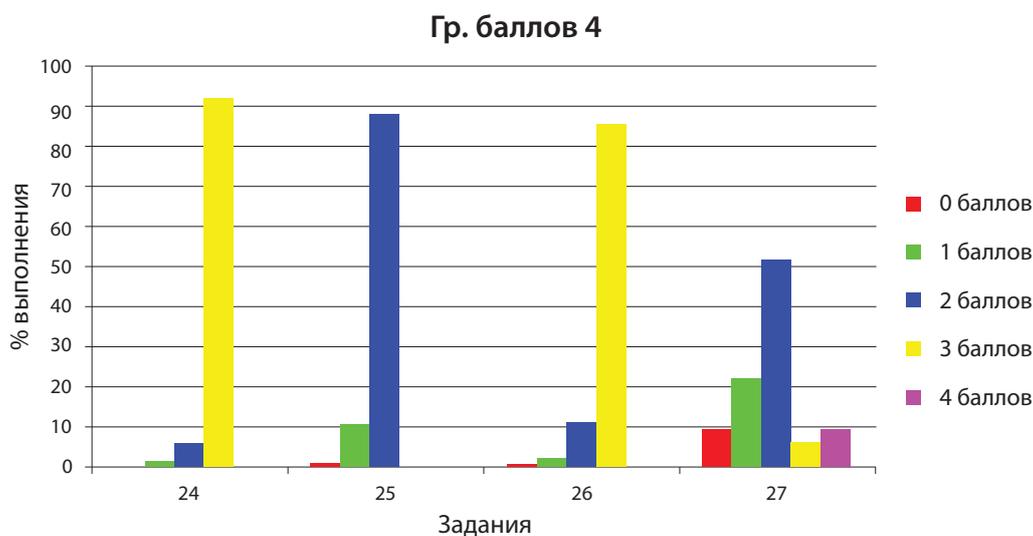


Рис. 5

учащимися теоретических основ информатики, в том числе раздела «Основы логики», с учётом тесных межпредметных связей информатики с математикой, а также на развитие метапредметной способности к логическому мышлению.

При выполнении заданий с развёрнутым ответом значительная часть ошибок экзаменуемых обусловлена недостаточным развитием у них таких метапредметных навыков, как анализ условия задания, способность к самопроверке. Очевидно, что улучшение таких навыков будет способствовать существенно более высоким результатам ЕГЭ, в том числе и по информатике.

Наиболее распространённой содержательной ошибкой в задании 24 является верное выявление и исправление только одной допущенной «программистом»

ошибки из двух возможных — той, которая «лежит на поверхности». В задании 25 такой ошибкой является отсутствие изменения значений элементов массива. В задании 26 типичной причиной ошибок в ответе является отсутствие у экзаменуемого представления о выигрышной стратегии игры как наборе правил, в соответствии с которыми выигрывающий игрок должен отвечать на любой допустимый ход противника. Отсюда берутся неверные ответы, представляющие зачастую просто один или несколько вариантов развития игры без требуемого анализа и обоснования.

В ответах на задание 27 часто встречались логические ошибки, связанные с недостаточно полным рассмотрением всех возможных вариантов расположения пар чисел в последовательности.

Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по биологии

Рохлов Валерьян Сергеевич

кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «ФИПИ», руководитель комиссии по разработке КИМ для ГИА по биологии, rohlov@fipi.ru

Петросова Рената Арминаковна

кандидат педагогических наук, профессор кафедры естественнонаучного образования и коммуникативных технологий ФГБОУ ВО МПГУ, заместитель руководителя комиссии по разработке КИМ для ГИА по биологии, renatapetr@yandex.ru

Мазяркина Татьяна Вячеславовна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биохимии, молекулярной биологии и генетики ФГБОУ ВО МПГУ, член комиссии по разработке КИМ для ГИА по биологии, maz.tv@mail.ru

Ключевые слова: КИМ ЕГЭ по биологии, основные результаты ЕГЭ по биологии в 2019 г., статистические характеристики заданий, анализ результатов по блокам содержания, анализ результатов по группам учебной подготовки

В основу разработки КИМ ЕГЭ по биологии в 2019 г. был положен Федеральный компонент государственного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования 2004 г. (базовый и профильный уровни). Учитывалось также содержание учебников биологии, рекомендованных Министерством просвещения Российской Федерации.

Объектами контроля выступали биологические знания, предметные и общеучебные умения, навыки и способы деятельности выпускников, сформированные при изучении следующих разделов курса биологии: «Растения», «Бактерии. Грибы. Лишайники», «Животные», «Человек и его здоровье», «Общая биология». Такой подход позволяет охватить проверкой основное содержание курса биологии и обеспечить валидность КИМ. В экзаменационной работе преобладали задания по разделу «Общая биология», поскольку в нём интегрируются и обобщаются наиболее значимые биологические знания и предметные умения, полученные на этапе основного общего образования, рассматриваются биологические теории, законы и закономерности биологии, проявляющиеся на разных уровнях организации живой природы.

Приоритетным при конструировании КИМ являлась необходимость проверки у выпускников важнейших теоретических и практических биологических знаний, сформированности разнообразных предметных и общеучебных умений и способов деятельности: усвоение понятийного аппарата курса биологии; овладение методологическими умениями; применение знаний при объяснении биологических процессов, явлений; решение количественных и качественных биологических задач различного уровня сложности. В экзаменационную работу были включены задания, проверявшие прикладные знания и умения из области биотехнологии, генетики, молекулярной биологии, селекции организмов, рационального природопользования, охраны природы, здорового образа жизни человека.

Каждый вариант экзаменационной работы включал в себя 28 заданий и состоял из двух частей, которые содержали задания, различные по форме предъявления, уровню сложности и способам оценки их выполнения.

Часть 1 содержала 21 задание: шесть заданий с множественным выбором с рисунком или без него; шесть — на установление соответствия с рисунком или без него; три — на установление последовательности систематических таксонов, биологических объектов, процессов, явлений; два — на решение биологических задач по цитологии и генетике; одно — на дополнение недостающей информации в схеме; два — на дополнение недостающей информации в таблице; одно — на анализ информации, представленной в графической или табличной форме. Ответы на задания части 1 даются в виде соответствующей записи в виде слова (словосочетания), числа или последовательности цифр, записанных без пробелов и разделительных символов.

Часть 2 состояла из семи заданий с развёрнутым ответом: одно задание на два элемента ответа и шесть заданий на три и более элементов. Задания группировались в зависимости от проверяемых видов учебной деятельности и в соответствии с тематической принадлежностью, отражённой в спецификации.

Часть 1 (1–21) содержала задания двух уровней сложности: 12 заданий базово-

го уровня и девять заданий повышенного уровня. Все задания с кратким ответом. Задания части 1 группируются по содержательным блокам, представленным в кодификаторе, что обеспечивает более доступное восприятие информации.

Часть 2 (22–28) состояла из семи заданий высокого уровня сложности, требовавших развёрнутого ответа. Задания этой части работы были нацелены на выявление выпускников, имеющих высокий уровень биологической подготовки.

Задания базового и повышенного уровней части 1 проверяли освоение биологических знаний, составляющих инвариантное ядро содержания биологического образования.

Задания повышенного (девять заданий) и высокого (семь заданий) уровней сложности были направлены на проверку углублённого (профильного) биологического содержания, что позволяет выявлять у выпускников готовность к продолжению обучения в высших учебных заведениях биологической направленности.

Глубокая модернизация формата КИМ ЕГЭ части 1, проведённая в 2017 г. и последовавшее за этим совершенствование сюжетов заданий в части 2 и критериев их оценивания, позволяют утверждать, что в действующей на сегодняшний день экзаменационной модели КИМ по биологии сложились полноценные линии заданий (2, 3, 6, 9, 15, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28), построенные в парадигме деятельностного и компетентностного подходов. Данные модели заданий позволяют проверять не только знания и предметные биологические умения, но и такие познавательные универсальные учебные действия, как умение ставить задачу, выбирать способы поиска и работы с информацией, структурировать, анализировать, синтезировать имеющиеся знания, устанавливать причинно-следственные связи, высказывать суждения, формулировать проблему и находить способ её решения.

Задания части 1 оценивались одним или двумя баллами. Задания линий 1, 2, 3, 6 оценивались одним баллом, ответ записывался в виде слова или цифр. За выполнение каждого из заданий 4, 7, 9, 12, 15, 17, 21 выставлялось два балла за правильно указанные цифры в любой последовательности;

за отсутствие одной цифры выставлялся один балл; во всех остальных случаях — 0 баллов.

За выполнение заданий линий 5, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 20 выставлялось два балла, если указана верная последовательность цифр; один балл, если допущена одна ошибка; 0 баллов во всех остальных случаях.

Задания части 2 оценивались двумя и тремя баллами. Задание линии 22 максимально оценивались двумя баллами, остальные задания (линии 23, 24, 25, 26, 27, 28) оценивались тремя баллами. Максимальное количество баллов за всю работу — 58.

Включение в экзаменационную работу заданий различных типов и уровня сложности позволило определить уровень подготовки каждого участника ЕГЭ и дифференцировать обучающихся по степени их готовности к дальнейшему продолжению обучения на уровне профессионального образования. Равноценность вариантов экзаменационной работы обеспечивалась соблюдением одинакового количества типов заданий, проверявших инвариантное ядро содержания различных разделов курса биологии.

В целом КИМ 2019 г. повторяет модель 2018 г. Было заменено только задание линии 2 (множественный выбор на два балла) на задание по работе с таблицей на дополнение недостающей информации, где от экзаменуемого требовалось вписать слово или словосочетание. Задание оценивалось одним баллом, в связи с чем общий первичный балл понизился с 59 до 58.

Кроме того, были предложены новые по содержанию задания в части 2. В линии 27 были предложены задания с новым сюжетом на работу с таблицей генетического кода. В линии 28 незначительно усложнены генетические задачи на сцепленное наследование генов в аутосомах и половых хромосомах. В остальных линиях КИМ изменения отсутствовали.

В основном периоде ЕГЭ 2019 г. по биологии приняли участие более 131 тыс. выпускников, что превышает число участников ЕГЭ 2018 г. Экзамен по биологии традиционно востребован и в последние годы входит в тройку самых популярных экзаменов по выбору.

Средний тестовый балл в 2019 г. сопоставим с аналогичным показателем 2018 г. и составил 52. Не изменились в сравнении с 2018 г. минимальный балл (16 первичных баллов/36 тестовых баллов) и доля участников, не преодолевших минимального балла, — 17%. В целом распределения первичных и тестовых баллов участников ЕГЭ 2019 г. не претерпели заметных изменений в сравнении с распределениями 2018 г.

В 2019 году общая доля участников по РФ, получивших результат выше 80 тестовых баллов (высокобалльников), составила 5,5%, что также сопоставимо с аналогичным показателем 2018 г. Выполнили все задания экзаменационной работы и набрали 100 баллов 69 участников ЕГЭ 2019 г. из более 30 субъектов Российской Федерации.

Для получения наиболее полного представления об уровне биологической подготовки выпускников были проанализированы результаты выполнения заданий по каждому содержательному блоку, представленному в кодификаторе. Анализ ответов экзаменуемых позволил определить круг проблем, связанных с освоением определённых элементов содержания разными группами экзаменуемых, выявлением затруднений и типичных ошибок, некоторые из которых повторяются из года в год.

Блок 1. Биология как наука. Методы научного познания. Уровни организации живого. Содержание этого блока в части 1 проверялось заданием базового уровня (линия 2), которое оценивалось одним баллом, и заданием высокого уровня в линии 22 части 2. Формат задания линии 2 был изменён: вместо задания на множественный выбор предлагалось задание на работу с таблицей, в которую необходимо было вписать недостающую информацию. Задания линии 2 выполнили в среднем 53,2%, что несколько ниже заявленного уровня сложности (60–90%). Разброс результатов составил 13–76%. Изменение формата задания существенно повлияло на результаты его выполнения, повысило его сложность. В 2018 г. средний результат по этой теме составил 77,1%. Снижение результатов можно объяснить отсутствием возможности угадать ответ. Оказалось, что выбрать один или два верных ответа

из предложенных пяти значительно легче, чем по характеристике метода биологического исследования, уровня организации живого или раздела биологии, приведённые в таблице, определить терминологию соответствующего понятия.

В части 2 (*линия 22*) было представлено только одно задание по этому блоку, в котором требовалось проанализировать результат эксперимента, указать метод исследования и сделать вывод. Его выполнили 10,4% участников.

Блок 2. Клетка как биологическая система. Данный блок в каждом варианте был представлен 4–5 заданиями: три задания базового уровня (*линии 1, 3, 4*), 1–2 задания повышенного уровня (*линии 5, 19* или *20*), 1–2 задания высокого уровня сложности (*линии 23, 27*).

В части 1 задания базового уровня *линий 1, 3, 4* выполнили в среднем от 71% до 84% участников. Испытуемые продемонстрировали:

- знания многообразия клеток, химического состава и строения органоидов, процессов обмена веществ и энергии в клетке, характеристик хромосом, митоза и мейоза, генетического кода и его свойств, деления клетки, особенностей клеток организмов разных царств живой природы;

- умения устанавливать взаимосвязь строения и функций органоидов клетки, дополнять схемы по химическому составу, строению и функциям клетки, обмену веществ в клетке, жизненному циклу и делению клетки, решать задачи и определять количество молекул ДНК по хромосомному набору соматических и половых клеток, нуклеотидный состав ДНК (соотношения аденина, гуанина, цитозина и тимина в молекуле).

Задания по цитологии выполнили в среднем 71% участников, при этом один балл получили 34,3%, два балла — 53,8% экзаменуемых, что в полной мере соответствует базовому уровню.

Слабо сформированными на базовом уровне оказались умения определять число молекул ДНК после митоза по известному хромосомному набору клетки. Это задание выполнили только 44% экзаменуемых, что существенно ниже заявленного уровня 60–85%. Низкий результат получен также за задание, где требовалось опреде-

лить характеристики нуклеиновых кислот, а максимальные два балла получили только 36% участников.

Задания повышенного уровня в *линиях 5* (установление соответствия), *19* (определение последовательности), *20* (дополнение таблицы) выполнили в среднем 50–56% участников, что соответствует заявленному уровню сложности (35–60%). Участники продемонстрировали знание учебного материала, умения устанавливать соответствие между признаками и органоидами клетки, определять последовательность процессов на клеточном уровне, анализировать и дополнять недостающую информацию в таблице. Следует отметить, что более низкие результаты получены по теме «Хромосомный набор клетки. Жизненный цикл клетки. Фазы митоза и мейоза», а наиболее высокие — по теме «Химический состав клетки. Органические компоненты клетки» (82,8% выполнения).

Проблемным оказалось задание на установление соответствия между характеристиками и реакциями матричного синтеза, процессами дыхания и фотосинтеза. Их выполнение составило 26%. Низкие результаты объясняются слабым знанием учебного материала и несформированностью умений устанавливать соответствие между процессами обмена веществ и их характеристиками. Эти вопросы всегда вызывают затруднения.

Низкий результат получен и за задание на установление последовательности процессов, протекающих в световой и темновой фазах фотосинтеза (25,6% выполнения). За это задание один балл получили 16%, а два балла — 15% участников.

Следует отметить, что задания по обмену веществ в клетке, делению клетки регулярно используются в ЕГЭ и всегда вызывают затруднения у участников независимо от формы задания, что свидетельствует о слабой сформированности знаний этих элементов содержания.

В *части 2* содержание блока проверялось отдельными заданиями в *линиях 22, 23* или *24*, а также во всех вариантах в *линии 27*. Все эти задания имели высокий уровень сложности.

В *линии 22* предлагались задания на анализ действия лекарственных препаратов на отдельные клетки или процессы, про-

текающие в них. Выполнение этих заданий составило 30,2%, что соответствует верхней границе высокого уровня сложности (5–30%). Результаты свидетельствуют о достаточной сформированности умений анализировать информацию, давать объяснения и делать выводы.

В *линии 23* предлагалось два сюжета с рисунками. В первом необходимо было определить и обосновать принадлежность клеток к определённому царству (34% выполнения), во втором — тип и фазу деления клетки, а также аргументировать ответ (24%). Полученные результаты свидетельствуют о сформированности у хорошо и отлично подготовленных участников ЕГЭ умений определять по рисунку клетки, фазы деления и обосновывать свой выбор.

В *линии 24* было предложено только одно задание, в котором необходимо было проанализировать текст «Белки», найти ошибочные суждения и исправить их. Его выполнение составило в среднем 23%, что соответствует высокому уровню сложности. В то же время одну ошибку нашёл и правильно исправил 21%, две ошибки исправили 19%, а все три ошибки нашли и исправили только 4% экзаменуемых.

Линия 27 нацелена на проверку умений применять знания в новой ситуации при решении задач по цитологии, хромосомному набору клеток гаметофита и спорофита растений, аминокислотной последовательности в молекуле белка с использованием таблицы генетического кода. С заданиями этой линии справились в среднем 36,6% участников, что выше заявленного уровня сложности. Однако результаты выполнения по трём сюжетам существенно различаются. Так, задания на генетический код и матричный синтез в среднем выполнили 46,3%, а на определение числа хромосом и молекул ДНК в разных фазах деления клетки и хромосомного набора клеток — 31,8%.

В целом по блоку «Клетка как биологическая система» к числу слабо сформированных у участников знаний и умений можно отнести:

- 1) знание процессов метаболизма (фотосинтеза, дыхания, матричных реакций), характеристик фаз митоза и мейоза;
- 2) умения определять число хромосом и молекул ДНК в клетках в разных фазах

митоза и мейоза, устанавливать соответствие между характеристиками обмена веществ и конкретными процессами;

- 3) умения анализировать тексты, находить и исправлять неверные суждения.

Блок 3. Организм как биологическая система. Данный блок в экзаменационной работе представлен в среднем 6–7 заданиями: на базовом уровне 2–3 задания в *линиях 6, 7, 21*, на повышенном уровне два задания в *линиях 8, 19*, или *20*; 1–2 задания высокого уровня в *линиях 24, 28*.

Анализ результатов показал, что большинство участников овладело знаниями об организме как биологической системе, продемонстрировали умения решать генетические задачи разного уровня сложности, определять по рисунку стадии эмбрионального развития хордовых животных. Столь успешному выполнению способствовал тот факт, что аналогичные типы заданий использовались в КИМ в предыдущие годы.

В части 1 на базовом уровне в *линии 6* предлагались задачи на моногибридное или дигибридное скрещивание, анализ родословных с определением вероятности проявления признака у потомков. Выполнение составило в среднем 67,3%, а максимальный результат — 86%. Практически все участники продемонстрировали умение решать простые генетические задачи, что свидетельствует о сформированности таких умений. По сравнению с прошлыми годами выполнение этих задач повысилось на 15%.

В *линии 7* на множественный выбор проверялись знания терминологии, характеристик онтогенеза, закономерностей наследственности и изменчивости, основ селекции и биотехнологии. Среднее выполнение заданий составило 63,2%, а максимальный результат — 92%, что соответствует заявленному базовому уровню сложности. Прослеживается существенная разница в выполнении заданий по онтогенезу растений и животных (59,3%), генетике (62,7%), селекции (70%) и биотехнологии (75%). Результаты выполнения задания по селекции и биотехнологии из года в год улучшаются, что свидетельствует о том, что при подготовке к экзамену на эти темы обращается больше внимания.

В *линии 21* на анализ данных в табличной форме было предложено одно задание, выполнение которого составило 79%, что соответствует заявленному базовому уровню.

Задания повышенного уровня в *линиях 8, 19, 20* в среднем выполнили 48,8–59% участников. Экзаменуемые продемонстрировали умения сравнивать и устанавливать соответствие между конкретными организмами и типами их развития, характеристиками и способами размножения, зародышевыми листками и структурами, которые из них формируются; устанавливать последовательность процессов эмбрионального развития; вставлять недостающие сведения в графы таблицы, определяя по рисунку зародышевые листки и органы хордовых животных, которые из них формируются.

Отдельные задания вызвали затруднения. Задание, в котором требовалось сравнить и сопоставить признаки цитоплазматической и генотипической изменчивости, выполнили 29,4% участников, задание на установление соответствия гаплоидности и диплоидности стадий развития мха и папоротника — только 26% участников.

В *части 2* освоение содержания раздела программы по генетике проверялось с помощью одного задания в *линии 22* (выполнение — 29%), одного задания в *линии 24* (выполнение 36,5%), а освоение изученного материала по онтогенезу и эмбриональному развитию с помощью одного задания *линии 25* (выполнение — 22,2%). Выполнение этих заданий лежит в пределах заявленного уровня сложности и не вызвало особых затруднений у участников с хорошей и отличной подготовкой.

В *линии 28* традиционно предлагались генетические задачи на дигибридное скрещивание, наследование признаков, сцепленных с полом, сцепленное наследование признаков. Средний результат выполнения генетических задач составил 33,2%, что соответствует результатам 2018 г. (34%). Разброс результатов составил 22–53%, а максимальные три балла в среднем получили 17% участников. Решению генетических задач уделяется большое внимание при подготовке к итоговой аттестации, учащиеся знакомы с алгоритмом решения, умеют анализировать условие,

делать выводы, что и приводит к хорошим результатам.

Блок 4. Система и многообразие органического мира». Данный блок в каждом варианте был представлен 4–5 заданиями: заданиями базового уровня (*линии 9, 11*), заданием повышенного уровня (*линия 10*), а также 1–2 заданиями высокого уровня (*линии 23, или 24, или 25*).

Средний результат выполнения заданий базового уровня в *линиях 9* с множественным выбором и *11* на установление последовательности таксонов составил 67–77%, что соответствует заявленному уровню. Участники продемонстрировали знания характеристик организмов царств бактерий и грибов, растений и животных, основные систематические (таксономические) категории, умения устанавливать последовательность таксонов биологических объектов.

Однако выполнение ряда заданий вызвало затруднения. Так, определить по рисунку зону корня и установить её характерные признаки смог только 41% участников, при этом два балла получили 27%. Правильно определили тип нервной системы у позвоночных животных только 45% участников.

На повышенном уровне задания в *линиях 10* проверяли умения сопоставлять организмы разных царств с их характерными признаками. Их выполнили в среднем 40% участников, что соответствует заявленному уровню сложности. Однако по ряду заданий результаты выполнения составили ниже 30%. Слабо сформированными оказались умения сравнивать организмы разных царств, типов и классов, определять их изображение на рисунках, устанавливать отличительные признаки типичных организмов.

В *части 2* задания высокого уровня сложности по этому блоку были представлены в нескольких линиях. В *линии 23* предлагались задания на анализ изображения биологических объектов. Средний результат их выполнения составил 31%, а максимальные три балла получили около 10% участников, что соответствует высокому уровню сложности. При выполнении задания участники правильно определяли изображённый объект, но затруднялись дать правильное обоснование,

указать характерные признаки. Следует отметить, что задания с изображением растительных объектов выполнялись значительно хуже, чем задания с изображением животных.

В *линии 24* на анализ биологической информации предложенные задания в среднем выполнили 26,9% участников. Но при этом найти и исправить все три ошибочных суждения и получить максимальные три балла смогли только 1–5% участников, что свидетельствует как о слабой сформированности умений анализировать биологические тексты, так и об отсутствии конкретных знаний.

В *линии 25* экзаменуемым были предложены задания различного содержания в шести вариантах. В среднем с заданиями этой линии справились 29% участников. Разброс результатов составил 13–50%, при этом наиболее низкие результаты получены на задания, в которых требовалось охарактеризовать растительные организмы, а самый высокий результат получен за задание по характеристике хордовых животных.

В целом результаты свидетельствуют о достаточной подготовке выпускников по данному блоку, системном повторении ими материала за курс основной школы.

Блок 5. Человек и его здоровье. Заданиями этого блока контролировались знания о строении и функционировании организма человека, нейрогуморальной регуляции физиологических процессов, санитарно-гигиенических нормах и правилах здорового образа жизни. Данный блок представлен в каждом варианте в среднем пятью заданиями: 1–3 задания базового уровня (*линии 1, 12, 21*); 2–3 задания — повышенного уровня (*линии 13, 14, 20*), 1–2 — высокого уровня сложности (*линии 22, 23 или 24, 25*). Анализ результатов выполнения заданий этого содержательного блока позволил установить усвоение выпускниками знаний о морфологии и физиологии человека, овладение ими основными учебными умениями.

В *части 1* задания базового уровня (*линии 1, 12*) не вызвали особых затруднений. Их выполнили 69–77% участников. Полученные результаты соответствуют базовому уровню сложности и свидетельствуют об освоении большинством участ-

ников инвариантного ядра основного образования. Лишь по отдельным заданиям линии 12 результат выполнения составил менее 50%. К ним относятся задания, в которых проверялись знания функций эндокринных желёз, строения глазного яблока, характеристика колбочек как зрительных рецепторов. Их выполнили 36,6% экзаменуемых, при этом один балл получили 50% участников, а два балла — только 18% участников.

Данный раздел был широко представлен заданиями базового уровня в *линии 21*, выполнение которых составило в среднем 80%. Участники продемонстрировали умения анализировать графики, диаграммы и табличные данные, делать правильные выводы.

Задания повышенной сложности были представлены в *линиях 13, 14, 20*. Средний результат их выполнения составил 42,2–59,9%, что соответствует заданному интервалу (30–60%). Основная часть экзаменуемых показала освоенность предметного содержания, необходимого для выполнения заданий данного блока, сформированность умения сравнивать и сопоставлять особенности строения и функционирования органов человека, устанавливая последовательность процессов в организме человека, дополнять недостающие сведения в графы таблиц. Слабо усвоенными оказались знания последовательности прохождения возбуждения в рефлекторной дуге, строения вегетативной нервной системы (29% выполнения).

В *части 2* каждого варианта по блоку «Человек» предлагалось как минимум 1–2 задания высокого уровня сложности (*линии 22–25*). Эти задания выполнялись в основном участниками с хорошей и отличной подготовкой. Средний результат выполнения составил 26–31%, что соответствует уровню сложности заданий.

В *линии 24* самый низкий результат получен за выполнение задания, в котором требовалось исправить неверные суждения в тексте «Образование мочи в организме человека». Его выполнили 19,4%, а максимальные два балла получили только 5% экзаменуемых. Низкие результаты, по сравнению с заданиями других линий части 2, получены при выполнении заданий *линии 25*. Их выполнили в среднем

12–20% участников, при этом максимальные три балла получили только 3–5%.

Анализ результатов выполнения заданий этого блока показал, что, как и в предыдущие годы, наибольшие трудности вызывают вопросы по следующей тематике: нервно-гуморальная регуляция процессов жизнедеятельности; строение и функции эндокринной и нервной систем, сенсорных систем. Это объясняется не только сложностью учебного материала, но и недостаточным вниманием к этим темам у большинства выпускников. Необходимо тщательно прорабатывать данное содержание ещё в основной школе (при подготовке к ОГЭ), а также повторить в старшей школе при подготовке к итоговой аттестации (ЕГЭ).

Блок 6. «Эволюция живой природы». Данный содержательный блок представлен в каждом варианте в среднем пятью заданиями: одно базового уровня (*линия 15*), два повышенного уровня (*линии 16, 19 или 20*), 1–2 задания высокого уровня (*линии 23 или 24, 26*).

В части 1 в *линии 15* предлагались задания базового уровня с множественным выбором (анализ текста). Результаты выполнения составили в среднем 85,6%, что соответствует заявленному уровню сложности, а максимальное выполнение отдельных заданий достигло 95%.

В *линиях 16, 19* предлагались задания повышенного уровня на установление соответствия между эволюционными процессами и их характеристиками, последовательности эволюционных процессов, видообразования, возникновения и развития жизни на Земле, ароморфозов в развитии органического мира. Средний результат составил 44–51%.

Участники ЕГЭ продемонстрировали знания: о виде и его критериях, движущих силах, направлениях и результатах эволюции органического мира; умения анализировать текст и определять по описанию необходимый критерий вида или направление эволюции, исправлять неверные суждения, объяснять основные пути эволюции растительного и животного мира, устанавливая взаимосвязь движущих сил и результатов эволюции.

Только отдельные задания были выполнены менее 30% участников. К ним

относятся задания: на установление соответствия между характеристиками и путями эволюции (ароморфозом и идиоадаптацией), формами естественного отбора и их признаками; установление последовательности основных процессов при возникновении жизни на Земле (29% выполнения, два балла получили 17% участников).

Низкие результаты освоения фундаментальных понятий эволюционного учения можно объяснить тем, что основное внимание при изучении этих тем уделяется заучиванию теоретического материала, а не осмыслению механизмов эволюционных процессов и аргументации с привлечением конкретных примеров из изученного в основной школе учебного материала ботанической и зоологической тематики.

В *части 2* вопросы эволюции были представлены в *линиях 23 и 26*. В *линии 23* предлагался рисунок с изображением ископаемого животного или растения, по которому требовалось определить эру и период его жизни по геохронологической таблице, класс, к которому можно отнести это животное или растение, и указать признаки принадлежности к данному классу. Их выполнение составило в среднем 43%, а максимальные три балла получили 7–15% участников экзамена. Такие высокие результаты связаны в первую очередь с тем, что одним из элементов, за который можно получить один балл, — простое математическое вычисление эры и периода жизни ископаемого организма. Кроме того, аналогичные задания уже использовались в ЕГЭ прошлого года, но результаты были существенно ниже. Это позволяет утверждать, что учащиеся обратили внимание на такой тип заданий и проработали соответствующий материал при подготовке к экзамену. Следует переработать содержание этих заданий, чтобы придать им больший поисковый характер.

Из всех заданий высокого уровня сложности наименьшие результаты получены за выполнение заданий *линии 26*. Среднее выполнение заданий составило 12–24%, что соответствует их уровню сложности. В целом следует отметить достаточно хорошую подготовку участников по данному содержательному блоку.

Блок 7. «Экосистемы и присущие им закономерности» содержал задания, проверяющие: знания об экологических факторах, экосистемах и их развитии, о круговороте веществ в биосфере; умения устанавливать взаимосвязи организмов в экосистемах, выявлять причины устойчивости, саморазвития и смены экосистем. В каждом варианте этот блок был представлен 4–5 заданиями всех трёх уровней сложности. В части 1 предлагалось два задания базового уровня в *линиях 17, 1 или 21*, 1–2 задания повышенного уровня в *линиях 18, 19 или 20*; в части 2 — одно задание высокого уровня сложности в *линии 26*.

Задания по экологии по всем линиям не вызвали особых затруднений у экзаменуемых как на базовом, так и на повышенном уровне. При их выполнении были показаны удовлетворительные результаты (в среднем 40–80%). Участники экзамена продемонстрировали знание большинства проверяемых вопросов экологического содержания и сформированность ряда учебных умений: выявлять существенные признаки экосистемы, процессов круговорота веществ и превращения энергии в биосфере; сравнивать естественные и искусственные экосистемы, устанавливать последовательность смены экосистем; определять последствия деятельности человека в биосфере.

В то же время отдельные вопросы вызвали затруднения. В *линии 1* участники затруднились дополнить схему по взаимоотношениям организмов в биоценозе (48,7% выполнения). В *линии 17* (множественный выбор: 3 из 6) слабо сформированными оказались знания о трофических уровнях организмов в биоценозе, умения находить общие признаки, характерные как для естественных, так и для искусственных экосистем.

Задания высокого уровня сложности в *линии 26*, где предполагалось обобщение и применение знаний об экологических закономерностях в новой ситуации, выполнены в пределах заявленного уровня сложности. Средний результат выполнения составил 35,5%. В целом можно сделать вывод, что знания по экологии оказались сформированы у основной части участников экзамена.

Задания в *линии 21* на анализ информации, представленной в графической или табличной форме, как и в 2018 г. не вызвали больших трудностей при их выполнении. Большинство участников (70,7%) продемонстрировало умение анализировать результаты биологических экспериментов или наблюдений и находить правильные выводы из предложенного списка.

В экзаменационной работе проверялись не только знания основного содержания курса биологии, но и сформированность у выпускников общеучебных и предметных умений. Участники продемонстрировали сформированность следующих учебных умений и способов действий.

1. *Знать и понимать*: основные положения учений о путях и направлениях эволюции, о биосфере (78%); сущность законов наследственности (60%); строение и признаки биологических объектов (клеток прокариот и эукариот (68–73%), генов и хромосом (30–65%), организмов царств живой природы (53–75%), вида, популяций (58%); сущность биологических процессов и явлений (40–78%); современную биологическую терминологию и символику (53–80%); особенности строения и жизнедеятельности организма человека (58%).

2. *Уметь*: объяснять и анализировать биологические теории и законы (48%), единство живой и неживой природы, родство организмов (62–73%); устанавливать взаимосвязи строения и функций биологических объектов, движущих сил эволюции (44–88%); решать биологические задачи (33–67%); составлять схемы (58%); распознавать, определять и описывать клетки растений и животных, виды организмов, экосистемы (51–87%); выявлять отличительные признаки организмов, их приспособленность (41–67%), компоненты экосистем, взаимосвязи организмов в экосистемах (62–84%); сравнивать биологические объекты, процессы, явления, митоз и мейоз, формы естественного отбора и делать выводы на основе сравнения (43–72%); классифицировать биологические объекты (57–76%); анализировать различные гипотезы происхождения жизни, эволюции

организмов, состояние окружающей среды, последствия деятельности человека в экосистемах, результаты эксперимента и наблюдений (31–70%).

3. *Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни* для обоснования правил поведения в окружающей среде, здорового образа жизни, оказания первой помощи (38%).

Однако некоторые знания и умения оказались сформированы значительно слабее: результат составил менее 30%. Особенно низкие данные получены по следующим требованиям:

- *знать и понимать*: методы научного познания (10%); строение и признаки организмов разных царств (20%); оплодотворение у цветковых растений; индивидуальное развитие организма (13,7%);

- *уметь*: объяснять причины эволюции видов, человека, биосферы (17,4); устанавливать взаимосвязи движущих сил эволюции (21,5%); сравнивать биологические процессы обмена веществ и делать выводы на основе сравнения (19,6%); анализировать результаты биологических экспериментов по их описанию и делать выводы (12–16%).

Для анализа результатов выполнения экзаменационной работы участники были разделены на четыре группы с различным уровнем подготовки:

1 — группа с минимальным уровнем подготовки (17%), не преодолевшие минимального балла и набравшие первичные баллы в интервале 0–15, тестовый балл — 0–35;

2 — группа с удовлетворительной подготовкой (50,8%), набравшие первичные баллы в интервале 16–34, тестовый балл — 36–60;

3 — группа с хорошей подготовкой (26,7%), набравшие первичные баллы в интервале 35–49, тестовый балл — 61–80;

4 — группа с высоким уровнем подготовки (5,5%), набравшие первичные баллы в интервале 50–59, тестовый балл — 81–100.

Согласно полученным данным, большинство экзаменуемых вошло в состав групп с удовлетворительной и хорошей подготовкой.

При анализе результатов выполнения заданий части 1 и части 2 по каждой группе участников учитывалось, что элементы содержания считаются освоенными, а умения — сформированными, если процент выполнения задания, проверяющего данный элемент, равен или выше 50.

Значительный интерес вызывают результаты, полученные за выполнение разными группами участников политомических заданий части 1 и части 2. К политомическим относятся задания, которые оцениваются более чем одним баллом и имеют разброс от 0 до двух баллов или от 0 до трёх баллов. В части 1 из 21 задания 17 относят к политомическим (линии 5, 7–21). В части 2 все задания политомические, задание 22 оценивается от 0 до двух баллов, а шесть заданий (23–28) оцениваются от 0 до трёх баллов. Результаты их выполнения в разных группах имеют существенный разброс по баллам.

Обобщённые результаты выполнения заданий каждой группой представлены в табл. 1.

Участники ЕГЭ 2019 г. с минимальным уровнем подготовки (группа 1) имеют фрагментарные знания по курсу биологии, владеют ограниченным перечнем биологической терминологии и символики, допускают существенные биологические ошибки. Они правильно выполнили только отдельные задания с множественным выбором, причём в основном на один балл, а максимальные два балла получили менее 20% участников.

Их результаты располагаются в интервале 10–44%. Лишь задания линии 15 выполнены 55% участников. По остальным заданиям они даже не приблизились к заявленному уровню освоения. В группе 1 за выполнение политомических заданий с кратким ответом максимальные два балла получили 4,8–20% участников, один балл — 13,8–58,6% участников, 0 баллов — 25,3–81,4% участников. Исключение составили результаты выполнения задания 15, за которое один и два балла получили по 37,4% участников. В этой группе в среднем 1/6 часть экзаменуемых получила максимальный балл за отдельные задания, а большинство участников (52%) получило 0 баллов.

Таблица 1

Результаты выполнения заданий разными группами участников ЕГЭ 2019 г.

№ задания	Уровень сложн.	Средний % вып.	Группа 1% вып.	Группа 2% вып.	Группа 3% вып.	Ср. % вып_4.
Часть 1						
1	Б	69,9	33,1	67,0	88,3	96,7
2	Б	53,2	16,1	47,6	74,4	90,0
3	Б	67,0	23,9	64,1	88,3	96,2
4	Б	71,0	42,8	65,2	90,1	98,7
5	П	50,5	13,2	40,8	77,7	95,0
6	Б	67,3	28,7	62,5	89,1	98,0
7	Б	63,2	43,1	56,3	79,0	95,4
8	П	48,8	16,0	39,2	73,7	93,0
9	Б	66,9	36,4	60,9	86,9	97,1
10	П	40,1	11,7	29,0	63,8	91,4
11	Б	77,2	32,3	77,3	95,3	99,3
12	Б	59,2	33,9	52,5	77,0	93,4
13	П	42,2	17,0	32,9	62,1	88,2
14	П	59,9	24,6	54,0	81,1	95,5
15	Б	85,6	55,9	86,3	96,7	99,1
16	П	51,4	16,5	42,8	75,9	93,3
17	Б	68,5	35,5	64,5	86,9	96,5
18	П	60,7	20,0	55,4	84,2	94,7
19	П	55,1	18,9	48,3	77,7	93,6
20	П	56,6	19,7	48,8	81,1	96,4
21	Б	70,7	45,9	68,8	82,8	90,1
Часть 2						
22	В	24,2	4,8	15,5	39,2	74,4
23	В	34,9	6,6	24,8	56,8	86,4
24	В	30,9	3,2	20,3	53,7	80,9
25	В	24,4	3,9	15,6	40,5	74,3
26	В	27,5	4,4	19,1	44,7	73,3
27	В	36,7	3,5	23,4	65,8	92,9
28	В	33,2	1,6	20,5	60,7	89,3

Для этой группы характерна существенная (в среднем 20%) разница в показателях выполнения разных заданий с множественным выбором и на установление соответствия. Такая разница в результатах обусловлена различным уровнем сложности этих типов заданий, а также слабо сформированным умением сопоставлять объекты, процессы с их свойствами и характеристиками.

Результаты выполнения заданий части 2 участниками с минимальным уровнем составили только 1,6–4,6% независимо от типа задания. Подавляющее большинство участников, не преодолевших минимальной границы, не приступали к выполнению заданий с развёрнутым ответом или выполнили их неверно, а максимальный балл за эти задания составил в основном единицу.

Три балла получили менее 0,27% участников; два балла — менее 2%; а один балл — от 3 до 15,3% участников. Наиболее высокие результаты получены за задание с рисунком (линия 23): один балл — 15,3% участников. Эта группа участников смогла лишь определить систематическую принадлежность изображённого объекта или эру и период, в которые обитал представленный на рисунке ископаемый организм.

Низкие показатели группы 1 объясняются не только слабой теоретической подготовкой участников, но и несформированностью у них предметных и общеучебных умений.

Участники ЕГЭ 2019 г. с результатами в диапазоне 36–60 т.б. (группа 2) имеют базовые знания и владеют набором основных умений по всем разделам курса биологии, умеют оперировать большинством биологических понятий. В группе 2 за задания части 1 максимальное количество баллов — два получили 18–65% участников, один балл — 23–47,1%, 0 баллов — от 5 до 60,2%. В этой группе результат выполнения существенно зависел от проверяемого содержания и типа задания. Задания с множественным выбором выполнены лучше всего. Так, например, задание на анализ текста с выбором критерия вида или направления эволюции (линия 15) на два балла выполнили 77,6% участников. За задание на установление

последовательности таксонов (линия 11) два балла получили 65% участников, тогда как за аналогичные задания по разделам «Общая биология» и «Человек и его здоровье» два балла получили не более 40% участников, а один балл — не более 25%.

Участники с удовлетворительной подготовкой показали сформированность учебных умений лишь при выполнении 13 заданий части 1 (линии 1, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 21). Остальные восемь заданий выполнены ниже 50% (линии 2, 5, 8, 10, 13, 16, 19, 20).

Задания с развёрнутым ответом части 2 выполнены значительно хуже и в среднем составили 15,1–28,6%. Экзаменуемые из группы 2 с удовлетворительной подготовкой ни по одному заданию не приблизились к заявленному уровню освоения. Средние результаты выполнения заданий у этой группы более чем в 2 раза ниже заявленного уровня освоения.

Максимальный балл (3) получили от 1,9 до 6,7% экзаменуемых, два балла — в среднем 13%, а один балл — 20–28%. Не получили ни одного балла за задания с развёрнутым ответом от 49 до 72% участников. Задания с развёрнутым ответом части 2 выполнены частично. В развёрнутых ответах при раскрытии основного содержания могут отсутствовать отдельные элементы или допускаются биологические ошибки.

Участники ЕГЭ 2019 г. с хорошей подготовкой (группа 3, 61–80 т.б.) имеют прочные базовые знания по всем разделам курса биологии и умеют оперировать биологическими понятиями, применять знания в новых ситуациях, сравнивать биологические объекты, процессы, явления, анализировать различные гипотезы происхождения жизни, составлять схемы скрещивания, цепи питания, решать биологические задачи разной степени сложности. В ответах на задания с развёрнутым ответом части 2 при раскрытии основного содержания могут отсутствовать несущественные элементы, допускаются биологические неточности и ошибки.

Экзаменуемые владеют следующими умениями: сравнивать клетки, организмы разных царств живой природы, процессы обмена веществ, типы деления клеток,

формы размножения организмов; различать безусловные и условные рефлексy, условия их формирования; устанавливать причинно-следственные связи между строением и функциями химических веществ, органоидов клетки, приспособленностью организмов к среде обитания, положением функциональной группы и её ролью в экосистеме; составлять схемы скрещивания и решать задачи по генетике и цитологии разных типов.

Анализ результатов группы 3 показал, что за задания части 1 максимальные два балла получили 50–93% участников, а один балл — в среднем менее 24%. Следует отметить, что разница результатов выполнения заданий различного типа составила не более 10%.

Результаты выполнения заданий части 2 экзаменуемыми с хорошей подготовкой составили 39,2–65,8%. Участники с хорошей подготовкой из группы 3 только по отдельным заданиям (23, 24, 27, 28) преодолели 50%-й барьер и продемонстрировали освоение биологического содержания и сформированность умений. Их результаты выполнения заданий 22, 25, 26 оказались в среднем на 5–10% ниже заявленного уровня освоения. Следует отметить, что выполнение каждого задания части 2 между группами 4 и 3 различается в среднем на 30%, что говорит о существенной разнице в подготовке участников экзамена.

За задания части 2 с развёрнутым ответом максимальные три балла получили 10–39% участников, причём в основном высокие баллы получены за решение задач по цитологии и генетике (задания в линиях 27 и 28). 2 балла получили 26–36% экзаменуемых. В этой группе 0 баллов получили менее 19% участников. Они продемонстрировали освоение проверяемых элементов содержания и сформированность учебных умений. Это свидетельствует о серьёзной подготовке участников по биологии к аттестационной процедуре.

Высокобалльники (группа 4, 81–100 т.б.) имеют системные знания по курсу биологии, могут применять их в новой (нестандартной) ситуации. Они владеют умениями сравнивать, обобщать, анализировать, устанавливать последовательность процессов и явлений, взаимосвязь

строения и функций биологических объектов, давать полные развёрнутые ответы, решать предлагаемые биологические задачи и делать выводы. У экзаменуемых сформированы общеучебные умения (например, чётко излагать свои мысли), способы деятельности по составлению развёрнутого ответа на задание. Экзаменуемых данной группы освоены также следующие умения: обосновывать значение методов биологической науки в познании живой природы, значение гена, генетического кода и матричных реакций в реализации наследственной информации организма, эволюционной теории в развитии селекции, биотехнологии; формулировать мировоззренческие выводы, делать обобщения; объяснять процессы видообразования и формирования приспособленности организмов с позиции синтетической теории эволюции; устанавливать факторы, обеспечивающие устойчивость экосистем и равновесие в биосфере, её саморегуляцию; выявлять причины изменений в экосистемах, их смены; обосновывать роль живого вещества в биосфере, последствия глобальных изменений в природе, меры сохранения равновесия в ней; решать генетические задачи высокого уровня сложности и делать выводы на основе полученных результатов.

За задания части 1 с кратким ответом максимальные баллы получили от 82 до 98% экзаменуемых. Результаты выполнения подавляющего большинства заданий этой части имеют приблизительно одинаковые статистические данные. У участников с отличной подготовкой в одинаковой степени наряду с отличными знаниями хорошо сформированы разнообразные учебные умения, поэтому тематика и форма предъявления заданий в данном случае не имели существенного значения.

Экзаменуемые с хорошей (группа 3) и отличной (группа 4) подготовкой показали достаточно высокие результаты и значительно превысили заявленный уровень освоения. Их результаты по всем заданиям части 1 располагаются в интервале 60–100%. Участники с отличной подготовкой показали приблизительно равные результаты по всем заданиям с кратким

ответом в части 1. В среднем диапазон выполнения ими заданий на 10–25% выше, чем в группе 3, и более чем на 40% выше, чем в группе 2 (удовлетворительная подготовка). Это объясняется, с одной стороны, глубокой системной подготовкой учащихся по биологии, а с другой стороны, высокой дифференцирующей способностью заданий с кратким ответом.

У группы участников с отличной подготовкой самые высокие результаты и по заданиям части 2. Выполнение всех типов заданий части 2 существенно различаются у участников из разных групп, причём разница в их выполнении составляет в среднем 25–30%. Это свидетельствует о том, что задания с развёрнутым ответом имеют высокую дифференцирующую способность, их выполнение определяется уровнем подготовки экзаменуемого, а не типом задания. Результаты выполнения заданий части 2 среди участников с высоким уровнем подготовки составил 73,3–92,9%. Они преодолели заявленный уровень освоения учебного материала (50%) и показали высокие результаты выполнения всех заданий.

Максимальные три балла получили 44–81% экзаменуемых, а 0 баллов — в среднем менее 4,5%. Полученные данные свидетельствуют о глубокой и системной подготовке выпускников групп 3 и 4. Можно утверждать, что задания с развёрнутым ответом обладают высоким уровнем сложности, хорошей дифференцирующей способностью.

Результаты по всем группам сопоставимы с данными 2018 г.

Следует отметить существенную разницу результатов выполнения заданий различного типа части 2 для всех групп участников. Анализ показал, что задания 23, 27, 28 в группах 2, 3, 4 выполнены несколько лучше, чем задания 22, 24, 25, 26. В группах 4 и 3 результаты выполнения заданий 23, 27, 28 выше на 8–20% по сравнению с заданиями 22, 24, 25, 26, причём больший разброс наблюдается у группы 3 с хорошей подготовкой. В группе 2 эта разница составляет в среднем 5–9%.

Такие результаты связаны не только с особенностями теоретической подготовки, но и со степенью сформированности различных учебных умений у участников

экзамена с различным уровнем подготовки. Умения определить, анализировать и объяснять биологические процессы и явления, аргументировать и приводить доказательства оказались менее сформированными, чем умения определять по рисунку объект и описывать его признаки (задание 23), решать задачи по цитологии (задание 27) и генетике (задание 28). Относительно высокие результаты выполнения заданий можно объяснить тем, что они используются в экзаменационной работе на протяжении последних лет и имеют определённый алгоритм решения. В процессе изучения биологии эти алгоритмы отрабатываются, поэтому результаты выполнения данных заданий выше результатов по другим линиям. Задания в линиях 24, 25, 26 не имеют жёстких алгоритмов выполнения, требуют глубоких и системных знаний биологических объектов и процессов, а главное — умения применить знания в новой ситуации, анализировать и объяснять происходящие процессы и явления.

Экзаменационная работа позволила получить объективные данные об уровне биологической подготовки выпускников, определить наиболее трудный для усвоения учебный материал. Анализ результатов показал различия в выполнении заданий разных типов и позволил выявить ряд проблем в знаниях и умениях экзаменуемых с различным уровнем подготовки и их типичные ошибки, которые следует учесть в подготовке обучающихся к итоговой аттестации следующего года. Рассмотрим наиболее очевидно проявившиеся проблемы.

Задания базового уровня в линиях 1, 2, 3, 6 оценивались одним баллом. Эти задания в среднем выполнили более 63%.

Задания в *линии 1* не вызвали особых затруднений, их выполнение составило в среднем 68%. Только одно задание по экологии, в котором предлагалось дополнить схему по взаимоотношениям организмов в биоценозе, выполнили лишь 48,7% участников, что значительно ниже заявленного уровня. В схеме был указан один из вариантов полезновредных отношений — паразитизм, необходимо было дописать другой вариант — хищничество. При этом 22% участников

в качестве варианта полезно-вредных отношений привели «симбиоз», по 4% дали ответ «комменсализм» и «квартиранство», 2% указали конкуренцию, а 6% вообще не ответили на задание. Отношения между организмами в сообществе рассматриваются с начальной школы в предмете «Окружающий мир». Понятия «симбиоз» и «хищничество» формируются ещё в 5–6 классах. Во всех учебниках по общей биологии развиваются эти понятия и приводятся примеры. Тем не менее за такое простое, на первый взгляд, задание получен низкий результат.

Низкие результаты получены по заданиям в *линии 2*, где требовалось дополнить недостающую информацию в таблице. Их выполнение — 53%, что ниже заявленного уровня. Ряд заданий был выполнен не более 25% участников. Затруднения вызвали сюжеты, в которых необходимо было указать метод биологического исследования или раздел биологической науки, например указать раздел науки — «биотехнология», которая изучает использование организмов в промышленном производстве продуктов питания и лекарственных препаратов, (25% выполнения); встраивание генов одного организма в ДНК другого организма (13,9%).

Пример задания (39% выполнения)

Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Частно-научный метод	Применение метода
Палеонтологический	Составление филогенетических рядов организмов
?	Установление наследования дальтонизма в семье человека в ряду поколений

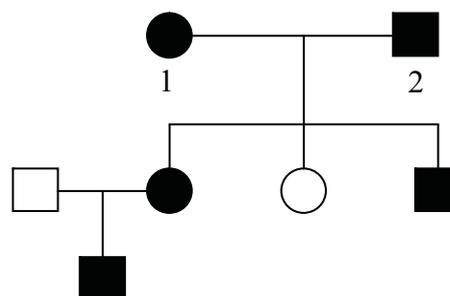
Ответ: _____ (генеалогический)

В *линии 6* предлагались задачи на моногибридное или дигибридное скрещивание, анализ родословных с определением вероятности проявления признака

у потомков. Задание оценивалось одним баллом. Выполнение составило в среднем 67,3%, а максимальный результат — 86%. Практически все участники продемонстрировали умение решать простые генетические задачи. По сравнению с прошлыми годами выполнение этих задач повысилось на 15%. Исключение составили задача на дигибридное скрещивание (50,5% выполнения) и задача на анализ родословной (49,8%).

Пример задания

По изображённой на рисунке родословной определите вероятность (в%) рождения ребёнка с признаком, обозначенным чёрным цветом, у родителей 1 и 2. Ответ запишите в виде числа.



В линиях 4, 7, 9, 12, 15, 17 предлагались задания **с множественным выбором**. Результаты их выполнения распределились в среднем в интервале 58–84%, что соответствует базовому уровню. Основная часть экзаменуемых справилась с такими заданиями.

Однако по ряду заданий получены низкие результаты. К ним относится задание, в котором требовалось выбрать характеристики двойного оплодотворения цветковых растений. Его выполнили только 49% экзаменуемых, а максимальные два балла получили только 19% участников.

Ниже прогнозируемого уровня выполнены задания, в которых проверялись знания заболеваний, вызванных пониженной функцией эндокринных желез (42% выполнения; один балл — 48%; два балла — 20%), и морфологических характеристик структур глазного яблока, участвующих в лучепреломлении (41% выполнения, один балл — 47%; два балла — 18%).

Самые низкие результаты получены на задание, в котором требовалось определить характеристики колбочек как зрительных рецепторов. Их выполнили 36,6% экзаменуемых, при этом один балл получили 50%, а два балла — только 18% участников. Задания, проверяющие знания регуляторных систем (эндокринной и нервной), а также сенсорных систем, всегда выполняются хуже, чем задания по другим системам органов, что свидетельствует как о сложности материала, так и о недостаточном внимании к этим темам у обучающихся.

Более 50% участников затруднились выбрать общие признаки, характерные как для естественных, так и для искусственных экосистем (выполнение 47,7%; два балла — 21%). Задание, в котором требовалось определить организмы, относящиеся ко второму трофическому уровню, выполнили 49% участников, а максимальные два балла получили 28% экзаменуемых. Низкий результат можно объяснить, во-первых, несформированностью понятия о трофических уровнях, которое часто путают с понятием «консумент I (II, III) порядка», а во-вторых, незнанием роли конкретных организмов в экосистеме.

Задания на установление соответствия биологических объектов, процессов, явлений (линии 5, 8, 10, 13, 16, 18) относятся к заданиям повышенного уровня сложности. Средний результат выполнения этих заданий составил 42,3%, что вполне соответствует запланированному уровню сложности (30–60%). Во всех группах результаты по этим заданиям ниже, чем по заданиям с множественным выбором. Отдельные задания вызвали трудности. Их выполнение оказалось ниже 30%.

Например, задание, в котором требовалось перечислить функции кожных желез млекопитающих, выполнили 50,7% экзаменуемых, а максимальные три балла получил 21% участников, что вполне соответствует заявленному уровню. В то же время другое задание этой же линии, в котором требовалась сравнить и охарактеризовать папоротники и голосеменные растения, выполнили только 13,7%, а максимальные три балла получили только 2%.

Слабо сформированными оказались знание растительных тканей и умения

сопоставлять их признаки (13% выполнения), определять по рисунку представителей плоских червей и соотносить с их характеристиками (22,2% выполнения). Приведём примеры заданий с наименьшими результатами выполнения.

Пример задания (12,6%)

Установите соответствие между структурами и группами тканей: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

СТРУКТУРЫ	ГРУППЫ ТКАНЕЙ
-----------	---------------

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> А) устьице Б) механическое волокно В) пробка Г) корневой волосок Д) ситовидная трубка Е) железистый волосок | <ul style="list-style-type: none"> 1) проводящие 2) покровные |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

Следует отметить, что и в прошлом году задание по данной тематике, в котором требовалось сопоставить образовательную и покровную ткани, выполнили менее 20%. При подготовке к ЕГЭ следует уделить пристальное внимание повторению характеристик и функций растительных тканей.

Пример задания (27,3% выполнения)

Установите соответствие между характеристиками и видами матричных реакций: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	МАТРИЧНЫЕ РЕАКЦИИ
----------------	-------------------

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> А) Реакции происходят на рибосомах. Б) Матрицей служит РНК. В) Образуется биополимер, содержащий нуклеотиды с тиминном. Г) Синтезируемый полимер содержит дезоксирибозу. Д) Синтезируется полипептид. Е) Синтезируются молекулы РНК. | <ul style="list-style-type: none"> 1) репликация 2) транскрипция 3) трансляция |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Низкий уровень выполнения этого задания свидетельствует о незнании участниками экзамена терминологии и характеристик реакций матричного синтеза.

По разделу «Человек и его здоровье» также имеются задания с низкими результатами. Это задания на установление соответствия по терморегуляции организма человека (27% выполнения) и по структурам кожи (эпидермису и дерме). Последнее задание правильно выполнили 23% участников, при этом один балл получили — 24% участников, два балла — 11%.

Аналогичные результаты получены и по заданиям по эволюции жизни на Земле. Так, например, задание, в котором требовалось соотнести формы естественного отбора с их характеристиками и примерами организмов, выполнили только 28,4%. Задание на установление соответствия между характеристиками и путями эволюции (ароморфозом и идиоадаптацией), выполнили 27,8%. Максимальные два балла получили 19% участников, что значительно ниже заявленного уровня.

С заданиями на установление последовательности биологических объектов и процессов базового уровня справились

77,2% участников, повышенного уровня линий 14, 19 — в среднем 57% участников, что соответствует запланированному уровню сложности. По данному типу заданий предложены задания различной тематики. Их выполнили в среднем 44,6% участников. Однако выстроить последовательность основных процессов при возникновении жизни на Земле смогли только 29% выпускников (два балла получили 17% участников). Аналогичные результаты были получены на подобное задание и в 2018 г., что свидетельствует о недостаточном внимании к материалу по начальному этапу эволюции живой природы.

Наименьший результат (19% выполнения) получен за задание на установление последовательности процессов при смене экосистемы водоёма и превращении его в болото. Можно сделать вывод, что к слабо усвоенным знаниям относятся процессы, вызывающие сукцессии экосистем. Изучению данного материала следует уделить больше внимания в учебном процессе.

Вызвало затруднение одно задание в линии 20 на проверку знания строения вегетативной нервной системы, в котором предлагалась работа с таблицей.

Пример задания (29% выполнения)

Проанализируйте таблицу «Вегетативная нервная система». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и процессы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или процесс из предложенного списка.

Отдел	Расположение первых ядер (тел нейронов)	Расположение вторых ядер (тел нейронов)	Пример воздействия на организм
Симпатический	_____ (А)	Нервные узлы вдоль спинного мозга	Усиление частоты сердечных сокращений
Парасимпатический	Ствол головного мозга и крестцовый отдел спинного мозга	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов и процессов:

- 1) кора больших полушарий головного мозга
- 2) средний и промежуточный мозг
- 3) грудной и поясничный отделы спинного мозга
- 4) нервные узлы около органа или в самом органе
- 5) нервные узлы вдоль продолговатого мозга
- 6) усиление частоты дыхательных движений
- 7) усиление секреции потовых желёз
- 8) усиление перистальтики кишечника

Проведённый анализ позволил сделать ряд выводов.

Большинство выпускников овладело базовым ядром содержания биологического образования, предусмотренным Федеральным компонентом государственного стандарта среднего общего образования. Экзаменуемые, преодолевшие минимальную границу первичного балла, продемонстрировали:

- владение биологической терминологией и символикой; понимание основных положений биологических теорий, законов, правил, гипотез, закономерностей, сущности биологических процессов и явлений;

- знание основного биологического материала, методов изучения живой природы, наиболее важных признаков биологических объектов, анатомо-физиологических особенностей организма человека, гигиенических норм и правил здорового образа жизни, экологических основ охраны окружающей среды;

- умения использовать изученный материал по биологии в целях объяснения важнейших процессов и явлений живой природы, в практической деятельности человека.

Результаты выполнения экзаменационной работы в значительной степени определяются типом заданий. Высокие результаты получены на задания части I с множественным выбором. Наибольшие затруднения вызвали, как и в предыдущие годы, задания на установление соответствия биологических объектов, процессов явлений по темам: обмен веществ и превращение энергии в клетке; воспроизведение организмов, онтогенез; характеристика основных групп растений, растительных тканей, беспозвоночных животных; строение и функции эндокринной, нервной и сенсорной систем. Задания этих типов лучше всего выполнили экзаменуемые из групп с хорошей и отличной подготовкой. Отчасти это можно объяснить тем, что такие задания проверяют не только знание конкретных фактов, но и общеучебные умения, навыки и способы деятельности: анализировать, сравнивать, сопоставлять биологические объекты, процессы и явления.

В целях более эффективной организации преподавания курса биологии в шко-

ле и подготовки обучающихся старших классов к ЕГЭ в 2020 г. по биологии рекомендуем преподавателям, выпускникам, а также их родителям обратить внимание на ряд содержательных (в области биологии) и организационных аспектов в построении системы подготовки к итоговой аттестации по биологии.

В первую очередь следует провести анализ типичных ошибок и затруднений, выявленных по результатам ЕГЭ 2019 г. Это поможет оптимизировать учебную программу, методики преподавания.

На следующем этапе следует внимательно отнестись к отбору учебной литературы. В ряде случаев дополнительные учебники и пособия могут быть хорошим подспорьем для примеров или аргументов при объяснении биологического процесса или явления.

В ходе подготовки к экзамену необходимо структурировать имеющееся биологическое содержание всего курса за шесть лет обучения. Так как наибольшее количество заданий в КИМ приходится на раздел «Общая биология» (см. план сборки), то отработке этого содержания следует уделить наибольшее внимание, а повторение курсов биологии основной школы следует рассматривать системно, с учётом общебиологических знаний.

Следует начать отрабатывать содержание с общих вопросов: биология как наука; уровни организации живой природы, научные методы, применяемые в биологии. При изучении всех разделов биологии необходимо обратить внимание на методы биологических исследований, использующие конкретные биологические науки, объекты и процессы, которые изучают эти науки, уровни организации живого.

Особое внимание следует обратить на ключевые, системообразующие биологические термины и понятия:

- в разделе «Общая биология»: обмен веществ и превращения энергии, энергетический обмен, фотосинтез, хемосинтез, хромосомный набор, митоз и мейоз, наследственность, гаметогенез, нейрула, бластула, изменчивость, ароморфоз, идиоадаптация, популяция, вид, видообразование, дегенерация, эволюция, экосистема, биоценоз, трофические связи, биосфера и др.;

- в разделе «Человек и его здоровье»: орган ткань, система органов, рефлекс, иммунитет, поведение, нейрогуморальная регуляция, нейрон, торможение, возбуждение, гормон и др.

- в разделах «Растение», «Бактерии», «Грибы», «Лишайники»: растительные ткани, органы растений, многообразие растений, онтогенез растений, жизненный цикл растительного организма, генеративные и вегетативные органы, гаметофит, спорофит и др.;

- в разделе «Животные»: систематика животных, органы, системы органов животных, онтогенез животных, билатеральная симметрия, типы нервных систем, метаморфоз, клоака, гермафродитизм и др.

Отдельное внимание следует уделить важнейшим биологическим теориям, законам и закономерностям, а также умению с их помощью объяснять процессы и явления в природе и жизни человека.

Для получения максимально высоких баллов следует обратить внимание на такие метапредметные понятия, как: «система», «саморегуляция», «энергия», «диффузия», «осмос», «фильтрация», «химическая связь», «химическая реакция», «теплообразование», «гидролиз», «гомеостаз», «диполь», «диссоциация», «коллоидный раствор», «ионизирующее излучение», «парциальное давление» и др. Успешнее эти понятия будут усваиваться в случаях, реализации межпредметных связей биологии с курсами физики и химии.

В учебном процессе необходимо обратить внимание на формирование у обучающихся следующих знаний и умений: знать и понимать методы научного познания, строение и признаки организмов разных царств, особенности оплодотворения у цветковых растений и индивидуального развития организма; уметь объяснять причины эволюции видов, человека, биосферы; устанавливать взаимосвязи движущих сил эволюции, сравнивать биологические процессы обмена веществ и делать выводы, уметь анализировать результаты биологических экспериментов по их описанию и делать выводы.

На уроках и во внеурочной деятельности необходимо обеспечить системное освоение обучающимися основного содержания курса биологии (базовый и про-

фильный уровни) и обучение оперированию разнообразными видами учебной деятельности, представленными в кодификаторе элементами содержания и требованиями к уровню подготовки выпускников. Для этого следует запланировать регулярный мониторинг по отработке отдельных умений как при прохождении текущего содержания, так и при повторении пройденного материала. При проведении мониторинга следует широко использовать задания различного типа. Особое внимание следует уделять заданиям, представленным в действующих вариантах ЕГЭ: на множественный выбор (с рисунком или без него); установление соответствия (с рисунком или без него); установление последовательности систематических таксонов, биологических объектов, процессов, явлений; решение биологических задач по цитологии и генетике; дополнение недостающей информации в схеме; дополнение недостающей информации в таблице; анализ информации, представленной в графической или табличной форме, а также заданиям со свободным развернутым ответом, требующим от обучающихся умений обоснованно, кратко и логично излагать свои мысли, применять теоретические знания на практике.

В целях достижения высоких результатов рекомендуется постепенно увеличивать долю самостоятельной работы обучающихся как на уроке, так и во внеурочное время, акцентировать внимание на выполнение задач по цитологии и генетике, отрабатывать алгоритмы решения этих задач с учётом их специфики.

Для подготовки к итоговой аттестации в форме ЕГЭ рекомендуется использовать методические материалы, разработанные с участием членов рабочей группы федеральной комиссии по биологии ФИПИ, поскольку не все издаваемые пособия дают адекватное представление о контрольных измерительных материалах.

В контрольно-измерительных материалах ЕГЭ 2020 г. по биологии изменений структуры и содержания не планируется. Экзаменационная работа сохранит свою структуру, количество заданий в целом и по частям, а также по уровням сложности и проверяемому содержанию. В отдельных линиях могут быть предложены задания с новыми сюжетами.

Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по физике

**Демидова
Марина Юрьевна**

доктор педагогических наук,
руководитель Центра педагогических измерений
ФГБНУ «ФИПИ», руководитель федеральной
комиссии по разработке КИМ для ГИА по физике,
demidova@fipi.ru

Ключевые слова: КИМ ЕГЭ по физике, основные результаты ЕГЭ по физике в 2019 г., анализ результатов по блокам содержания, анализ результатов по блокам умений, анализ результатов по группам учебной подготовки

В 2019 году использовалась экзаменационная модель, аналогичная модели 2018 г.

Каждый вариант экзаменационной работы состоял из двух частей и включал в себя 32 задания, различающихся формой и уровнем сложности. В часть 1 было включено 24 задания с кратким ответом: 13 заданий с записью ответа в виде числа, слова или двух чисел, 11 заданий на установление соответствия и множественный выбор. 21 задание проверяло освоение понятийного аппарата по механике, молекулярной физике, электродинамике и квантовой физике. Последние два задания в части 1 оценивали сформированность методологических умений. Задание 24 на множественный выбор проверяло элементы астрофизики. Часть 2 содержала восемь заданий, объединённых общим видом деятельности — решение задач. Из них три задания с кратким ответом и пять заданий с развёрнутым ответом: одна качественная задача и четыре расчётные задачи высокого уровня сложности.

В экзаменационной работе по физике контролировались элементы содержания из всех разделов (тем) школьного курса физики: «Механика» (кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны); «Молекулярная физика» (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика); «Электродинамика и основы СТО» (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО); «Квантовая физика и элементы астрофизики» (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра, элементы астрофизики).

Экзаменационная работа содержала задания трёх уровней сложности: базового, повышенного и высокого. Задания базового уровня были представлены только в части 1 работы: 19 заданий с кратким ответом, из которых 15 заданий с записью ответа в виде числа или слова и четыре задания на соответствие или изменение физических величин с записью ответа в виде последовательности цифр. Это простые задания, проверяющие усвоение наи-

более важных физических понятий, моделей, явлений и законов. Задания повышенного уровня — это пять заданий с кратким ответом в части 1, три задания с кратким ответом и одно задание с развёрнутым ответом в части 2. Эти задания направлены на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также умения решать задачи на применение одного-двух законов (формул) по какой-либо из тем школьного курса физики. Четыре задания части 2 относились к заданиям высокого уровня сложности. Выполнение таких заданий требовало применения знаний сразу из двух-трёх разделов физики и проверяло умение действовать в изменённой или новой ситуации.

На выполнение всей экзаменационной работы отводилось 235 мин. Минимальная граница составляла 11 первичных баллов. Максимальный первичный балл за работу — 52.

Число участников ЕГЭ по физике в 2019 г. составило 149 400 человек, среди которых 98,8% выпускников текущего года. Наблюдается снижение численности участников экзамена в течение трёх последних лет (150 650 человек в 2018 г.; 155 281 человек в 2017 г.).

Средний балл ЕГЭ по физике 2019 г. составил 54,4, что несколько выше показателя прошлого года (53,2 тестовых балла). На рис. 1 представлено распределение

результатов участников ЕГЭ по физике по первичным баллам.

В течение трёх лет несколько увеличивается доля слабо подготовленных участников (0–40 т.б.) и наблюдается существенный рост доли высокобалльников (61–100 т.б.). Это позволяет говорить об усилении дифференциации в подготовке выпускников: растёт качество подготовки обучающихся, изучающих профильный курс физики, и снижается уровень подготовки выпускников классов с изучением курса базового уровня.

Минимальный балл ЕГЭ по физике в 2019 г., как и в предыдущем году, составил 36 т.б., что соответствует 11 первичным баллам. Доля участников экзамена, не преодолевших минимального балла в 2019 г., возросла и составила 6,6% (в прошлом году — 5,6%).

В 2019 году доля участников экзамена, набравших 81–100 баллов, составила 8,58%, что выше, чем в 2018 г. (5,61%). Максимальный тестовый балл набрали 473 участника экзамена, что в процентном отношении почти в 2 раза выше показателя предыдущего года (255 человек в 2018 г.).

Приведём общие результаты выполнения экзаменационной работы по трём направлениям: для групп заданий по разным тематическим разделам; для групп заданий, проверяющих сформированность различных способов действий, и для групп заданий различного уровня сложности.

Распределение результатов участников ЕГЭ-2019 по физике по первичным баллам

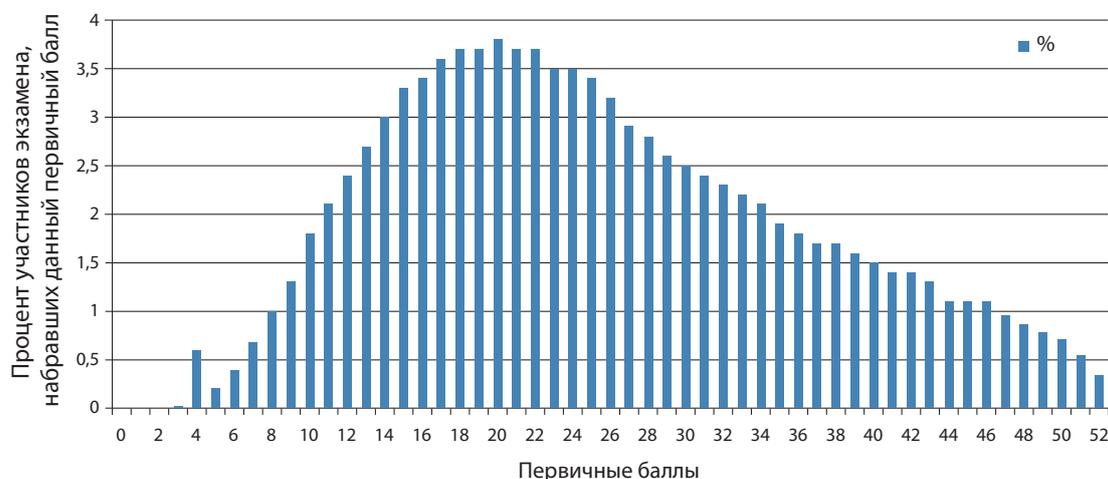


Рис. 1

Таблица 1

Раздел курса физики	Средний % выполнения по группам заданий
Механика	54,0
МКТ и термодинамика	55,1
Электродинамика	50,2
Квантовая физика	49,8

В таблице 1 приведены результаты выполнения заданий экзаменационной работы по содержательным разделам школьного курса физики.

В этом году не наблюдается столь явного приоритета механики, как это было в течение нескольких прошлых лет. Материал механики и молекулярной физики усвоен примерно на одинаковом уровне. «Подтянулись» и результаты по электродинамике, особенно за счёт роста средних процентов выполнения заданий базового уровня и расчётных задач на законы постоянного тока. Но, так же как и в прошлые годы, наблюдается отставание в освоении элементов содержания квантовой физики. Задания данного раздела обладают в КИМ меньшей экспертной трудностью (это простые задания на строение атома, ядерные реакции, закон радиоактивного распада и анализ явления фотоэффекта). Их выполнение остаётся пока ниже ожидаемых результатов.

В таблице 2 приведены результаты выполнения групп заданий, направленных на оценку различных способов действий, формируемых в процессе обучения физике.

Показатели за два года наглядно демонстрируют отсутствие существенных изменений результатов в применении за-

конов и формул в типовых учебных ситуациях и анализе физических процессов. Наблюдается некоторое снижение выполнения заданий на проверку методологических умений, в основном за счёт заданий на использование метода рядов. Эта тенденция для заданий базового уровня сложности фиксируется уже в течение трёх лет. Поскольку задания на оценку отдельных методологических умений базируются на выполнении различных лабораторных работ, то можно говорить о недостаточном внимании к практической части курса физики средней школы.

Значительный прирост наблюдается для решения задач. При этом результаты решения задач повышенного уровня остаются невысокими (около 36%), а результаты выполнения заданий высокого уровня выросли с 14 до 19%. Особенно заметен прирост для заданий с развёрнутым ответом, к решению которых применимы типовые алгоритмы действий.

В таблице 3 представлены результаты выполнения работы по группам заданий разных уровней сложности, включая результаты для групп с различным уровнем подготовки.

По сравнению с прошлым годом наблюдается положительная динамика для заданий повышенного и высокого уровней

Таблица 2

Способы действий	Средний % выполнения по группам заданий	
	2018 г.	2019 г.
Применение законов и формул в типовых учебных ситуациях	68,8	67,5
Анализ и объяснение явлений и процессов	61,4	60,3
Методологические умения	65,3	61,2
Решение задач	20,6	25,8

Таблица 3

Группы заданий различного уровня сложности	Средний % выполнения	Средний % выполнения для групп с различным уровнем подготовки			
		Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
Базовый уровень	64,9	19,2	55,7	81,5	90,1
Повышенный уровень	49,6	16,5	37,3	71,1	89,7
Высокий уровень	17,3	0,1	4,8	37,0	79,1

сложности, преимущественно за счёт увеличения доли высокобалльников.

На рисунке 2 приведена диаграмма средних процентов выполнения по каждой линии заданий для экзаменационной работы 2019 г.

Исходя из общепринятых норм, содержательный элемент или умение считается усвоенным, если средний процент выполнения соответствующей им группы заданий с кратким или развёрнутым ответом превышает 50%. По результатам выполнения групп заданий, проверяющих одинаковые элементы содержания и требующие для их выполнения одинаковых умений, можно говорить об усвоении элементов содержания и умений:

- вычислять значение физической величины с использованием изученных законов и формул в типовой учебной ситуации: сила упругости, сила трения, закон всемирного тяготения, закон сохранения механической энергии, потенциальная энергия пружины, кинетическая энергия,

закон сохранения импульса, длина волны, период колебаний математического и пружинного маятников, условие равновесия рычага, зависимость средней кинетической энергии теплового движения молекул от температуры, уравнение состояния идеального газа, работа газа, первый закон термодинамики, КПД тепловой машины, количество теплоты, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, формула Томсона, закон радиоактивного распада;

- интерпретировать графики, отражающие зависимость физических величин, характеризующих равноускоренное движение тела, свободное падение тела, механические колебания маятника, изопроцессы в идеальном газе, электромагнитные колебания в колебательном контуре, явление фотоэффекта; определять по графику зависимости скорости от времени путь, пройденный телом, и ускорение по графику зависимости проекции скорости от времени; строить изображение в собирающей линзе;

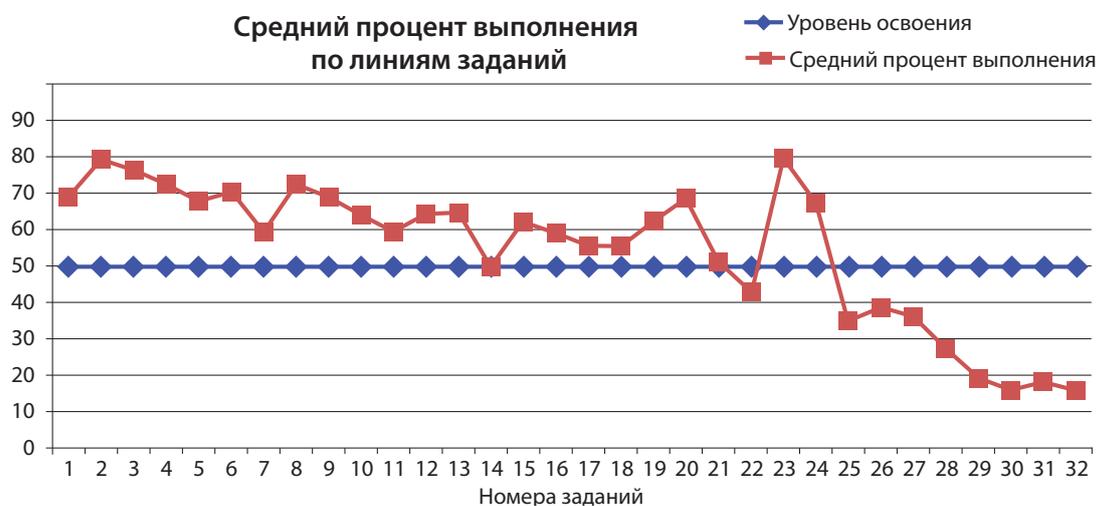


Рис. 2

- определять направление вектора напряжённости суммарного поля нескольких точечных зарядов, силы Лоренца для движения заряда в поле постоянного магнита, состав атома, состав атомного ядра, массовое и зарядовое числа ядер в ядерных реакциях;

- анализировать изменения характера физических величин для следующих процессов и явлений: колебания математического и пружинного маятников, вращение тела на горизонтальном диске, движение спутников, свободное падение тел, плавание тел, параметры теплового двигателя, параметры газов в изопроцессе, параметры цепи постоянного тока, движение заряженной частицы в магнитном поле, явление фотоэффекта;

- проводить комплексный анализ следующих физических процессов: неравномерное движение, представленное в виде графика зависимости координаты от времени; плавание тел в различных жидкостях; колебательное движение тел, представленные в виде табличных значений координаты и времени; движение искусственных спутников; изопроцессы в идеальном газе, представленные в виде таблицы; насыщенные и ненасыщенные пары; изопроцессы в идеальном газе, представленные в виде графиков; изменение агрегатных состояний вещества; действие силы Ампера на проводник с током; опыт по изменению параметров конденсатора; возникновение ЭДС индукции в движущемся проводнике; электромагнитные колебания в колебательном контуре;

- записывать показания измерительных приборов (динамометр, манометр, вольтметр) с учётом погрешности измерений; выбирать недостающее оборудование для проведения косвенных измерений и экспериментальную установку для проведения исследования;

- характеризовать свойства космических объектов (планеты Солнечной системы, спутники планет, звёзды) с использованием табличных данных и диаграммы Герцшпрунга–Рессела.

К дефицитам можно отнести группы заданий, которые контролировали умения:

- определять значение физической величины с использованием изученных зако-

нов и формул в типовой учебной ситуации: давление столба жидкости; основное уравнение МКТ; относительную влажность воздуха; совместное использование закона Кулона и закона сохранения заряда; формулы для силы тока; закон радиоактивного распада для элемента, образующегося в результате распада;

- определять направление силы Лоренца для движения заряженной частицы вблизи проводника с током, направление индукционного тока;

- анализировать изменения характера физических величин для следующих процессов и явлений: изменение параметров смеси газов, изменение параметров колебательного контура в радиоприёмнике, преломление света, излучение света атомом;

- проводить комплексный анализ физических процессов: падение тел с учётом силы сопротивления воздуха;

- записывать результаты измерений, выполненные методом рядов;

- решать расчётные задачи повышенного уровня сложности;

- решать качественные задачи;

- решать расчётные задачи высокого уровня сложности.

Рассмотрим более подробно основные результаты выполнения групп заданий, проверяющих различные способы действий.

Применение законов и формул в типовых учебных ситуациях

В экзаменационную работу было включено 12 заданий базового уровня с кратким ответом в виде числа, которые в совокупности по всем вариантам проверяли понимание всех основных законов и формул курса физики средней школы. Как видно из приведённого выше перечня проверяемых элементов содержания, большинство из них можно отнести к освоенным.

Наиболее успешно (более 75% выполнения) экзаменуемые выполняли задания на проверку второго закона Ньютона, формул кинетической энергии, закона сохранения механической энергии, периода колебаний математического маятника, условий равновесия рычага, зависимости средней кинетической энергии теплового

движения молекул от температуры, основного уравнения МКТ, формулы для внутренней энергии идеального газа, первого закона термодинамики, формулы для расчёта количества теплоты, необходимого для нагревания тела, работы газа в изобарном процессе, формулы для расчёта относительной влажности воздуха, закона радиоактивного распада.

Традиционно менее успешно выполняются задания на закон всемирного тяготения и закон Кулона с использованием минимальных расчётов. Пример одного из таких заданий приведён ниже.

Пример 1

Два одинаковых маленьких шарика массой m каждый, расстояние между центрами которых равно r , притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю $0,2$ нН. Каков модуль сил гравитационного притяжения двух других шариков, если масса каждого из них $2m$, а расстояние между их центрами $2r$?

Ответ: _____ нН.

Группа сильных выпускников не испытывает никаких сложностей при подстановке чисел в закон (средний процент выполнения — 93), а результаты для группы с низким уровнем подготовки — 10%.

Несколько групп заданий показали результаты ниже уровня освоения. Все они уже обсуждались в материалах прошлых лет как типичные ошибки, но улучшения средних процентов выполнения пока не наблюдается. Рассмотрим примеры этих заданий.

Пример 2

В сосуд глубиной 20 см налита вода, уровень которой ниже края сосуда на 2 см. Чему равно дополнительное к атмосферному давление столба воды на плоское дно сосуда?

Ответ: _____ кПа.

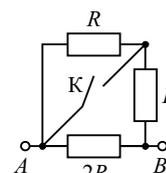
Здесь основной ошибкой было использование 20 см, а не 18 см в формуле для давления столба жидкости. Кроме того, группа выпускников с низким уровнем подготовки не до конца понимает фразу «дополнительное к атмосферному давление столба воды». Они знают формулу для расчёта давления столба жидкости, но не понимают, что на дно сосуда действуют

одновременно атмосферное давление и давление столба жидкости. В результате средний процент выполнения этих заданий составил 43.

Среди заданий на расчёт общего сопротивления участка цепи сложными оказались задания на «закорачивание» одного из резисторов.

Пример 3

На сколько уменьшится сопротивление участка цепи AB , изображённого на рисунке, если ключ K замкнуть? Сопротивление $R = 3$ Ом.



Ответ: на _____ Ом.

Здесь до замыкания ключа сопротивление участка было равно 3 Ом, после замыкания ключа участок представляет собой параллельное соединение резисторов R и $2R$ с общим сопротивлением 2 Ом. Порядка 20% записали верный ответ — на 1 Ом, ещё 33% указали, что сопротивление изменится на 3 Ом.

Среди заданий на проверку закона радиоактивного распада затруднения вызывают те, в которых спрашивается о числе распавшихся, а не оставшихся нераспавшимися ядра.

Пример 4

Образец радиоактивного висмута находится в закрытом сосуде. Ядра висмута испытывают α -распад с периодом полураспада 5 суток. Какая доля (в процентах) от исходно большого числа ядер этого изотопа висмута распадётся за 15 суток?

Ответ: _____ %.

В этом задании 49% участников экзамена записали верный ответ 87,5%, а ещё 17% записали в ответе 12,5%, т.е. указали число нераспавшихся ядер.

Самые низкие результаты получены для заданий на расчёт давления пара.

Пример 5

В закрытом сосуде под поршнем находится водяной пар при температуре 100°C под давлением 40 кПа. Каким станет давление пара, если, сохраняя его температуру неизменной, уменьшить объём пара в 4 раза?

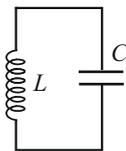
Ответ: _____ кПа.

Давление насыщенного пара при температуре 100°C равно нормальному атмосферному давлению — 100 кПа . Первоначально пар является ненасыщенным, поскольку его давление равно 40 кПа . При изотермическом уменьшении его объёма в 2,5 раза он станет насыщенным и будет оказывать давление 100 кПа . При дальнейшем сжатии уже насыщенного пара его концентрация и давление будут оставаться неизменными, а часть пара будет конденсироваться. В этом задании 54% выпускников дали ответ 160 кПа , заменив пар на идеальный газ, а ещё 26% предложили ответ 10 кПа , заменив сжатие на расширение ненасыщенного пара.

Хуже, чем в прошлом году, выполнены задания на определение периода колебаний колебательного контура с использованием формулы для изменения напряжения на обкладках конденсатора (37% в 2018 г., 31% в 2019 г.).

Пример 6

В идеальном колебательном контуре (см. рисунок) напряжение между обкладками конденсатора меняется по закону $U_c = U_0 \cos \omega t$, где $U_0 = 5\text{ В}$, $\omega = \pi \cdot 10^6\text{ с}^{-1}$. Определите период колебаний напряжения на конденсаторе.



Ответ: _____ с.

Аналогичные задания для механических колебаний выполняются более успешно. Очевидно, существуют определённые проблемы с переносом уже имеющихся знаний о механических колебательных процессах на электромагнитные колебания.

Понимание основных законов и формул проверялось и заданиями на соответствие, в которых необходимо было сопоставить физическую величину той формуле, по которой её можно рассчитать в заданной ситуации. Участники экзамена успешно справились с заданиями на соответствие формул для координаты и скорости равноускоренно движущегося тела (68%); на определение формул для силы тока и напряжения в цепи постоянного тока (50%); на распознавание формул для определения силы Лоренца, радиуса окружности или периода обращения для

заряженной частицы, движущейся в магнитном поле (74%), скорости света в воздухе и среде и показателя преломления при переходе света из одной среды в другую (75%), энергии, длины волны, частоты и импульса фотона (63%).

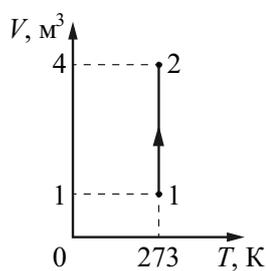
На том же уровне, что и в прошлом году (47%), выполнены задания на соответствие между процессами поглощения и излучения кванта света и энергией соответствующего фотона с использованием диаграммы нижних энергетических уровней атома. В этих заданиях порядка 20% экзаменуемых дают «зеркальные» ответы, полностью путая как процессы излучения и поглощения света, так и максимальные и минимальные энергии.

В части заданий с кратким ответом в виде числа на проверку основных формул используют графики, на которых представлена часть данных, необходимых для выполнения задания. Здесь наиболее высокие результаты получены для первой линии заданий на определение ускорения (79%) и пути (77%) по графику зависимости проекции скорости от времени, на определение коэффициента трения по графику зависимости силы трения от силы нормального давления (93%), жёсткости пружины по графику зависимости силы упругости от удлинения пружины (74%), удельной теплоты плавления или парообразования (69%) или удельной теплоёмкости (64%) по графику зависимости изменения температуры вещества по мере поглощения (или потери) количества теплоты, работы газа по графику зависимости давления газа от его объёма, ЭДС индукции по графику зависимости магнитного потока от времени (67%), периода полураспада по графику зависимости числа нераспавшихся ядер от времени (85%). Немногим более сложными оказались группы заданий на определение относительной скорости по графику зависимости изменения расстояния между телами от времени (54%).

Как правило, эти задания выполняются несколько хуже, чем задания на проверку тех же формул без использования графической информации. Приведём примеры заданий, для которых продемонстрированы результаты ниже уровня освоения.

Пример 7

На рисунке представлен график зависимости объёма идеального газа от его температуры в некотором процессе. В состоянии 1 давление газа было равно нормальному атмосферному давлению. Какое давление соответствует состоянию 2, если масса газа остаётся неизменной?

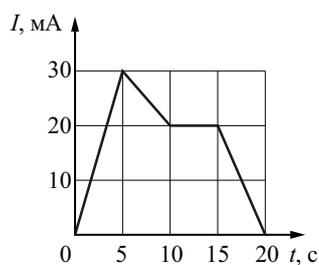


Ответ: _____ кПа.

Смогли узнать по графику изотермический процесс и верно применить к нему закон Бойля–Мариотта 44% участников экзамена. Для слабой группы сложной оказалась комбинация нескольких действий: анализ графика, выбор изопроцесса, использование справочных данных (для состояния 1) и данных об изменении объёма газа.

Пример 8

На рисунке показана зависимость силы тока I в проводнике от времени t . Определите заряд, прошедший по проводнику за интервал времени от 5 до 15 с.



Ответ: _____ мКл.

С этим заданием справились 45% экзаменуемых. Анализ других линий показывает, что формулу для расчёта силы тока через прошедший по проводнику заряд помнят и успешно применяют в расчётах более 90% участников. С аналогичными заданиями, в которых график зависимости силы тока от времени представляет собой одну прямую, справляются более 75%. А вот совмещение двух участков с разным характером изменения силы

тока оказывается сложным для более половины выпускников.

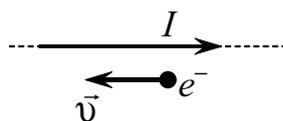
В экзаменационной работе были представлены и задания на соответствие между видом графиков и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут отображать. Здесь графики изменения физических величин, характеризующих колебания нитяного маятника, успешно распознают 87% выпускников; отображающих движение тела, брошенного под углом к горизонту, — 64%; движение шайбы по наклонной плоскости — 58%. Пока лишь половина экзаменуемых справляется с заданиями на распознавание графиков следующих процессов:

- равноускоренного движения, заданного графиком зависимости координаты от времени. Здесь основная ошибка в определении знака проекции скорости и ускорения тела;
- электромагнитных колебаний в колебательном контуре. Здесь к типичным можно отнести сложности в распознавании начальных условий (график силы тока путают с графиком заряда, а график энергии электрического поля конденсатора — с графиком энергии магнитного поля катушки);
- явления фотоэффекта и распространения электромагнитных волн. Здесь плохо распознаются графики зависимости энергии фотоэлектронов от частоты падающего света и энергии фотонов от длины волны.

Линия заданий 13 оценивает сформированность умения определять направление векторных величин. Наиболее высокие результаты и полностью совпадающие с результатами прошлого года получены для заданий на определение результирующего вектора напряжённости электростатического поля неподвижных зарядов (73%). С заданиями на определение силы Лоренца для протона, движущегося между полюсами магнита, справились 62% участников экзамена. Наиболее сложными оказались задания на определение направления силы Лоренца для заряженной частицы, движущейся вдоль проводника с током. Пример такого задания приведён ниже.

Пример 9

Электрон e^- имеет скорость \vec{v} направленную вдоль прямого длинного проводника с током I (см. рисунок). Куда направлена относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) действующая на электрон сила Лоренца \vec{F} ? Ответ запишите словом (словами).



Ответ: _____.

В этом задании лишь 35% выпускников записали верный ответ «вверх». При этом ещё 18% указали ответ «вниз», неверно интерпретировав направление тока, который создаёт движущийся электрон. В подобных заданиях с использованием протонов результаты выполнения оказались несколько выше — 43%.

Анализ и объяснение явлений и процессов

Умение анализировать и объяснять протекание различных физических явлений и процессов проверялось в экзаменационной работе заданиями на соответствие (изменение величин) и на множественный выбор (двух верных утверждений из пяти предложенных).

В каждом экзаменационном варианте предлагалось по три задания на определение характера изменения физических величин в различных процессах: по механике, электродинамике, молекулярной или квантовой физике. Участники экзамена успешно справились с заданиями

- по механике: для движения тела под углом к горизонту (50%); для движения искусственных спутников Земли (62%); на изменение сил, действующих на брусок на вращающемся диске при изменении его скорости (70%); на плавания тел (71%); на колебания пружинного маятника (64%);

- молекулярной физике: на изменение параметров, характеризующих работу тепловой машины (62%); на изменение параметров газов в различных изопроцессах (77%);

- электродинамике: на изменение параметров цепи постоянного тока (54%); на движение заряженной частицы в магнитном поле (58%);

- квантовой физике: на изменение параметров ядра в изотопах (54%), на явление фотоэффекта (55%).

К проблемным можно отнести группу заданий на анализ изменения физических величин, характеризующих процессы в колебательном контуре (см. пример ниже).

Пример 10

При настройке действующей модели радиопередатчика учитель изменил электроёмкость конденсатора, входящего в состав его колебательного контура, уменьшив расстояние между пластинами конденсатора. Как при этом изменятся частота излучаемых волн и длина волны излучения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Частота излучаемых волн	Длина волны излучения

Средний процент выполнения этого задания — 44. Полностью верный ответ 21 указали 35% участников экзамена, а 31% дали ответ 12, который говорит о знании соотношения между частотой и длиной волны электромагнитного излучения. Следовательно, типичным затруднением в этой группе заданий, как и в прошлые годы, остаётся плохое усвоение формулы зависимости ёмкости плоского конденсатора от его геометрических размеров.

Задания на множественный выбор по механике, молекулярной физике и электродинамике относились к повышенному уровню сложности. Результаты выполнения этих заданий показывают, что к освоенным можно отнести следующие группы заданий:

- равноускоренное движение, представленное в виде графика зависимости проекции скорости от времени (78%); плавание тел (график зависимости погруженной части тела от плотности жидкости — 53%); движение искусственного спутника (86%); колебательные движения тел, представленные в виде табличных значений координаты и времени (62%);

- изменение агрегатных состояний вещества, представленные в виде графика (88%); циклический процесс в идеальном газе, представленный в виде графика (70%); изменение параметров газа в сосуде (65%); изопроцессы, представленные в виде таблицы (65%); насыщенные и ненасыщенные пары (50%);

- возникновение индукционного тока в рамке при изменении магнитного потока (график зависимости величины индукции магнитного поля от времени — 50%); ЭДС индукции в движущемся проводнике (72%); действие силы Ампера на проводник с током (50%); электромагнитные колебания в контуре (64%); характеристика электростатического поля конденсатора с изменяющимся расстоянием между пластинами (52%).

Однако среди этих заданий есть те, для которых процент выпускников, правильно указавших оба ответа, невелик. Рассмотрим типичные ошибки для двух групп таких заданий (пример 11).

Анализ двух графиков для представленного движения показывает, что шарик падал сначала с уменьшающимся ускорением, а затем — равномерно. Полностью верный ответ 25 указали всего 14% выпускников. При этом простое утверждение об изменении потенциальной энергии выбрали 56% экзаменуемых. Четверть участников экзамена посчитали верным утверждение 3 о неизменности полной механической энергии, 11% указали на неизменность ускорения в процессе падения. Все эти участники просто перенесли на предложенную ситуацию модель свободного падения при отсутствии сил сопротивления воздуха.

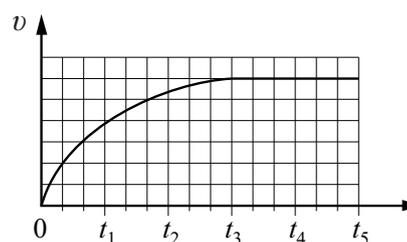
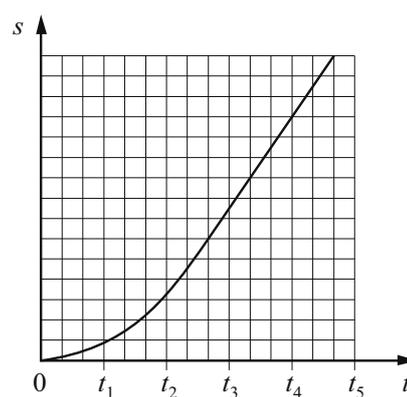
Рассмотрим задание из примера 12. В описанном опыте конденсатор остаётся подключённым к источнику постоянного напряжения, то напряжение между обкладками конденсатора остаётся неизменным. График показывает, что расстояние между пластинами уменьшается в промежутке времени от t_1 до t_4 в 5 раз. Следовательно, ёмкость конденсатора увеличивается в 5 раз, значит, и заряд конденсатора увеличивается. Напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора также увеличивается. Полностью

Пример 11

Учащиеся роняли с башни шарики для настольного тенниса и снимали их полёт цифровой видеокамерой. Обработка видеозаписей позволила построить графики зависимости пути s , пройденного шариком, и его скорости v от времени падения t .

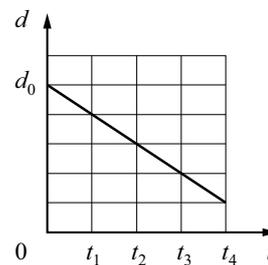
Выберите **два** верных утверждения, характеризующих наблюдаемое падение.

- 1) Величина ускорения, с которым падал шарик, увеличивалась в интервале времени $(0 - t_3)$ и оставалась постоянной при $t > t_4$.
- 2) В течение всего времени падения $(0 - t_3)$ потенциальная энергия шарика в поле тяжести, отсчитываемая от основания башни, уменьшалась.
- 3) Сумма кинетической и потенциальной энергий шарика оставалась неизменной во время падения.
- 4) В течение всего времени падения $(0 - t_3)$ величина импульса шарика постоянно возрастала.
- 5) Величина ускорения, с которым падал шарик, уменьшалась в интервале времени $(0 - t_3)$.



Пример 12

Плоский воздушный конденсатор ёмкостью C_0 , подключённый к источнику постоянного напряжения, состоит из двух металлических пластин, находящихся на расстоянии d_0 друг от друга. Расстояние между пластинами меняется со временем так, как показано на графике.



Выберите **два** верных утверждения, соответствующих описанию опыта.

- 1) В момент времени t_4 ёмкость конденсатора увеличилась в 5 раз по сравнению с первоначальной (при $t = 0$).
- 2) В интервале времени от t_1 до t_4 заряд конденсатора возрастает.
- 3) В интервале времени от t_1 до t_4 энергия конденсатора равномерно уменьшается.
- 4) В промежутке времени от t_1 до t_4 напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора остаётся постоянной.
- 5) В промежутке времени от t_1 до t_4 напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора убывает.

верный ответ 12 выбрали 30% участников экзамена. 12% выбрали дополнительно ко второму ещё и четвертое утверждение, перепутав напряжённость с напряжением. 17% выпускников выбрали ответы 3 и 5, неверно интерпретировав описанный в задании процесс.

Элементы астрофизики в КИМ проверялись линией заданий 24 на множественный выбор двух утверждений из пяти предложенных. В основной день предлагалось лишь три модели заданий: на базе диаграммы Герцшпрунга—Рессела, на базе таблицы с характеристиками ярких звёзд (температура поверхности, масса, радиус, средняя плотность) и на базе таблицы с характеристиками звёзд (температура поверхности, масса, радиус, название созвездия, к которому относится звезда).

С заданиями с привлечением диаграммы Герцшпрунга—Рессела справляются в среднем 66% участников экзамена. При этом большинство успешно: сравнивает длительность «жизненного цикла» звёзд различных спектральных классов главной последовательности; распознаёт по описаниям звёзд их отношение к главной последовательности, красным гигантам или белым карликам; распознаёт различия в плотности красных гигантов, звёзд главной последовательности и белых карликов. Затруднения вызывают утверждения, связанные с понятиями «светимость» и «абсолютная звёздная величина». Например, к типичным ошиб-

кам можно отнести выбор в качестве верных утверждений «Чем выше температура звезды, тем больше её светимость» и «Чем ниже температура поверхности звезды, тем меньше её абсолютная звёздная величина».

С заданиями на базе таблицы с характеристиками звёзд (температура поверхности, масса, радиус, название созвездия, к которому относится звезда) справляются в среднем около 68% выпускников. Здесь затруднения были связаны с отнесением звёзд по их характеристикам к красным гигантам и сверхгигантам.

Более трудными оказались задания с использованием таблицы с характеристиками звёзд, в числе которых указывалась средняя плотность (см. пример 13).

Средний процент выполнения этого задания — 58. Затруднение вызывает отнесение звёзд к гигантам, белым карликам и звёздам главной последовательности по сравнению их плотностей. Кроме того, без подсказки в виде диаграммы Герцшпрунга—Рессела значительная часть участников экзамена затрудняется в определении спектрального класса звезды по температуре её поверхности.

Методологические умения

Каждый вариант содержал два задания базового уровня сложности, которые были направлены на оценку методологических умений.

Пример 13

Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звёздах.

Наименование звезды	Температура поверхности, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Средняя плотность по отношению к плотности воды
Поллукс	5100	0,83	0,83	2,1
Денеб	8550	21	210	$3,3 \cdot 10^{-6}$
Садр	6500	12	255	$1,1 \cdot 10^{-6}$
40 Эридана В	16 000	0,5	0,14	$2,7 \cdot 10^2$
Ригель	11 200	40	138	$2,2 \cdot 10^{-5}$
Процион В	9700	0,6	0,02	$1,1 \cdot 10^5$
Эль-Нат	14 000	5	4,2	0,1

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам звёзд.

- 1) Средняя плотность звезды Денеб больше, чем средняя плотность Солнца.
- 2) Звезда Садр относится к звёздам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга–Рессела.
- 3) Температура поверхности Ригеля соответствует температурам звёзд спектрального класса G.
- 4) Звезда Поллукс относится к звёздам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга–Рессела.
- 5) Звезда Процион В относится к белым карликам.

Ответ:

Задание 22 проверяло умение записывать показания измерительных приборов с учётом заданной погрешности измерений. В тексте задания либо указывалось, что погрешность равна цене деления прибора, либо предлагалось конкретное значение абсолютной погрешности. Средний уровень выполнения этой линии заданий снижается в течение трёх лет: 43% в 2019 г., 63% в 2018 г. и 74% в 2017 г. В текущем году выпускники в целом справлялись со снятием показаний амперметров, вольтметров и динамометров. Но значительные затруднения вызвали задания, в которых необходимо было определить массу или длину объекта, определяемую с использованием метода рядов. Средний процент выполнения этой группы заданий — примерно 30. Ниже приведён пример выполнения одного из таких заданий (средний процент выполнения — 24).

Пример 14

Школьный реостат состоит из керамического цилиндра, на который плотно, виток к витку, намотана проволока. Для выполнения лабораторной работы по измерению удельного сопротивления материала, из которого изготовлена проволока реостата, необходимо измерить её диаметр. Ученик насчитал 40 витков проволоки, а длина намотки, измеренная линейкой, составила 3 см. Чему равен диаметр проволоки по результатам этих измерений, если погрешность линейки равна ± 1 мм?

Ответ: (_____ \pm _____) мм.

Анализ спектра ответов, представленных участниками экзамена к этому заданию, показывает что почти 61% смог определить диаметр проволоки, разделив 3 см на 40 витков, но 37% ошиблись в определении абсолютной погрешности измерений, либо записав её без изменений (± 1 мм), либо не указав вовсе.

Второе задание из этого блока проверяло умение выбирать оборудование для проведения опыта. В тексте заданий была сформулирована цель опыта (измерение какой-либо величины) или гипотеза исследования (зависимости одной физической величины от другой). Предлагались модели заданий: выбор экспериментальных установок, которые представлены в виде схематичных рисунков, или выбор двух строк таблицы, в строках которой предлагались характеристики экспериментальной установки. В первом случае средний процент выполнения заданий оказался выше (около 80), а во втором — результаты выполнения зависели от тематики планируемого опыта. Так, с выбором оборудования для исследования зависимости сопротивления от свойств проводника справились более 90% участников экзамена; для исследования периода нитяного маятника от заданных параметров — немногим более 80% выпускников, а для исследования периода или частоты колебаний в колебательном контуре от его параметров — лишь 62%.

Решение задач

В каждом экзаменационном варианте предлагалось по восемь задач по разным темам школьного курса физики.

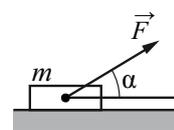
Задания с кратким ответом включали в себя задачи по механике, молекулярной физике и электродинамике. В среднем выполнение по всем расчётным задачам повышенного уровня сложности составило 37%. При этом для задач по механике это показатель — 38%; для заданий по молекулярной физике — 40%; для задач по электродинамике — 29%.

Уровень освоения достигнут только для двух групп задач: на движение связанных тел на нити, перекинутой через неподвижный блок, и на применение уравнения Менделеева–Клапейрона с учётом данных графика зависимости давления газа от его объёма.

В механике с задачами по кинематике справляются в среднем около 44% участников, с задачами на применение закона сохранения импульса к разрыву снаряда — 45%. Самой сложной в механике оказалась задача, представленная ниже.

Пример 15

Брусок массой $m = 2$ кг движется поступательно по горизонтальной плоскости под действием постоянной силы, направленной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рисунок). Коэффициент трения между бруском и плоскостью $\mu = 0,2$. Модуль силы трения, действующей на брусок, $F_{\text{от}} = 2,8$ Н. Чему равен модуль силы F ?



Ответ: _____ Н.

Верный ответ в этом задании указали лишь 18% выпускников. Типичное затруднение здесь, судя по вееру представленных ответов, — неверная запись формулы для силы трения: без учёта того, что сила нормального давления не равна силе тяжести, а меньше её на величину, равной модулю проекции силы F на вертикальную ось.

В молекулярной физике достаточно успешно решались задачи на применение законов изопроцессов и применение уравнения Менделеева–Клапейрона. По-прежнему сложными оказываются задачи на применение первого закона термодинамики к изобарному процессу (пример 16).

Пример 16

Аргону сообщили количество теплоты, равное 30 кДж, и он изобарно расширился. При этом объём газа увеличился на 0,6 м³. Каково давление газа? Масса газа постоянна.

Ответ: _____ кПа.

В этом задании лишь 19% участников экзамена привели верный ответ — 20 кПа. Четверть выпускников записали ответ 50 кПа, разделив количество теплоты на изменение объёма и не вникая в суть описанного процесса.

Среди заданий по электродинамике наиболее успешно выполнялись задачи на расчёт электрических цепей постоянного тока (44%), на движение заряженных частиц в магнитном поле (46%). Ниже ожидаемого оказались результаты решения достаточно простых задач на движение проводника в магнитном поле (23%), на применение формулы линзы (28%) и формулы для дифракционной решёт-

Пример 17

В таблице показано, как менялся ток в катушке идеального колебательного контура при свободных электромагнитных колебаниях в этом контуре.

$t, 10^{-6} \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$I, 10^{-3} \text{ А}$	4,0	2,83	0	-2,83	-4,0	-2,83	0	2,83	4,0	2,83

Вычислите по этим данным энергию катушки в момент времени $5 \cdot 10^{-6} \text{ с}$, если ёмкость конденсатора равна 405 пФ. Ответ выразите в нанджоулях (нДж), округлив до целого.

Ответ: _____ нДж.

ки (33%). Самые низкие результаты продемонстрированы для задач на электромагнитные колебания в колебательном контуре (см. пример 17).

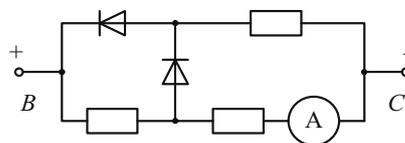
Верный ответ (даже с учётом неправильных округлений) привели всего 8% участников экзамена. При этом 36% пропустили задание, не приведя никакого ответа, а веер неверных ответов очень разнообразен и не даёт информации о какой-либо типичной ошибке. Можно предположить, что основным затруднением стала не формула для энергии магнитного поля (судя по заданиям базового уровня её знает и помнит большинство участников), а операция расчёта индуктивности катушки через ёмкость конденсатора и период колебаний, который необходимо было вычленивать из таблицы.

В этом году зафиксирована положительная динамика для качественных задач: средний процент выполнения — 8,5 в 2018 г., 27,4 в 2019 г. При этом наиболее высокие результаты и существенный рост продемонстрирован для тех моделей заданий, которые уже использовались при проведении ЕГЭ в прошлые годы. С задачей на изменение относительной влажности воздуха и плотности водяных паров при изменении парциального давления водяного пара полностью справились 16% (получили три балла); с задачей на заряд электрометров связанных металлическим стержнем при поднесении заряженной палочки — 12%; с задачей на сравнение времени закипания воды в сосудах с нагревателями, обмотки которого подключают параллельно и последовательно, — 12%; с задачей на перестроение графика циклического процесса из координат VT в координаты pV и сравнение работ газа на двух участках — 23%.

Наиболее сложными оказались две группы заданий. Первая из них, уже встречавшаяся в вариантах ЕГЭ, предполагала объяснение характера движения замкнутого медного кольца, подвешенного вблизи катушки, подключённой к источнику тока через реостат, при изменении сопротивления реостата. Средний процент выполнения этого задания составил 9,6. Пример задачи второй группы представлен ниже.

Пример 18

Три одинаковых резистора и два одинаковых идеальных диода включены в электрическую цепь, показанную на рисунке, и подключены к аккумулятору в точках В и С. Показания амперметра равны 2 А. Определите силу тока через амперметр при смене полярности подключения аккумулятора. Нарисуйте эквивалентные электрические схемы для двух случаев подключения аккумулятора. Опираясь на законы электродинамики, поясните свой ответ. Сопротивлением амперметра и внутренним сопротивлением аккумулятора пренебречь.



Здесь в первом случае верхний диод включён в обратном направлении, обладает бесконечно большим сопротивлением и ток через него не течёт. Получается, что первый резистор соединён последовательно с двумя другими, соединёнными параллельно друг другу. При смене полярности подключения аккумулятора верхний диод окажется включённым в прямом направлении и ток через левый резистор протекать не будет. Соответственно, уменьшится

общее сопротивление цепи, а сила тока станет равной 6 А.

Привели полностью верный ответ, избрав две эквивалентные схемы и проведя все необходимые рассуждения, 4% экзаменуемых. Допустили погрешности в объяснении, но пришли к правильному ответу 2%, а 8% смогли представить лишь отдельные верные рассуждения, направленные на решение задачи.

Средние результаты решения расчётных задач высокого уровня сложности составили 17,2%, что соответствует результатам прошлого года. По разделам средние результаты выполнения по всем группам задач каждого из разделов немного разнятся: 19% — по механике; 16% — по молекулярной физике и термодинамике; 18% — по электродинамике; 16% — по квантовой физике.

Среди заданий по механике более высокие результаты продемонстрированы для группы задач на применение закона сохранения импульса к неупругому удару и закона изменения энергии с учётом потерь на работу силы трения. Здесь полностью верно решили задачу, получив три балла, 31%. С задачами на расчёт силы, действующей на шар со стороны стенки в ситуации, когда шар подвешен к нити, привязанной к стенке сосуда, и полностью погружен в воду, справились в средней 28% участников. Сложными оказались задачи: по статике с палочкой, частично погруженной в жидкость; на равновесие двух грузов на стрелке, закреплённом на двух опорах; на отскок свободно падающего тела от наклонной плоскости с последующим движением под углом к горизонту; на абсолютно неупругое столкновение двух тел с последующим их отскоком от сжатой пружины. Для всех этих сюжетов средний процент выполнения не превышает 10.

По молекулярной физике наиболее высокие результаты были получены для «старых» сюжетов. Среди них задачи: на изменение относительной влажности в комнате при работе увлажнителя воздуха (22%), на расчёт КПД цикла теплового двигателя (27%), на сравнение работы газа в изобарном и адиабатном процессах (18%), на подъём пузырька воздуха со дна равномерно прогретого водоёма (12%).

Несколько ниже ожидаемого выполнены задачи на применение уравнения теплового баланса (10%), в которых затруднение вызвала сама ситуация, когда в один и тот же сосуд с тёплой водой последовательно опускают друг за другом два одинаковых холодных шарика.

Существенные затруднения вызвали задачи, пример одной из которых приведён ниже.

Пример 19

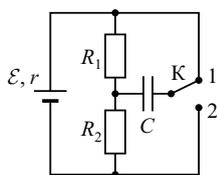
Два одинаковых теплоизолированных сосуда соединены короткой трубкой с краном. В первом сосуде находится $\nu_1 = 2$ моль гелия при температуре $T_1 = 400$ К; во втором — $\nu_2 = 3$ моль аргона при температуре $T_2 = 300$ К. Кран открывают. В установившемся равновесном состоянии давление в сосудах становится $p = 5,4$ кПа. Определите объём V одного сосуда. Объёмом трубки пренебречь.

Лишь 6% участников экзамена смогли понять, что в указанном процессе газ не совершает работы, а поскольку система является теплоизолированной, то в соответствии с первым законом термодинамики суммарная внутренняя энергия газов сохраняется, записать соответствующее уравнение совместно с уравнением Менделеева–Клапейрона и провести необходимые математические преобразования. Ещё 12% смогли записать часть необходимых уравнений, но допустили ошибку в записи первого закона термодинамики и получили за решение один балл.

По электродинамике участники экзамена достаточно успешно решали задачи на расчёт мощности в электрической цепи постоянного тока (26%). При этом немного ниже среднего выполнены задачи, в которых использовалась ситуация «закорачивания» резистора при замыкании ключа. С задачами на движение в магнитном поле конического маятника с заряженным шариком справилось около 20% экзаменуемых. Затруднения вызвали два сюжета: задачи на движение заряженного шарика, подвешенного на вертикальной нити, в горизонтальном электрическом поле (4%) и группа задач, одна из которых приведена ниже.

Пример 20

В электрической цепи, показанной на рисунке, $r = 1$ Ом, $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 7$ Ом, $C = 0,2$ мкФ, ключ K длительное время находится в положении 1. За длительное время после перевода ключа K в положение 2 изменение заряда на правой обкладке конденсатора $\Delta q = \square 0,55$ мкКл. Найдите ЭДС источника E .



Здесь лишь 4% смогли полностью изложить ход решения. Как показывает анализ результатов решения аналогичных задач прошлых лет, выпускники понимают, что напряжение на конденсаторе в таких цепях равно напряжению на резисторе, параллельно которому конденсатор подключён, и умеют применять законы Ома для участка цепи и полной цепи. Но в задаче из примера 20 после перевода ключа в другое положение меняется и полярность подключения конденсатора к источнику. Правая обкладка, которая первоначально была заряжена положительно, приобретёт отрицательный заряд. Именно с определением изменения заряда обкладки и было связано основное затруднение выпускников при решении данной задачи.

На позиции 32 предлагались задачи по квантовой физике. Здесь достаточно высокие результаты продемонстрированы для заданий: на явление фотоэффекта (средний процент выполнения — 20), на нагрев воды при помощи электромагнитного из-

лучения (три балла получили 35% участников), на движение заряженной частицы в электростатическом и магнитном полях (14%). Ниже ожидаемого выполнена задача на фотоэффект, в которой величину тока насыщения необходимо было определить по графику зависимости силы тока от напряжения между анодом и катодом.

Для характеристики результатов выполнения работы группами экзаменуемых с различным уровнем подготовки выделяется четыре группы. В качестве границы между группами 1 и 2 выбирается минимальная граница (36 тестовых баллов). Все тестируемые, не достигшие минимальной границы, выделяются в группу с самым низким уровнем подготовки. Группа 2 соответствует диапазону от минимальной границы до 60 баллов, в первичных баллах это соответствует выполнению заданий базового уровня сложности. Далее следует группа 3, набравшая от 61 до 80 баллов. В этом диапазоне баллов необходимо показать устойчивое выполнение заданий повышенного уровня сложности. Для группы 4 (высокобалльников — от 81 до 100 баллов) характерно наличие системных знаний и овладение комплексными умениями.

На рисунке 3 представлена диаграмма, демонстрирующая распределение по группам подготовки в 2019 г.

На рисунке 4 показаны результаты выполнения заданий с кратким и развернутым ответами участниками экзамена с различным уровнем подготовки.

Распределение участников ЕГЭ по физике по уровням подготовки

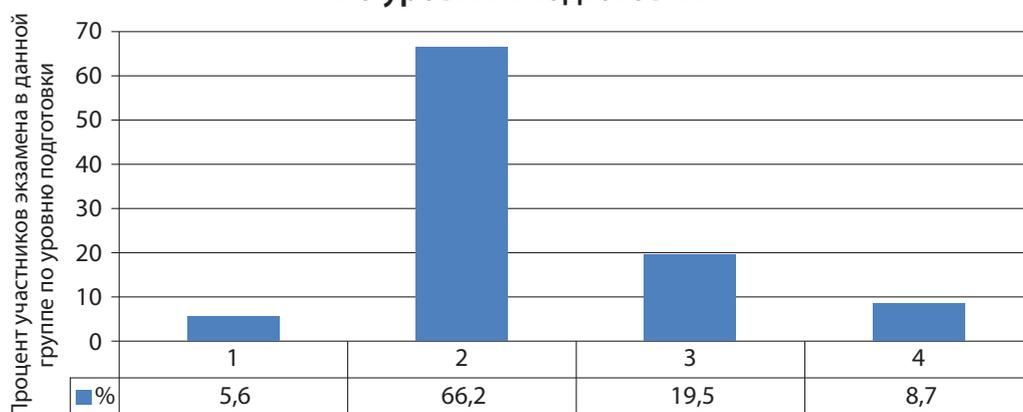


Рис. 3

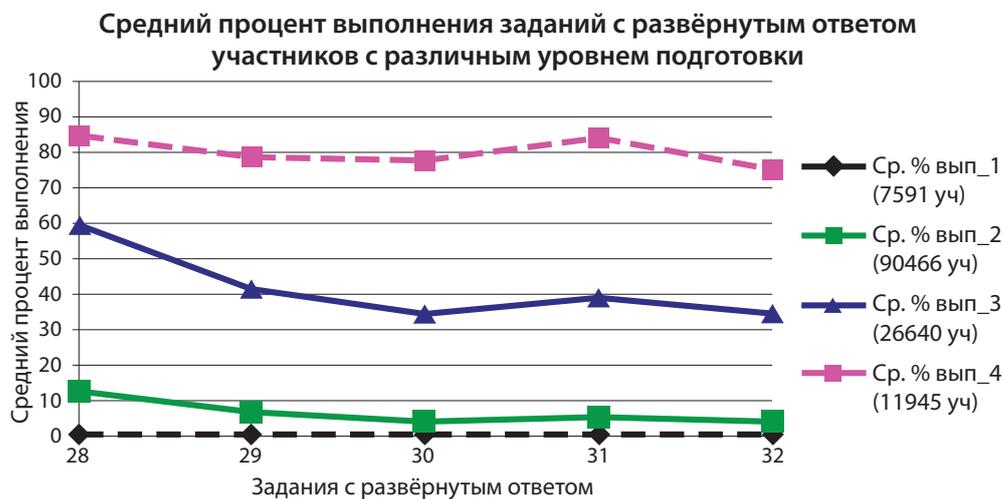
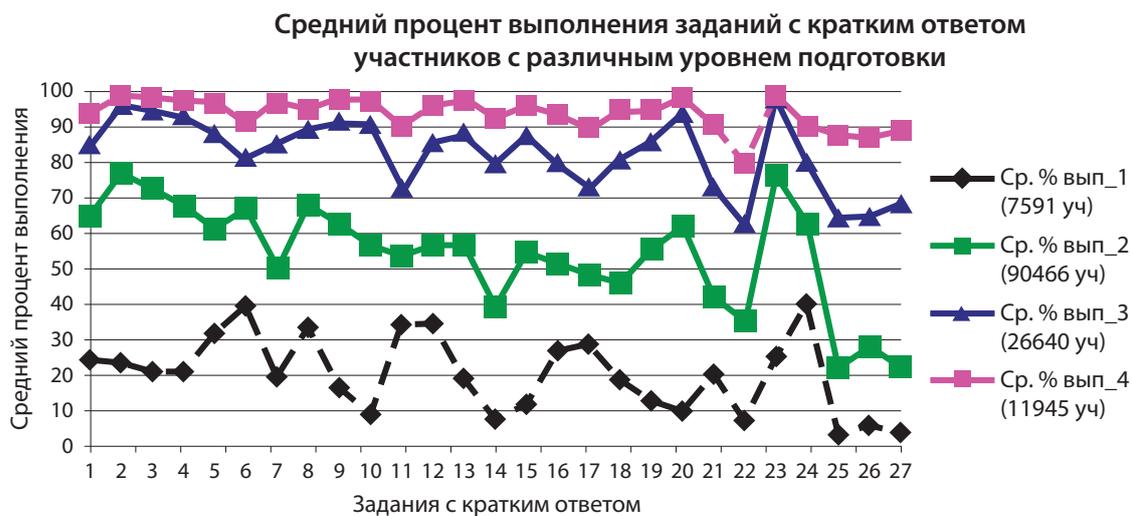


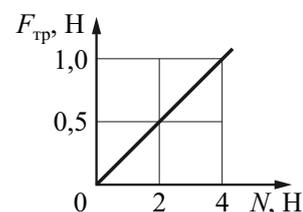
Рис. 4

Участники из группы 1 по уровню подготовки получили по итогам выполнения экзаменационной работы от 0 до 10 первичных баллов. Данная группа не продемонстрировала освоения каких-либо элементов содержания и овладения какими-либо проверяемыми умениями. Средний процент выполнения заданий базового уровня составил для этой группы 19,2, повышенного уровня — 16,5. Более успешно выполняются задания базового уровня на применение наиболее значимых законов и формул по молекулярной физике и механике, а также задания на изменение величин по темам «Динамика», «Механические колебания» и «Постоянный ток».

Ниже приведён пример задания, с которым справились около 45% выпускников данной группы.

Пример 21

При исследовании зависимости модуля силы трения скольжения $F_{тр}$ бруска от модуля силы нормального давления N получен график, представленный на рисунке.



Определите коэффициент трения.

Ответ: _____.

Группа 2 по уровню подготовки самая многочисленная, к ней относятся экзаменуемые, получившие от 11 до 31 первичных балла. Данная группа участников экзамена продемонстрировала освоение наиболее

важных законов и формул, а также умений применять эти формулы для анализа процессов в типовых учебных ситуациях, которые проверялись в экзаменационной работе заданиями базового уровня сложности. Результаты выполнения группы заданий базового уровня составили в среднем 55,7%, заданий повышенного уровня — 37,3%. Среди заданий базового уровня результаты ниже уровня освоения зафиксированы для линии заданий на расчёт электрических цепей постоянного тока и двух линий заданий по квантовой физике.

Ниже приведён пример задания, с которым справились около 70% тестируемых данной группы.

Пример 22

Искусственный спутник обращается вокруг Земли по вытянутой эллиптической орбите. В некоторый момент времени спутник проходит точку **минимального** удаления от Земли. Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения относительно движения спутника.

- 1) Ускорение спутника при прохождении этого положения равно 0.
- 2) Полная механическая энергия спутника в этом положении достигает максимума.
- 3) Кинетическая энергия спутника при прохождении этого положения максимальна.
- 4) Сила притяжения спутника к Земле в этом положении максимальна.
- 5) Скорость спутника при прохождении этого положения минимальна.

Основным дефицитом для группы 2 является решение задач: для заданий повышенного уровня сложности средний процент выполнения составляет 21,7. Из заданий с развёрнутым ответом участники экзамена из этой группы приступают к решению преимущественно заданий по механике, частично записывая, как правило, необходимые исходные уравнения.

Группа 3 (от 32 до 42 первичных баллов) демонстрирует освоение содержания курса физики как на базовом, так и на повышенном уровнях сложности.

Средний процент выполнения заданий базового уровня составляет 81,5, повышенного уровня — 71,1, высокого уровня — 37,0. В отличие от предыдущей, данная группа успешно справляется с расчётом электрических цепей, с заданиями на определение периода полураспада радиоактивных элементов, на сравнение характеристик фотонов различных диапазонов электромагнитного излучения. Кроме того, средний процент решения задач повышенного уровня сложности составляет для этой группы более 60.

Ниже приведён пример расчётной задачи повышенного уровня, средний процент выполнения которого для данной группы составляет около 65.

Пример 23

Какой путь пройдёт тело за 2 с, двигаясь по прямой в одном направлении, если его скорость за это время уменьшается в 3 раза? Модуль ускорения тела равен 5 м/с^2 .

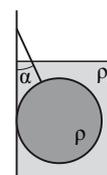
Ответ: _____ м.

Данная группа не освоила решение расчётных задач с развёрнутым ответом. При этом основные затруднения возникают при решении заданий интегрированного характера.

Выпускники группы 4 набрали по результатам выполнения экзаменационной работы от 43 до 52 первичных баллов. Для данной группы характерно освоение всех элементов содержания и всех проверяемых способов действий. Средний процент выполнения заданий базового уровня составляет 90,1, повышенного уровня — 89,7, высокого уровня — 79,1. Ниже приведён пример задачи высокого уровня сложности, с которой справились примерно 85% выпускников из данной группы.

Пример 24

Железный шар массой 2,5 кг подвешен на нити и полностью погружен в воду (см. рисунок). Нить образует с вертикалью угол $\alpha = 30^\circ$. Определите силу, с которой шар действует на нить. Трением шара о стенку пренебречь. Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на шар.



Отличительной особенностью данной группы является освоение умения решать расчётные задачи высокого уровня сложности, требующие применения знаний из разных разделов курса физики.

Остановимся на некоторых рекомендациях по совершенствованию приёмов и методов обучения, которые можно сделать на основании проведённого анализа результатов выполнения заданий ЕГЭ в текущем году.

В первую очередь обратим внимание на существующие дефициты в области сформированности методологических умений выпускников.

К сожалению, в рамках ЕГЭ в силу организационных сложностей не обеспечивается полноценная проверка уровня сформированности умений проводить измерения и опыты. Однако даже имеющиеся данные говорят о недостаточном внимании к проведению лабораторных работ и работ практикума.

Как было показано выше, результаты выполнения группы заданий линии 22 выявили пробелы в умении рассчитывать абсолютную погрешность измерений при использовании метода рядов. Как правило, с этим методом учащиеся первоначально знакомятся ещё в седьмом классе, и в большинстве учебников не уделяется внимание записи показаний с учётом абсолютной погрешности измерений. Очевидно, к методу рядов необходимо возвратиться в средней школе и освоить действия с абсолютными погрешностями.

В контрольно-измерительных материалах по физике используются задания, базирующиеся на фотографиях или рисунках различных лабораторных и демонстрационных опытов курса средней школы. Для этих заданий результаты выполнения существенно ниже, чем для других заданий по этой же теме, но не использующих контекст опытов. Приведём примеры.

В заданиях на анализ явлений отражения и преломления света используется фотография стандартного опыта. При этом фотография опыта дополнена стрелками, указывающими ход лучей (рис. 5). Только треть выпускников правильно определяют углы падения, отражения и преломления и находят показатель преломления. 40% участников экзамена по данному рисунку

указывают, что углы падения и отражения равны 20° .

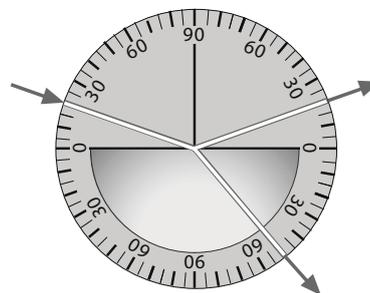


Рис. 5

Как правило, эти понятия очень хорошо усваиваются в процессе выполнения соответствующих учебных опытов. А столь высокий процент ошибочных ответов говорит, скорее всего, об изучении световых явлений только с учебником в руках.

Другим примером является использование рисунка классического опыта с вращением замкнутого кольца при поднесении к нему магнита (рис. 6).

В задании, которое базировалось на данном опыте, требовалось определить, отталкивается или притягивается медное кольцо к магниту, и установить направление индукционного тока в кольце. Лишь треть выпускников справилась с этим заданием. Вполне понятно, что сложным элементом здесь является определение направления индукционного тока. Однако более трети участников экзамена делают ошибку в определении направления движения коромысла с кольцом. Довольно сложно ошибиться в этом, если хотя бы раз провести такой опыт самостоятельно или увидеть его на уроке. Опять же столь высокий процент таких неверных ответов говорит о том, что старшеклассники скорее всего видели только картинку в учебнике, а не реальный опыт.

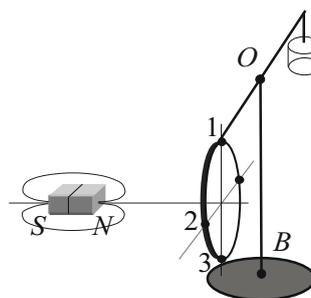


Рис. 6

Эти факты свидетельствуют о недостаточном внимании к практической части курса или об отсутствии необходимого оборудования для проведения лабораторных работ и демонстрационных экспериментов.

Стоит помнить, что замена реального эксперимента компьютерным моделированием или даже видеосюжетами с записью опытов не даёт того обучающего эффекта, как самостоятельное проведение учащимися наиболее важных опытов и обязательных лабораторных работ.

Следующий аспект, на который хочется обратить внимание, — это некоторый дисбаланс, который демонстрируется по результатам экзамена при выполнении заданий по одной теме, но представленных в разных формах (с кратким ответом, на соответствие на изменение величин). В качестве примера рассмотрим задания на понимание электромагнитных колебаний в колебательном контуре. В вариантах ЕГЭ встречаются различные задания по данной теме. Задание на изменение периода колебаний при изменении ёмкости конденсатора или индуктивности катушки правильно выполняют более 75% выпускников. Следовательно, мы можем говорить о том, что проблем с усвоением формулы Томсона нет. С заданиями на распознавание формул для периода колебаний, энергии конденсатора и энергии магнитного поля катушки, а также формул для амплитуд колебаний заряда или силы тока справляются около 60% экзаменуемых. Задания на распознавание графиков, выражающих зависимость различных физических величин, характеризующих свободные колебания в контуре, посильны половине участников. Выполнение этих заданий говорит о том, что должны быть освоены формулы для колебаний заряда и т.д. Но результаты выполнения других заданий противоречат этому. Приведённый выше пример 6 демонстрирует серьёзные проблемы с освоением аналитического представления электромагнитных колебаний, а задание из примера 17 — о проблемах с анализом колебаний, представленных в табличном виде, и применением формулы Томсона.

Вполне вероятно, что процесс освоения электромагнитных колебаний в контуре базируется на заданиях, предлага-

емых в ЕГЭ. При этом сам процесс усвоения «завязан» на модель задания, что и приводит к пробелам по отдельным направлениям. Формирующее оценивание должно базироваться на комплексных заданиях с развёрнутым ответом, например когда по заданным начальным условиям и характеристикам элементов контура предлагается и записать формулы для описания колебаний всех величин, их характеризующих, и построить соответствующие графики, причём «в числах». Понятно, что успешное выполнение такого задания гарантирует впоследствии и успешное выполнение заданий ЕГЭ, которые являются частными случаями по отношению к описанному комплексному заданию.

Наиболее важным видом деятельности, проверяемым в ЕГЭ по физике и востребованным при поступлении в вузы, является решение задач. Несмотря на то что наблюдается положительная динамика для задач повышенного уровня сложности, результаты решения расчётных задач высокого уровня сложности остаются пока без изменений. Здесь можно отметить два основных аспекта.

Первый — дефициты в умении анализировать условие задачи. Как правило, в ЕГЭ демонстрируются более высокие результаты для тех задач, в которых без дополнительного анализа видна физическая модель и решение которых осуществляется по изученному плану. Для них всегда фиксируются лучшие результаты, даже при наличии большего, чем в других задачах, количество необходимых уравнений и достаточно сложных математических преобразований. Например, достаточно трудоёмкая и многоходовая задача на традиционный расчёт КПД цикла решается лучше, чем задача из примера 19, в которой требуется использовать всего два уравнения, но перед этим понять суть происходящих процессов. Хорошей иллюстрацией дефицита в анализе условия, т.е. процессов, описанных в условии задачи, служит задача из примера 20, при решении которой даже высокобалльники не смогли разобраться в перезарядке конденсатора.

В традициях методики обучения решению задач по физике анализ условия относится к устной части, записываем же мы

только «Дано», т.е. заданные физические величины. В результате анализ процессов зачастую сводится к перечню величин, для которых учащиеся стремятся подобрать подходящие формулы. Можно рекомендовать на этапе обучения ввести дополнительный пункт в оформление задачи, в рамках которого, кроме записи «Дано» и рисунка (при необходимости), учащиеся описывают особенности процессов задачной ситуации и обосновывают выбор физической модели. Хотелось отметить, что решения задач в 100-балльных работах отличает как раз наличие таких комментариев в начале решения, которые позволяют судить о понимании экзаменуемым сути рассматриваемых процессов и обоснованности выбранного способа решения.

Второй — недостатки, связанные с полнотой представления решения. Зачастую у участников экзамена бытует мнение, что наличие верного ответа — это гарантия получения максимального балла за решение задачи. При этом они используют формулы, которые уже являются производными основных формул, пропускают логические шаги в математических преобразованиях, не показывают, каким образом был получен числовой ответ. В критериях оценивания задач с развёрнутым ответом оговариваются требования к полному правильному ответу, которые показывают, что оценивается вся цепочка рассуждений.

Целесообразно в рамках курсов повышения квалификации учителей выделить время на знакомство с частью материалов, которые в рамках ЕГЭ разрабатываются для экспертов, проверяющих решения задач с развёрнутым ответом. Если в рамках текущего оценивания учителя будут придерживаться тех же требований, что в ЕГЭ, то повысится и качество выполнения заданий с развёрнутым ответом на экзамене. Приведём два примера того, на что нужно обращать внимание при обучении записи решения и проверке работ учащихся.

Во-первых, в качестве исходных формул принимаются только те, которые указаны в кодификаторе, при этом форма записи формулы значения не имеет, но имеют значение используемые обозначения физических величин. Если используются отличные от кодификатора обозна-

чения, то их нужно отдельно оговаривать. Если же учащийся использовал в качестве исходной формулы ту, которая не указана в кодификаторе, то работа оценивается исходя из отсутствия одной из необходимых для решения формул. Например, если учащийся использовал в качестве исходной формулу для количества теплоты $Q = \frac{5}{2}pV$,

полученного газом в изобарном процессе, то при правильном ответе он получит за работу всего один балл, поскольку эту формулу нужно выводить из первого закона термодинамики и уравнения Менделеева—Клапейрона. А вот формулу для внутренней энергии одноатомного идеального газа $U = \frac{3}{2}pV$ можно использовать без вывода, поскольку она есть в кодификаторе.

Во-вторых, необходимо обращать внимание на корректность числового ответа. Как правило, в процессе решения задач учат проверять размерность полученной величины по конечной формуле, но подчас пренебрегают проверкой числового ответа на соответствие физическому смыслу. В ЕГЭ числовой ответ задачи обязательно проверяется экспертами, при этом допускаются округления с учётом того числа значащих цифр, которые указаны в условии задачи. (Хотя и избыточная точность числового ответа в настоящее время не считается ошибкой.) При недостаточной точности ответа или при решении задачи по действиям допускается погрешность ответа, не меняющая физической сути числового ответа задачи. Например, ученик решал задачу на определение площади изображения треугольника в собирающей линзе и сначала построил рисунок, из которого явно видно, что площадь изображения меньше площади предмета, а затем в процессе решения по действиям допустил несколько грубых округлений и получил искомую площадь, равную площади предмета. В этом случае ответ будет засчитан как неверный, так как он противоречит условию.

Содержание КИМ ЕГЭ по физике в 2020 г. осталось прежним, но изменена форма представления двух линий заданий.

Расчётная задача, которые ранее была представлена в части 2 в виде задания с кратким ответом, теперь предлагается

для развёрнутого решения. Таким образом, количество заданий с развёрнутым ответом в КИМ ЕГЭ увеличено с пяти до шести.

К сожалению, результаты выполнения этих заданий остаются невысокими. Анализ вееров ответов показывает, что достаточно многочисленная часть участников экзамена допускает ошибки при расчётах или в процессе математических преобразований. При этом решение всей задачи оценивается в 0 баллов, хотя все необходимые законы и формулы эта группа выпускников применяет правильно. В качестве примера можно привести результаты решения двух достаточно простых задач.

Пример 25

Предмет расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы. Оптическая сила линзы $D = 5$ дптр. Изображение предмета действительное, увеличение (отношение высоты изображения предмета к высоте самого предмета) $k = 2$. Найдите расстояние между предметом и его изображением. Ответ выразите в сантиметрах.

Ответ: _____ см.

Здесь 28% участников экзамена записали верный ответ — 90 см, ещё 9% записали в ответ 30 см, т.е. подсчитали расстояние до предмета и забыли прибавить к нему расстояние до изображения, а ещё 26% решили задачу для действительного изображения. Понятно, что более 60% успешно использовали формулу линзы и их ответы являются частично верными, однако балл за выполнение задания получили менее трети участников.

Пример 26

Две частицы с отношением зарядов $\frac{q_2}{q_1} = \frac{1}{8}$ движутся в однородных магнитных полях, перпендикулярных их скоростям: первая — в поле с индукцией B_1 ; вторая — в поле с индукцией B_2 . Найдите отношение радиусов траекторий частиц $\frac{R_2}{R_1}$, если их импульсы одинаковы, а отношение модулей индукции $\frac{B_2}{B_1} = 2$.

Ответ: _____.

Здесь 47% выпускников записали верный ответ — 4, а почти 20% указали вме-

сто него ответ 0,25. Ясно, что они верно записали все формулы и провели преобразования, но нашли отношение радиуса траектории первой частицы к радиусу второй.

Эти данные позволяют говорить о целесообразности перевода таких расчётных задач в форму с развёрнутым ответом. При этом появляется возможность оценивать как полностью верные ответы, так и частично верные, обращая внимание прежде всего на используемую физическую модель. Для этой линии заданий в следующем году будут отбираться задачи с явно заданной физической моделью, для решения которых необходимо использовать две-четыре формулы по одному из разделов механики.

Максимальный балл, который можно будет получить за полное верное решение расчётной задачи повышенного уровня сложности, — два. В требования к полному верному решению включены три стандартные позиции:

1) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;

2) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);

3) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины.

Частично верный ответ должен включать в себя всю физическую часть решения (представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи), но допускает ошибки в математических преобразованиях или расчётах.

Для задания 24, проверяющего освоение элементов астрофизики, вместо выбора двух обязательных верных ответов предлагается выбор всех верных ответов — двух или трёх. Ниже приведён пример 27 одного из таких заданий.

Если указаны все верные элементы ответа, то выполнение задания оценивается в два балла. Если допущена одна ошибка или дополнительно к верным

Пример 27

Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звёздах.

Наименование звезды	Температура поверхности, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Плотность по отношению к плотности воды
Альдебаран <i>A</i>	3600	5,0	45	$7,7 \cdot 10^{-5}$
ε Возничего <i>B</i>	11 000	10,2	3,5	0,33
Капелла	5200	3,3	23	$4 \cdot 10^{-4}$
Ригель	11 200	40	138	$2 \cdot 10^{-5}$
Сириус <i>A</i>	9250	2,1	2,0	0,36
Сириус <i>B</i>	8200	1	$2 \cdot 10^{-2}$	$1,75 \cdot 10^6$
Солнце	6000	1,0	1,0	1,4
α Центавра <i>A</i>	5730	1,02	1,2	0,80

Выберите **все** верные утверждения, которые соответствуют характеристикам звёзд.

- 1) Звезда Альдебаран относится к звёздам спектрального класса *K*.
- 2) Звезда Ригель относится к сверхгигантам.
- 3) Наше Солнце имеет максимальную температуру поверхности среди звёзд главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга–Рессела.
- 4) Звезда α Центавра *A* относится к звёздам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга–Рессела.
- 5) Звезда ε Возничего *B* относится к белым карликам.

Ответ: _____ 124 _____

элементам ответа указан один неверный, ставится один балл. В остальных случаях — 0 баллов.

Содержательные элементы и способы действий, проверяемые другими линиями заданий КИМ, оставлены без изменений.

Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по химии

**Добротин
Дмитрий Юрьевич**

кандидат педагогических наук,
ведущий научный сотрудник ФГБНУ «ФИПИ»,
руководитель комиссии по разработке КИМ для ГИА
по химии,
dobrotin@fipi.ru

**Свириденкова
Наталья Васильевна**

кандидат химических наук, доцент кафедры
общей и неорганической химии НИТУ «МИСиС»,
член комиссии по разработке КИМ для
ГИА по химии,
fipi@fipi.ru

**Снастина
Марина Геннадьевна**

учитель химии ГБОУ города Москвы
«Школа № 1935», заместитель руководителя
комиссии по разработке КИМ для ГИА по химии,
fipi@fipi.ru

Ключевые слова: КИМ ЕГЭ по химии, основные результаты ЕГЭ по химии в 2019 г., анализ результатов по блокам содержания, анализ результатов по группам учебной подготовки, статистические характеристики заданий экзаменационной работы

Контрольные измерительные материалы, которые использовались при проведении ЕГЭ по химии в 2019 г., по своей содержательной основе, структуре и типологии заданий были аналогичны КИМ 2018 г. Каждый экзаменационный вариант состоял из двух частей и включал в себя 35 заданий: часть 1 содержала 29 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности; часть 2 содержала шесть заданий с развёрнутым ответом высокого уровня сложности.

Содержательную основу КИМ составила целостная система знаний, которая рассматривается в качестве инвариантного ядра содержания учебного предмета «Химия». Данная система знаний образована системами ведущих химических понятий: о химическом элементе и веществе, о химической реакции.

Важным при отборе содержания для КИМ являлся подход, предусматривающий максимальный охват заданиями экзаменационного варианта основных разделов курса химии (неорганической, общей и органической химии), а также значимость учебного материала для общеобразовательной подготовки выпускников средней школы.

Особенности заданий различного уровня сложности обусловлены различиями в их направленности. Так, задания базового уровня сложности проверяют усвоение содержания всех разделов школьного курса химии. При

этом каждое из таких заданий ориентировано на проверку усвоения одного-двух элементов содержания. Однако это не является основанием для того, чтобы отнести данные задания к категории легких, не требующих особых усилий для поиска верного ответа. Напротив, выполнение любого из них предполагает обязательный и тщательный анализ условия и применение знаний в системе.

Задания повышенного уровня сложности предусматривают выполнение большего разнообразия действий по применению знаний в измененной, нестандартной ситуации (например, для анализа сущности изученных типов реакций), а также сформированность умений систематизировать и обобщать полученные знания.

Для оценки сформированности интеллектуальных умений более высокого уровня, таких как устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами знаний (например, между составом, строением и свойствами веществ), формулировать ответ в определенной логике с аргументацией сделанных выводов и заключений, используются задания высокого уровня сложности, которые предполагают запись развернутого ответа.

Задания высокого уровня сложности предусматривают комплексную проверку владения умениями: объяснять обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением, характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений, взаимосвязь неорганических и органических веществ, сущность и закономерность протекания изученных типов реакций; проводить комбинированные расчёты по химическим уравнениям. Такие задания проверяют усвоение нескольких элементов содержания из различных тем школьного курса химии: окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена, химические свойства неорганических и органических веществ, а также знание физических величин и возможность вычисления их количественного значения на основании формулы вещества или по уравнению химической реакции.

Определение количества заданий по тому или иному разделу, а также уров-

ня их сложности осуществлялись с учётом глубины изучения элементов содержания в школьном курсе химии, а также особенностей требований, предъявляемых к сформированности умений, которые предусмотрены образовательным стандартом.

Большое внимание при конструировании заданий уделено усилению деятельностной и практико-ориентированной составляющей их содержания. Указанная направленность изменений, внесённых в КИМ последние два-три года, способствовала усилению дифференцирующей способности заданий.

Это было достигнуто в результате повышения уровня сложности отдельных заданий за счёт расширения количества элементов содержания, проверяемых одним заданием, увеличения количества последовательно выполняемых мыслительных операций, которые необходимо осуществить для его решения, а также в результате включения в задания повышенного уровня сложности материала, изучаемого на углублённом уровне.

К усилению диагностических возможностей экзаменационного варианта привело включение заданий, содержание которых образовано комбинированием материала из различных содержательных блоков (тем) курса химии или которые предполагают демонстрацию владения универсальными учебными действиями, например такими, как работа с текстовой информацией, обобщение и систематизация данных, приведённых в условии задания.

Конструкция обновлённых моделей заданий высокого уровня сложности осуществлена таким образом, чтобы для их решения требовалось разработать индивидуальный алгоритм решения, т.к. условие этих заданий не предполагало универсального подхода к решению. Такая формулировка условия позволяет контролировать готовность экзаменуемых к разностороннему применению знаний и умений, что характерно для высокого уровня подготовки выпускников.

В экзаменационные варианты 2019 г. не было внесено изменений по сравнению с вариантами 2018 г.

Число участников ЕГЭ по химии существенно (примерно на 5 тыс. человек)

возросло в 2019 г. в сравнении с 2018 г. и составило более 94 тыс. человек¹.

Продолжает расти средний тестовый балл: в 2019 г. он составил 56,3, в то время как в 2018 г. он был равен 54,6.

Снизилась в сравнении с 2018 г. доля участников, не преодолевших минимального балла при сохранении его значения на уровне 13 первичных баллов (36 тестовых баллов): доля таких выпускников в 2019 г. составила 14,7% (в 2018 г. — 16,6%). В сравнении с 2018 г. возросли доли участников с результатами в диапазоне 61–80 т.б. (2019 г. — 32,5%, 2018 г. — 31,5%) и 81–100 т.б. (в 2019 г. — 11,2%; в 2018 г. — 9,4%).

Наиболее успешно всеми участниками ЕГЭ 2019 г. выполнены задания 1, 2, 3, 10, 20, 21 и 22, которые проверяют сформированность следующих умений: применять основные положения химических теорий для анализа строения и свойств веществ; характеризовать *s*-, *p*- и *d*-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений; объяснять зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; понимать смысл важнейших понятий; определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия; использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений.

Наименее успешно выполнены задания, предусматривающие проверку: знаний, формируемых в процессе химического эксперимента (задание 25); умений выбирать из перечня вещества, вступающие в окислительно-восстановительное взаимодействие, и составлять соответствующие уравнения реакций (зада-

ние 30), составлять реакции, отражающие химические свойства и взаимосвязь основных классов органических соединений (33), проводить комбинированные вычисления по формулам и уравнениям химических реакций (34 и 35).

Часть 1 экзаменационной работы 2019 г. содержала задания базового и повышенного уровней сложности. Эти задания были сгруппированы по четырём тематическим блокам: «Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов по периодам и группам». «Строение вещества. Химическая связь»; «Неорганические вещества: классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов»; «Органические вещества: классификация и номенклатура, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов»; «Химическая реакция»; «Методы познания в химии»; «Химия и жизнь»; «Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций».

Блок «Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов по периодам и группам». «Строение вещества. Химическая связь»

Задания этого тематического блока проверяли усвоение базовых теоретических понятий, характеризующих строение атомов химических элементов и строение вещества. Выполнение этих заданий предусматривало умение использовать периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева для определения состава и электронного строения атомов, а также состава и химического характера образуемых ими соединений. Средние результаты выполнения заданий данного блока представлены в табл. 1.

Результаты выполнения заданий позволяют говорить о том, что экзаменуемые продемонстрировали уверенное овладение такими базовыми умениями, как: определять строение атомов химических элементов, сравнивать строение атомов

¹ Добротин Д.Ю., Свириденкова Н.В. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2018 года по химии // Педагогические измерения. — 2018. — № 4. — 92–120.

Таблица 1

№ задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности (%)
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояние атомов	78,3
2	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов — меди, цинка, хрома, железа — по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов	80,5
3	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	80,5
4	Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немоллекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	59,5

между собой, выделять сходство и характер изменения свойств элементов и их соединений; определять степень окисления атомов химических элементов. Надо всё же отметить, что задания, которые требовали сопоставить строение и свойства вещества, выполнены менее успешно, чем задания, в которых надо было определить природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной).

Подтвердим это данными по выполнению подобных заданий (примеры 1 и 2).

Как показывают результаты выполнения этих заданий, даже у хорошо подготовленных обучающихся вызвало затруднение задание (пример 1), выполнение которого предполагало знание характерных свойств веществ с молекулярной кристаллической решёткой. Такого рода затруднение указывает на формальный характер знания

Пример 1

Из предложенного перечня выберите два свойства, которые характеризуют вещества с молекулярной кристаллической решёткой.

- 1) Высокая электропроводность в кристаллическом состоянии
- 2) Высокая твёрдость
- 3) Высокая электропроводность в расплаве
- 4) Высокая летучесть
- 5) Низкая температура плавления

Запишите в поле ответа номера выбранных свойств.

Ответ:

Пример 2

Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь.

- 1) Хлор
- 2) Хлорид серы(II)
- 3) Хлорид лития
- 4) Хлорид рубидия
- 5) Хлорид аммония

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

Пример	Средний % выполнения	% выполнения группой «слабых»	% выполнения группой «сильных»
1	39	12,3	70,3
2	87	65,3	99,7

строения веществ: при изучении свойств конкретных веществ учащиеся не придавали значения установлению соответствия между свойствами и строением веществ, недостаточно обобщали и систематизировали эти знания.

Блок «Неорганическая химия»

Задания, проверяющие усвоение знаний этого содержательного блока, были включены как в часть 1 — задания базового и повышенного уровней сложности, так и в часть 2 экзаменационной рабо-

ты — задания высокого уровня сложности. Результаты выполнения заданий представлены в табл. 2.

Данные таблицы позволяют говорить о том, что задания базового уровня сложности (порядковые номера 5, 6, 7) вполне успешно выполнены экзаменуемыми — более 65%. Выполнение заданий повышенного уровня сложности (порядковый номер 9), ориентированных на проверку знания свойств неорганических веществ, вызвало определённые трудности у экзаменуемых. Рассмотрим пример такого задания (пример 3).

Пример 3

Установите соответствие между исходными веществами и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и KOH (изб.)
- Б) KHCO_3 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- В) KH и H_2O
- Г) K_2O и H_2O

ПРОДУКТ(Ы) РЕАКЦИИ

- 1) CaCO_3 , K_2CO_3 и H_2O
- 2) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и KOH
- 3) KOH и H_2O_2
- 4) KOH
- 5) KHCO_3 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 6) KOH и H_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Таблица 2

№ задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Средний процент выполнения заданий		
		базового уровня сложности	повышенного уровня сложности	высокого уровня сложности
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)	73	—	—
6	Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	65,4	—	—
7	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных, комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	69,4	—	—
8	Характерные химические свойства неорганических веществ: — простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); — простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; — оксидов: основных, амфотерных, кислотных; — оснований и амфотерных гидроксидов; — кислот; — солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка)	—	53,4	—
9	Характерные химические свойства неорганических веществ: — простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); — простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; — оксидов: основных, амфотерных, кислотных; — оснований и амфотерных гидроксидов; — кислот; — солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка)	—	47,9	—
10	Взаимосвязь неорганических веществ	75,1	—	—
32	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	—	—	39,1

Приведём статистические результаты выполнения этого задания.

Средний % выполнения задания	% выполнения группой «слабых»	% выполнения группой «сильных»
36,3	11,7	68,1

Сравнительно низкий результат выполнения задания даже хорошо подготовленными выпускниками позволяет предположить нарушение технологии выполнения подобных заданий: зачастую экзаменуемые «подбирают» из второго столбца продукты реакции для заданных исходных веществ вместо того, чтобы самостоятельно записать (можно прямо в тексте задания КИМ) получающиеся вещества для каждой пары исходных веществ и лишь затем найти соответствующий ответ во втором столбце. Такая процедура выполнения задания избавит от «случайных» ошибок.

Усвоение такого важного элемента содержания этого блока, как «взаимосвязь неорганических веществ», проверялось с помощью заданий базового и высокого уровней сложности. Задания базового уровня сложности были успешно выполнены экзаменуемыми даже с низким уровнем подготовки, в то же время задания высокого уровня сложности хорошо дифференцировали участников ЕГЭ по уровню их подготовки.

№ задания	% выполнения группами экзаменуемых				
	Средний	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
10	75,1	52,2	69,3	83,6	97,1
32	39,1	2,4	17,9	60,4	93,8

Как видно из приведённых статистических результатов, даже наименее подготовленные выпускники приступали к выполнению заданий высокого уровня сложности и смогли частично выполнить эти задания. Приведём примеры конкретных заданий и укажем на типичные ошибки при их выполнении (примеры 4 и 5).

Полный правильный ответ на это задание (указание двух веществ) дали 79% экзаменуемых, ещё 8% смогли правильно

указать только одно из веществ. Наибольшее количество ошибок сделано при выборе вещества Y. Более 10% экзаменуемых указали нитрат калия. Они не учли условие протекания до конца реакции ионного обмена между хлоридом цинка и нитратом калия. Необходимому условию соответствовал только нитрат серебра.

Пример 4

В схеме превращений



- 1) KNO_3
- 2) HCl
- 3) NaCl
- 4) Cl_2
- 5) AgNO_3

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

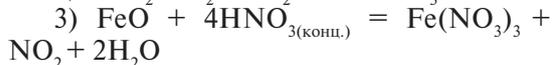
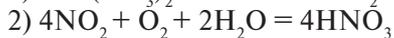
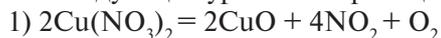
Выполнение задания высокого уровня сложности, проверяющего усвоение знаний взаимосвязи неорганических веществ, предусматривало написание уравнений реакций, соответствующих описанному в условии задания эксперименту.

Пример 5

Нитрат меди(II) прокалили. Образовавшуюся при этом смесь газов пропустили через воду, при этом образовалась кислота. В горячий концентрированный раствор этой кислоты поместили оксид железа(II). Образовавшуюся соль железа выделили и поместили в раствор карбоната калия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Ответ к этому заданию предполагал запись следующих уравнений реакций:



За каждое верно составленное уравнение реакции экзаменуемый получал один балл, за задание в целом — четыре балла. Наиболее часто встречались следующие ошибки. В первом уравнении в качестве продукта реакции вместо оксида меди(II) экзаменуемые записывали металлическую медь. Выпускники с низким уровнем подготовки затруднялись в написании второго уравнения реакции — получения азотной кислоты. В третьем уравнении реакции некоторые экзаменуемые не учитывали сильных окислительных свойств концентрированной азотной кислоты и составляли уравнение реакции обмена, в которой степень окисления железа не изменяется. Уравнение четвертой реакции зачастую ошибочно экзаменуемые записывали как реакцию обмена между солями с образованием карбоната железа(III), который отсутствует в растворе. Как уже было отмечено выше, даже слабо подготовленные экзаменуемые приступали к выполнению подобных заданий, и некоторые из них могли получить 1–2 балла. Но выполнить задание полностью и получить максимальные четыре балла смогли только наиболее хорошо подготовленные экзаменуемые.

Блок «Органическая химия»

Данный блок также содержал задания различного уровня сложности: базового (это задания 11–15 и задание 18), повышенного (задания 16 и 17) и высокого (задание 33). Статистические данные выполнения заданий блока представлены в табл. 3.

Анализируя приведённые в таблице данные, можно сказать, что экзаменуемые справились с заданиями этого блока с различной степенью успешности. Так, они хорошо справились с заданием 11 базового уровня сложности, ориентированным на проверку знания классификации и номенклатуры органических веществ.

Наряду с этим практически не вызвало затруднений задание 18 (взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений). Однако другие задания базового уровня сложности, которые в экзаменационной работе были представлены на позициях 12–15, участники ЕГЭ выполнили менее успешно — средний процент выполнения составил менее 60. При этом наибольшие трудности у экзаменуемых вызвало задание 14, ориентированное на проверку знания свойств и способов получения кислородсодержащих органических соединений. Задания повышенного и высокого уровней сложности были выполнены экзаменуемыми достаточно успешно (средний процент выполнения — более 45 для заданий повышенного уровня сложности и более 40 для задания высокого уровня сложности).

Рассмотрим характерные ошибки на примерах заданий, вызвавших наибольшие трудности у экзаменуемых.

Пример 6

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми **не взаимодействует** фенол.

- 1) HBr
- 2) HNO₃
- 3) CH₃COOH
- 4) O₂
- 5) Cl₂

Ответ: 13

Средний% выполнения задания	% выполнения группой со слабой подготовкой	% выполнения группой с сильной подготовкой
23,4	5,4	51,7

Как свидетельствуют приведённые данные, низкий средний процент выполнения задания обусловлен прежде всего влиянием группы выпускников с недостаточным уровнем подготовки. Но также стоит отметить, что даже хорошо подготовленные выпускники при выполнении этого задания испытывали трудности. При этом большое число выпускников дало частично правильный ответ.

Таблица 3

№ задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Средний % выполнения заданий		
		базового уровня сложности	повышенного уровня сложности	высокого уровня сложности
11	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	60,9	—	—
12	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа	51,7	—	—
13	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории)	59,5	—	—
14	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений в лаборатории	43,7	—	—
15	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки	53,2	—	—
18	Взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений	68,3	—	—
16	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии	—	63,9	—
17	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	—	46,3	—
33	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	—	—	44,9

Так, 34% экзаменуемых указали верно, что вещество 3 (CH_3COOH) не взаимодействует с фенолом, но ошиблись при выборе второго вещества. Это говорит о том, что они недостаточно усвоили знания о строении и свойствах спиртов и фенолов и, как следствие, недостаточно понимают отличие фенолов от спиртов. При выполнении этого задания необходимо было помнить, что в молекуле фенола присутствует бензольное кольцо и гидроксильная группа, оказывающие друг на друга взаимное влияние. Поэтому фенол по химическим свойствам существенно отличается от спиртов. Не проанализировав эти факты, экзаменуемые формально подошли к выбору второго вещества, указав хлор Cl_2 (по аналогии со спиртами) или кислород O_2 .

Рассмотрим ещё одно задание этого блока, вызвавшее затруднения у экзаменуемых.

Пример 7

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) н-гексан
- 2) пропанол-2
- 3) пропин
- 4) 2,3-диметилбутан
- 5) пропен

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y
5	4

Статистические данные выполнения этого задания представлены ниже в таблице.

Отметим, что только 20,7% выпускников дали полный правильный ответ на это задание. Как видно из представленных данных, экзаменуемые испытывали трудности как при поиске вещества X,

так и при поиске вещества Y. Для успешного нахождения этих веществ необходимо было очень внимательно проанализировать условие задания. Так, по условию необходимо было, чтобы вещество X получалось в одну стадию из пропана, что совершенно исключало выбор вещества 2 (пропанол-2). Отметим, что достаточно большое число выпускников (13,7 и 6,5%) ошибочно выбрали именно этот вариант ответа. Данной ошибки, безусловно, можно было бы избежать, записывая уравнения реакций, соответствующих заданной схеме превращений. Ошибки при выборе вещества Y также можно объяснить нежеланием некоторых выпускников составлять соответствующие уравнения реакций. Так, 17,4% выпускников в качестве вещества Y выбрали вещество 1 (н-гексан), формально рассудив, что при удвоении пропильного радикала получается вещество, содержащее шесть атомов углерода. Ещё 13,7% выпускников неверно рассудили, что при действии натрия на 2-бромпропан протекает реакция элиминирования бромоводорода с образованием пропена (вещество 5).

Написание структурных формул органических веществ, а также уравнений протекающих реакций просто необходимо, это позволит экзаменуемым убедиться в правильности своего ответа и позволит избежать большого количества ошибок при выполнении заданий экзаменационной работы.

Блок «Химическая реакция. Методы познания в химии. Химия и жизнь. Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций»

Усвоение элементов содержания этого блока проверялось заданиями различного уровня сложности: базового, повышенного и высокого. Содержание условий этих заданий имеет прикладной и практико-ориентированный характер, в большинстве своём они проверяют усвоение фактологического материала. Выполнение заданий предусматривало проверку

Ответ	54	51	25	24
% участников	20,7%	17,4%	13,7%	6,5%

сформированности умений: *использовать* в конкретных ситуациях знания о применении изученных веществ и химических процессов, промышленных методах получения некоторых веществ и способах их переработки; *планировать* проведе-

ние эксперимента по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических веществ; *проводить* вычисления по химическим формулам и уравнениям. Результаты выполнения заданий представлены в табл. 4.

Таблица 4

№ задания в работе	Проверяемый элемент содержания	Средний % выполнения заданий		
		базового уровня сложности	повышенного уровня сложности	высокого уровня сложности
19	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	61,0	—	—
20	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	78,0	—	—
21	Реакции окислительно-восстановительные	75,2	—	—
22	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	—	76,2	—
23	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	—	68,7	—
24	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	—	67,1	—
25	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	—	41,3	—
26	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	66,8	—	—
30	Реакции окислительно-восстановительные	—	—	36,8
31	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	—	—	54,9

Пример 8

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) Пропаналь и метилбензол	1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
Б) Циклогексен и пентан	2) $\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$
В) Тoluол и бензол	3) NaOH
Г) Глицерин и бутаналь	4) Al
	5) $\text{HCl} (\text{p-p})$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
1	2	2	1

Данные таблицы позволяют говорить о том, что большинство элементов содержания данного блока хорошо усвоены выпускниками. С заданиями базового уровня сложности (19–21 и 26), а также повышенного уровня сложности (22–24) выпускники справились достаточно успешно (выполнение превышает 60%). Определённые трудности экзаменуемые испытывали при выполнении задания 25, нацеленного на проверку знаний качественных реакций на неорганические и органические вещества. Рассмотрим пример 8 такого задания, средний процент выполнения которого составил 23,6.

Для успешного поиска верных ответов необходимо провести «мысленный эксперимент»: проанализировать, вещества каких классов предлагается различить; вспомнить их характерные реакции; ис-

ходя из этого, подобрать нужный реактив; вспомнить, какие качественные признаки сопровождают эти реакции. Отметим также, что иногда неверно основывать свой выбор исключительно на том, что выбранный реактив взаимодействует только с одним из различаемых веществ, поскольку их взаимодействие зачастую не сопровождается видимыми признаками и не может использоваться для качественного распознавания веществ.

Представленные в части 2 экзаменационной работы 2019 г. задания высокого уровня сложности этого блока по своему формату были аналогичны соответствующим заданиям работы 2018 г.

Условия заданий 30 и 31 были объединены общим контекстом. Результаты выполнения этих заданий в 2018 и 2019 г. сопоставимы, о чём свидетельствуют данные таблицы, представленные ниже.

№ задания	30	31
Средний процент выполнения заданий в 2019 г.	36,8	54,9
Средний процент выполнения заданий в 2018 г.	41,0	60,1

Средний процент выполнения задания 30 в 2019 г.			
1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
1,3	16,1	55,5	91,0
Средний процент выполнения задания 31 в 2019 г.			
1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
5,3	40,8	74,8	94,0

Таблица 5

№ задания в работе	Проверяемый элемент содержания	Средний % выполнения заданий		
		базового уровня сложности	повышенного уровня сложности	высокого уровня сложности
27	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	58,9	—	—
28	Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям	65,8	—	—
29	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	56,5	—	—
34	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	—	—	23,8
35	Нахождение молекулярной формулы вещества	—	—	28,1

Отметим, что успешность выполнения заданий 30 и 31 незначительно снизилась по сравнению с прошлым годом. Также отметим, что задание 30 хорошо дифференцирует участников по уровню подготовки. Аналогичная ситуация наблюдается с заданием 31. Участники с высоким уровнем подготовки уверенно справились с написанием уравнений окислительно-восстановительных реакций, а также реакций ионного обмена, а слабо подготовленные выпускники практически не смогли это сделать.

Важную роль в дифференциации экзаменуемых по уровню их подготовки выполняли расчётные задачи. При этом задачи базового уровня сложности с кратким ответом (27–29) проверяли умение проводить один из видов расчётов. В свою очередь, задачи высокого уровня сложности (34 и 35) требовали комплексного использования нескольких видов расчётов. При их выполнении экзаменуемым необходимо было привести развёрнутый ответ. Результаты вы-

полнения этих заданий представлены в табл. 5.

Как видно из таблицы, участники достаточно успешно могут применять один из видов расчётов для решения задач базового уровня сложности, но испытывают трудности при выполнении заданий 34 и 35 высокого уровня сложности. Наиболее сложными были задания линии 34, решение которых требовало осмысления химических процессов, о которых шла речь в условии, самостоятельного выбора используемых видов расчётов, построения их логической последовательности для поиска неизвестной физической величины. Средний процент выполнения таких заданий экзаменуемыми с различным уровнем подготовки представлен в таблице ниже.

Анализируя данные статистики, можно сказать, что выполнить задание 34 полностью, т.е. продемонстрировать логически обоснованную взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты, и определить неизвестную

Средний % выполнения задания 34 группами экзаменуемых				
Все участники	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
23,8	0,3	5,7	32,9	81,8

физическую величину смогли только наиболее подготовленные выпускники.

Статистика выполнения задания 35 во многом аналогична статистике задания 34. Хорошо подготовленные выпускники, как правило, справляются с этим заданием полностью и получают максимальную оценку — три балла. Участники со слабой подготовкой с заданием обычно не справляются, о чём свидетельствуют данные статистики, представленные ниже.

Приведём краткую характеристику особенностей подготовки каждой из выделенных нами групп.

Группа 1 — низкий уровень подготовки, не преодолевшие минимального балла (первичный балл: 0–12; тестовый балл: 0–35) — 14,7% участников ЕГЭ 2019 г.

С результатом выполнения более 50%, свидетельствующим об усвоении контролируемого элемента содержания, выполнены два задания базового уров-

Средний % выполнения задания 35 группами экзаменуемых				
Все участники	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
28,1	0,36	6,9	41,0	90,8

Результаты выполнения заданий высокого уровня сложности подтверждают их высокую дифференцирующую способность, которая отражает различный уровень подготовки выпускников.

По результатам выполнения экзаменационной работы в целом (полученный первичный балл) все экзаменуемые были распределены по четырём группам. На рис. 1 и 2 показаны результаты выполнения заданий каждой группой участников ЕГЭ 2019 г.

ня сложности: задание 3 (50,7%), которое проверяет такие элементы содержания, как «Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов», и задание 10 (53%) — «Скорость реакции, её зависимость от различных факторов». Сравнительно успешно эта группа справилась также и с некоторыми другими заданиями базового уровня, ориентированными на проверку усвоения таких элементов содержания, как «Строение электронных оболочек атомов



Рис. 1. Результаты выполнения заданий с кратким ответом участниками ЕГЭ 2019 г. с различным уровнем подготовки

элементов первых четырёх периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы» (45,8%), «Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам Периодической системы» (47%).

Как правило, эти задания предусматривают осуществление действий, многократно отрабатываемых на уроках начиная ещё с основной школы: характеризовать строение атома, составлять формулы веществ по степени окисления и определять степени окисления элементов в молекулах, определять принадлежность к классам/группам веществ, составлять простейшие уравнения реакций и т.п. В большинстве случаев при выполнении соответствующих заданий от экзаменуемых требуется осуществление одной или двух мыслительных операций.

Самые низкие результаты экзаменуемые из этой группы показали при выполнении заданий, проверяющих усвоение знаний по органической химии: как правило, процент выполнения не выше 13. Правильно выполнить задания, проверяющие знания о взаимосвязи органических веществ, правильно выполнить (получить два балла) смогли только 7% экзаменуемых, а один балл получили 32,6%. Показательно, что этот результат существенно ниже, чем за выполнение заданий, проверяющих взаимосвязь неорганических веществ. Эти факты можно объяснить тем, что неорганические вещества и их свойства изучаются ещё в курсе восьмых и девярых классов, при этом на уроках

в старшей школе постоянно актуализируют полученные ранее знания и обобщают их. Изучение органических веществ в старшей школе требует от учащихся большей самостоятельности и сформированных навыков систематизации и обобщения полученных теоретических знаний. Кроме того, работа с формулами органических веществ и понимание их пространственной структуры предполагает развитие образного (абстрактного) мышления. Для этого в процессе преподавания необходимо использовать модели молекул, активно использовать структурные формулы веществ. Именно эти умения недостаточно сформированы у экзаменуемых 1-й группы.

Задания повышенного уровня сложности, за выполнение которых максимально выставлялось два балла, выпускники из этой группы выполнили ещё менее успешно — от 3,5 до 18%.

Несмотря на то что некоторые экзаменуемые, не преодолевшие минимального балла, приступали к выполнению заданий высокого уровня сложности с развёрнутым ответом, справиться с этими заданиями полностью и получить максимальные баллы удалось лишь единицам по отдельным заданиям.

Обратим внимание на то, что даже задание 31, выполнение которого предусматривало написание молекулярного, полного и сокращённого ионных уравнений реакции ионного обмена, смогли полностью выполнить менее 3% экзаменуемых

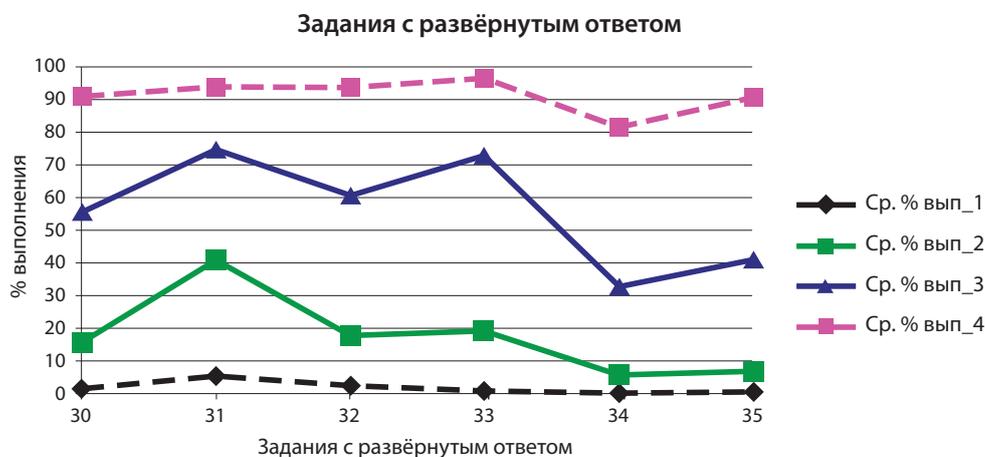


Рис. 2. Результаты выполнения заданий с развёрнутым ответом участниками ЕГЭ 2019 г. с различным уровнем подготовки

из этой группы. Это умение формируется в курсе основной школы и является также объектом проверки ещё и на ОГЭ. Остальные задания части 2 оказались не по силам практически всем экзаменуемым из этой группы.

Одним из возможных направлений в решении данной проблемы является более активное использование заданий, в которых требуется с небольшим количеством объектов (двумя-тремя) письменно осуществить ряд действий: определить степень окисления, дать характеристику химическим свойствам, составить уравнения реакций и др. В отличие от заданий с кратким ответом, в которых предлагаются варианты решения, выступающие в качестве опорной информации для решения, в таких заданиях более чётко просматривается ход рассуждений, а следовательно, в большей степени проявляются «слабые» места в подготовке.

Всего же в экзаменационном варианте каждым экзаменуемым, отнесённым к данной группе, успешно выполняется в среднем 8–10 заданий базового уровня, что не позволяет им преодолеть минимальный порог баллов, необходимый для успешной сдачи экзамена, а главное, свидетельствует о том, что их подготовка по предмету не отвечает требованиям образовательного стандарта к усвоению основных общеобразовательных программ по химии для средней школы даже на базовом уровне.

Эти выпускники не проявили умения самостоятельно оценивать уровень собственных знаний и выстраивать необходимую траекторию самообразования, систематизации и обобщения знаний. А также не проявили должную ответственность при принятии решения об участии в столь сложном для них экзамене.

Группа 2 — *удовлетворительная подготовка* (первичный балл: 13–34; тестовый балл: 36–60) — около 41% участников ЕГЭ 2019 г.

Данной группой экзаменуемых успешно усвоены элементы содержания, проверяемые заданиями базового уровня сложности: «Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы. Элек-

тронная конфигурация атома» (74,9%); «Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам» (77%); «Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов» (75,5%); «Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)» (68,1%); «Характерные химические свойства кислот, солей, оснований и амфотерных гидроксидов. Реакции ионного обмена» (61,6%); «Взаимосвязь неорганических веществ» (68,9%); «Скорость реакции, её зависимость от различных факторов» (74,1%); «Реакции окислительно-восстановительные» (69,3%).

Как следует из приведённых данных, наиболее успешно (более 60–70% выполнения) этой группой выполнены задания, контролируемые элементы содержания (КЭС) которых относятся к блоку «Теоретические основы химии». Именно этот блок включает в себя систему базовых химических понятий и позволяет успешно осваивать элементы других содержательных блоков.

У данной группы экзаменуемых успешно сформированы следующие умения: характеризовать строение атомов химических элементов по положению в Периодической системе, определять виды химической связи, объяснять влияния различных факторов на скорость реакций, определять окислитель и восстановитель, а также продукты реакций по формулам исходных веществ. Как видно из приведённого перечня КЭС, владение ими предполагает владение умением объяснять взаимосвязь между составом, строением и свойствами или осуществление двух-трёх взаимосвязанных мыслительных операций.

Так как и группа 1, группа 2 наибольшие трудности испытывала при выполнении заданий, проверяющих усвоение элементов содержания курса органической химии: недостаточно овладела умением классифицировать и называть органические вещества (48%), слабо усвоила знания свойств изученных органических веществ (от 25 до 42%).

Среди заданий повышенного уровня сложности экзаменуемыми этой группы наиболее успешно выполнено задание 22,

проверяющее умение определять продукты электролиза растворов солей: 62% экзаменуемых смогли получить максимальные два балла. Это объясняется тем, что задание имеет определённый, хорошо известный алгоритм выполнения, изучаемый на уроках химии в школе.

Вместе с тем у экзаменуемых из этой группы серьёзные затруднения вызвало даже решение задач базового уровня сложности, предполагающее умения проводить расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» — 44,1%; расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях; расчёты по термохимическим уравнениям — 54,5%; расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ — 40,4%.

Как и в предыдущей группе, наиболее успешно были выполнены задания на позиции 31. Экзаменуемые показали овладение умением составлять молекулярные, полные и сокращённые ионные уравнения реакций. Остальные задания были не под силу экзаменуемым из этой группы, лишь некоторые из них смогли приступить к выполнению заданий и получить несколько баллов за первые элементы ответа.

В целом задания высокого уровня сложности были выполнены экзаменуемыми во 2-й группе более успешно, чем в 1-й группе, однако о готовности к выполнению таких заданий говорить не приходится.

Учитывая все отмеченные недостатки, которые были выявлены по результатам выполнения экзаменационной работы, можно сделать некоторые общие заключения. Группа 2 продемонстрировала устойчивое усвоение ведущих теоретических понятий курса химии, основ неорганической химии. Недостаточно усвоены знания о строении и свойствах органических веществ. Слабо сформированы навыки проведения расчётов по химическим формулам и уравнениям химических реакций. Тем не менее можно говорить о сформированности основ химической грамотности, которая позволяет в дальнейшем продолжать изучение химии в вузах.

В целом результаты выполнения других заданий свидетельствуют о недостаточном уровне системности знаний, что проявляется в слабом владении знаниями о химических свойствах неорганических и органических веществ, непонимании закономерностей протекания химических реакций и др.

Большой (по сравнению с предыдущей группой) набор умений позволил данной группе экзаменуемых выполнить не только 12 заданий базового, но и набрать баллы при выполнении отдельных заданий повышенного и высокого уровня сложности.

При подготовке к экзамену для обучающихся с удовлетворительным уровнем подготовки целесообразно использовать задания, в которых для решения требуется последовательное выполнение нескольких (трёх-четырёх) мыслительных операций, в том числе основывающихся на владении знаниями из разных тематических разделов. Например, это может быть задание, содержащее перечень веществ, между которыми требуется составить уравнения реакций: как реакций ионного обмена, так и окислительно-восстановительных реакций, для которых должен быть составлен электронный баланс. Очень важно в процессе подготовки использовать задания, предусматривающие работу с информацией, представленной в различной форме: схема, таблица, рисунок и др., с последующим ответом на вопросы к ней.

Группа 3 — хорошая подготовка (первичный балл: 35–53, тестовый балл: 61–80) — 32,5% участников ЕГЭ 2019 г.

Результаты выполнения заданий группой 3 экзаменуемых позволяют утверждать, что ими успешно освоены знания, относящиеся ко всем содержательным блокам. Они хорошо владеют химическими понятиями и понимают существование между ними взаимосвязи, демонстрируют понимание закономерностей изменения свойств химических элементов и образуемых ими веществ по группам и периодам, знают химические свойства неорганических и органических веществ, понимают закономерности протекания химических реакций и др. Сформированная система химических знаний

позволяет осуществлять разнообразные мыслительные операции, при выполнении заданий различного уровня сложности.

У данной группы экзаменуемых успешно сформированы умения, предполагающие осуществление нескольких последовательных мыслительных операций: характеризовать химические свойства простых и сложных веществ на основании их состава и строения, прогнозировать продукты реакции, определять возможность протекания химических реакций с учётом условий их проведения и т.п.

Так, средний процент выполнения практически всех заданий базового уровня сложности выше 80.

Отметим некоторые затруднения, которые вызвали у них задания на позиции 4 (75,6%), ориентированные на проверку знаний о видах химической связи и типах кристаллических решёток веществ. Вероятно, эти затруднения вызваны формальным подходом к выполнению этих заданий, недостаточно полным анализом условия задания и качественного состава веществ, а также поспешным выбором ответа. Аналогичными причинами можно объяснить и более низкий средний процент выполнения этими экзаменуемыми заданий, проверяющих знания строения и свойств органических веществ: задания 12 (72,8%), 14 (60,5%), 15 (73,2%). Зачастую, выполняя подобные задания, экзаменуемые пытаются «примерить» каждый вариант ответа к условию задания — подходит или не подходит. Такой процесс и приводит к ошибкам. Рекомендуется проанализировать условие задания с тем, чтобы выявить те критерии, которые обуславливают поиск верного ответа, и с этими критериями подходить к анализу предлагаемых ответов.

Достаточно успешно этой группой экзаменуемых были выполнены и задания повышенного уровня сложности: средний процент выполнения составил от 66 до 83%. Наиболее низкий процент выполнения продемонстрирован при выполнении задания 25, ориентированного на проверку знаний качественных реакций неорганических и органических веществ, — 60. Это задание, по своей сути, является «мысленным экспериментом», который должны осуществить экзаменуе-

мые в процессе выполнения задания. Затруднения в поиске ответа скорее всего связаны с уменьшением доли экспериментальных лабораторных опытов и практических работ при изучении химии.

Результаты выполнения заданий высокого уровня сложности кардинально отличаются по своей динамике от результатов 1-й и 2-й групп экзаменуемых. Если в 1-й и 2-й группах мы наблюдали постепенное уменьшение процента экзаменуемых, которые получали каждый следующий балл при выполнении задания высокого уровня сложности, то в 3-й группе наблюдается обратная картина — процент получения более высокого балла за выполнение задания возрастает.

Затруднения вызывают, как правило, задания, в которых требуется использование нескольких элементов содержания, относящихся к различным темам курса химии, или если с этими элементами предполагается осуществление различных действий, в том числе применение знаний и умений в нестандартных ситуациях: например, когда требуется самостоятельно разработать алгоритм решения заданий, или если в условии задания включены вещества или уравнения реакции, которые на этапе подготовки к экзамену не встречались. Названные незначительные недоработки в подготовке приводят также к появлению затруднений при выполнении заданий, предусматривающих комплексное применение знаний и умений.

Наиболее трудными для этой группы экзаменуемых оказались расчётные задачи (задания 34 и 35). При выполнении задания 34 большинство экзаменуемых этой группы смогли составить уравнения реакций, о которых идёт речь в условии задания, но далеко не все смогли правильно соотнести заданные физические величины с химической сутью задания и выстроить дальнейший логический путь решения задачи. Если сравнить эти результаты с результатами решения задач базового уровня сложности (80% и выше), то можно утверждать, что экзаменуемые из этой группы уверенно используют традиционно применяемые в школьном курсе химии алгоритмы решения задач, но в случае новой учебной ситуации испытывают затруднения в проведении комплексного

анализа условия задачи и построения нужного алгоритма её решения. Отметим также, что 34% экзаменуемых из этой группы получили 0 баллов за выполнения этого задания.

Задание 35 экзаменуемые выполнили более успешно, чем задание 34. Почти 30% экзаменуемых смогли верно провести расчёты, определить строение вещества и составить требуемые уравнения реакций. Но при этом 0 баллов за выполнение этого задания получили 44% экзаменуемых, что больше, чем за задание 34. Возможно, одним из факторов, не позволивших успешно справиться с расчётными задачами, находящими в конце варианта, является нехватка времени на их выполнение. Поэтому обратим внимание на тот факт, что умение распределить свои время и силы в процессе выполнения экзаменационной работы является важным дифференцирующим фактором определения уровня подготовленности экзаменуемых. На этот фактор надо обратить внимание выпускников при организации их самостоятельной работы при подготовке к экзаменам. Например, можно ограничивать время на решение заданий: начать с более длительных временных отрезков, постепенно уменьшая их.

Существенным моментом в процессе подготовки может стать отработка в решении моделей заданий, выходящих за рамки моделей ЕГЭ. Это позволит сформировать умение самостоятельно разрабатывать алгоритм решения в случае нестандартных заданий. В ряде случаев достаточно прописывать в общем виде порядок нахождения физических величин, без арифметических расчётов.

Группа 4 — отличная подготовка (первичный балл: 54–60; тестовый балл: 81–100) — более 11% участников ЕГЭ 2019 г.

Группа 4 экзаменуемых показала уверенное овладение всеми проверяемыми элементами содержания курса химии на всех уровнях сложности: задания базового уровня сложности ими выполнены с показателями выше 94%; задания повышенного уровня — выше 90%. Уверенное владение системой химических знаний позволяет экзаменуемым данной группы успешно комбинировать химические по-

нятия в зависимости от условия и уровня сложности заданий. Большое значение при выполнении заданий играет высокий уровень сформированности у них универсальных учебных действий, которые предусматривают умение находить в условии задания и использовать для решения необходимую информацию, анализировать её и преобразовывать в нужную форму в соответствии с требованиями.

Такие результаты свидетельствуют о том, что эти выпускники *осознанно владеют* теоретическим и фактологическим материалом курса — основными понятиями, законами, теориями и языком химии, а также *умеют*: создавать обобщения; устанавливать аналогии; применять знания в изменённой и новой ситуациях, например не только для объяснения сущности изученных типов химических реакций, но и для прогнозирования условий протекания конкретных реакций и образующихся при этом продуктов; устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания; осуществлять расчёты различной степени сложности по химическим формулам и уравнениям химических реакций; объективно оценивать реальные ситуации; использовать свой опыт для получения новых знаний, нахождения и объяснения необходимых способов решений.

Большинство экзаменуемых из этой группы успешно справилось со всеми заданиями высокого уровня сложности части 2 экзаменационной работы, за каждое из которых они получили максимальное количество баллов. Как и в случае с экзаменуемыми из группы 3, наиболее сложными для группы 4 стало задание 34: только половина экзаменуемых смогла получить максимальный балл за его выполнение. Обратим также внимание на то, что сравнительно большее число экзаменуемых получило 0 баллов за выполнение заданий 30 и 31. Вероятно, это объясняется недостаточным анализом качественного состава веществ, которые заданы в условии, и неверным выбором реагирующих между собой веществ в каждом из этих заданий. За выполнение задания 35 также сравнительно большее число экзаменуемых получило 0 баллов. Одной из причин этого, как уже

указывалось выше, можно считать неверное распределение времени выполнения работы экзаменуемыми.

Следует подчеркнуть, что допускаемые ошибки при выполнении заданий экзаменационных вариантов в большинстве случаев связаны не с пробелами в подготовке, а с несистематическими (случайными) ошибками, которые вызваны недооценкой уровней сложности заданий, невнимательностью к нюансам условия или непрописыванием решений даже не сложных заданий.

Исходя из изложенного, можно сформулировать некоторые рекомендации по организации подготовки выпускников. Так, составление развернутого ответа на задания высокого уровня сложности требует от экзаменуемых глубокого анализа условия каждого задания. Последующее выстраивание элементов ответа будет напрямую зависеть от того, насколько четко выпускник осознал, какие понятия, формулы, уравнения реакций и в какой последовательности он будет использовать при решении расчетных задач. Необходимо обратить внимание на то, что при оформлении развернутого ответа необходимо указывать размерность используемых в процессе решения физических величин, тщательно отслеживать логику рассуждений и соответствие их условию задания.

Обучая школьников приемам работы с различными типами контролирующих заданий (с кратким ответом и развернутым ответом), необходимо добиваться понимания того, что успешное выполнение любого задания невозможно без тщательного анализа его условия и выбора адекватной последовательности действий. Одновременно важным становится формирование у учащихся умения рационально использовать время, отведенное на выполнение тестовой работы с большим количеством заданий, каковой и является экзаменационная работа ЕГЭ.

Анализ статистических данных выполнения заданий экзаменационной работы 2019 г. показал, что сохраняется тенденция к улучшению результатов выпускников. В первую очередь это относится к результатам наиболее подготовленных из них. Вместе с тем результаты экзамена

позволяют утверждать, что в общей системе преподавания предмета можно выделить направления, которые способствуют повышению качества химических знаний, а следовательно, и улучшению результатов выполнения заданий.

Одним из них является обучение школьников работе с информацией, представленной в различной форме или содержащей избыточные сведения. Названные умения актуальны при решении большинства заданий экзаменационного варианта, в частности заданий линии 1, объединённых едином контекстом, представляющим собой перечень химических элементов.

Задание 1

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Li 2) P 3) B 4) Cu 5) N

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют электронную формулу внешнего энергетического уровня ns^1 .

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

В приведённом условии задания выбор ответа становится очевидным, если внимательно составить электронные конфигурации атомов химических элементов, приведённых в перечне. Правильный ответ 14 в этом случае мало у кого вызовет сомнения. Однако при выполнении аналогичного задания, в котором требовалось выбрать химические элементы, атомы которых имеют одинаковую конфигурацию внешнего энергетического уровня, экзаменуемые посчитали таковой конфигурацию атомов азота и фосфора, не обратив внимания на то, что внешние электроны у этих атомов расположены на разных энергетических уровнях — $2s^22p^3$ и $3s^23p^3$. Такую конфигурацию можно признать *сходной*, но не *одинаковой*. А вот у атомов калия и хрома, несмотря на нахождение их в разных группах, конфигурация внешнего уровня действительно одинаковая — $4s^1$.

Таким образом, внимательное прочтение условия задания, подкреплённое записями характеристик, о которых спрашивается в задании, — важнейшее условие правильного выполнения задания.

Одним из приёмов, который можно порекомендовать обучающимся для акцентирования внимания на ключевых словах, является их подчёркивание при прочтении условия задания. Эта рекомендация обусловлена тем, что учащиеся нередко не придают должного значения словам в условии, имеющим определяющее значение при решении: основное или возбуждённое состояние, валентные или внешние электроны, спаренные и неспаренные электроны и др.

Другим вариантом является фиксация на бумаге того, о чём спрашивается в задании. Это позволяет наглядно увидеть те характеристики, по которым анализируются химические элементы, как в случае с приведённым примером, и обеспечивает ускоренную самопроверку на завершающем этапе выполнения экзаменационного варианта. Более того, в случае отсутствия опорных записей решения заданий процесс проверки, если он не выполняется формально, вынуждает экзаменуемых повторно выполнять задания.

Таким образом, одно из важнейших умений, которое следует формировать у учащихся в процессе обучения, — умение работать с текстовой информацией. В качестве материала для отработки можно использовать текст учебника или специально подготовленный текст химического содержания с предлагаемыми вопросами, на которые нужно найти ответ. Примерно по такому принципу построены задания 5–7 в ВПР для 11-го класса, а также некоторые задания международных мониторинговых исследований качества образования — PISA и TIMSS.

Важно заметить, что умение выбирать ключевые слова играет важную роль при выполнении заданий 2, 3, 7, 32, а также при решении расчётных задач.

Например, в заданиях 2 и 3 ключевыми словами могут быть такие, которые уточняют (сужают выбор) характеристики химических элементов: элементы-металлы/элементы-неметаллы, находящиеся в одном периоде/одной группе,

увеличиваются (усиливаются) или уменьшаются (ослабевают) свойства, в оксидах или высших оксидах и др. Так, в задании 2, приведённом ниже, не указан тип химических элементов, но указано, что они находятся в одном периоде. Необходимо также обратить внимание на слово «уменьшения» и словосочетание «атомного радиуса». В этом случае условие задаёт некий алгоритм действий.

Задание 2

Из указанных в ряду химических элементов (прим. см. задание 1) выберите **три элемента**, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся **в одном периоде**.

Расположите выбранные элементы в порядке **уменьшения их атомного радиуса**.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

При выполнении данного задания экзаменуемые должны сначала выписать эти элементы, а затем записать их в нужном порядке. При этом целесообразно между элементами ставить стрелки в нужном направлении, так как некоторые экзаменуемые (например, левши) при выстраивании рядов с определённой закономерностью нередко записывают их в другой последовательности.

В приведённом ниже задании 3 не говорится о том, что речь идёт о высшем оксиде; важным является слово «может», а также указанное значение степени окисления — +2.

Задание 3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, **степень окисления** которых в **оксидах может принимать значение +2**.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

Нахождение правильного ответа в этом задании станет возможным при учёте всех выделенных слов, а также в результате анализа расположения электронов

на внешнем энергетическом уровне приведённых элементов, т.к., например, исходя из номеров групп, в которых расположены химические элементы перечня, не следует, что необходимо выбрать именно азот и медь.

При выполнении задания 7 работа с ключевыми слова имеет определяющее значение, т.к. выбор веществ осуществляется именно по приведённым в условии характеристикам свойств веществ, их классификационным признакам, и/или по записи уравнения реакции.

Приведём пример условия задания 7.

Задание 7

Даны две пробирки с соляной кислотой. В первую пробирку добавили **нерастворимое в воде** вещество X. В результате добавленное вещество **полностью растворилось, выделение газа при этом не наблюдалось**. Во вторую пробирку добавили **раствор соли Y** и **наблюдали выделение газа**. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- 1) Оксид магния
- 2) Гидрофосфат аммония
- 3) Цинк
- 4) Карбонат бария
- 5) Сульфит натрия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

Подчёркнутые в условии задания ключевые слова являются своего рода «фильтрами», позволяющими исключить из приведённого перечня вариантов ответа названия веществ, которые не соответствуют требованиям к правильному ответу.

Так, например, словосочетание «нерастворимое в воде», относящееся к веществу X, позволяет исключить из первого ответа вещества 2 и 5, а уточнение «полностью растворилось без выделения газа» исключает и варианты ответа 3 и 4, т.к. при их взаимодействии с соляной кислотой выделяются соответственно H_2 и CO_2 . Первый ответ — 1.

При выборе вещества Y обратим вни-

мание на слово «раствор», которое позволяет исключить из возможных вариантов ответа вещества 1, 3 и 4. А второй фактор — выделение газа — оставляет в качестве правильного только ответ 5.

Показательно, что вторым по популярности ответа является ответ 14. Его записало 28,5% экзаменуемых. Ошибка обусловлена тем, что ими не было учтена именно фраза про выделение газа.

Для подтверждения правильности выбранного ответа 15 целесообразно составить описанные уравнения реакций.

Важное значение внимательное прочтения условия имеет и при выполнении задания 32. Приведём условие такого задания и выделим в нём ключевые слова.

Не вызывает сомнений, что при решении данного задания определяющее значение имеет знание химических свойств неорганических веществ. Вместе с тем без учёта значения выделенных слов правильное выполнение этого задания маловероятно. Так, например, именно при недостатке кислорода образуется сера — твёрдое вещество, а в результате реакции с концентрированной азотной кислотой образуется оксид азота(IV). Внимательное прочтение условий в ряде случаев помогает также понять, какие продукты реакции образуются на предыдущих и/или последующих стадиях превращений. В данном задании фраза «продукт взаимодействия (азотной кислоты) поглотили избытком раствора гидроксида натрия» наводит на мысль, что образующееся вещество не является аммиаком или оксидом азота(II), а следовательно, является оксидом азота(IV).

Понимание существования взаимосвязи между веществами, относящимися к различным классами/группами веществ, — важное условие успешного выполнения задания 33, в котором речь идёт об органических веществах.

Важным условием успешного выполнения таких заданий является фокусирование внимания не на одной стадии, а на всех данных о веществах и условиях протекания реакций, т.е. на всех этапах превращений — как предшествующих, так и последующих. Так, например, получение на второй стадии бромциклогесана позволяет спрогнозировать, что исходным веществом, вступающим на первой

Задание 32

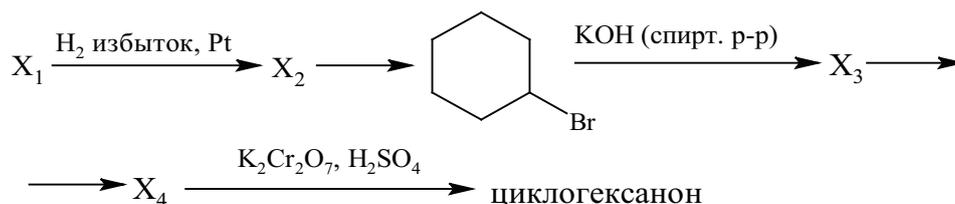
В недостатке кислорода сожгли газ, полученный при взаимодействии концентрированной серной кислоты с иодидом калия. Образовавшееся твёрдое вещество вступило при нагревании в реакцию с концентрированной азотной кислотой. Выделившийся в результате реакции газ поглотили избытком раствора гидроксида калия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

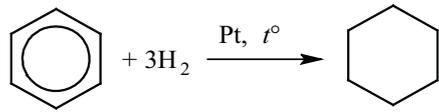
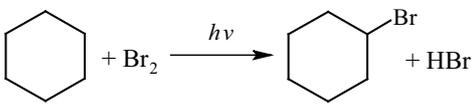
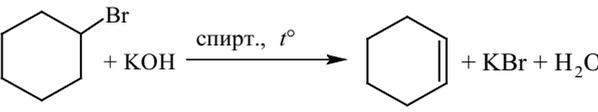
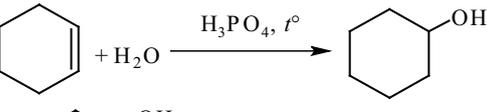
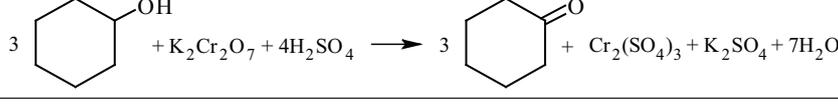
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: Написаны четыре уравнения описанных реакций: 1) $5\text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{KI} = 4\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 2) $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{S} + 6\text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 4) $2\text{NO}_2 + 2\text{KOH} = \text{KNO}_3 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	
Максимальный балл	4

Задание 33

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений: 1)  2)  3)  4)  5) 	
Максимальный балл	5

стадии в реакцию с 4 моль водорода (реакция гидрирования), является ароматическое соединение — бензол. А образование на завершающем этапе циклогексанола в результате окисления вещества X_4 хромовой смесью позволяет предположить, что продуктом превращения на четвёртой стадии является кислородсодержащее соединение — спирт — циклогексанол.

Для данного и других заданий по органической химии не менее значимым является знание вариантов протекания реакций между органическими веществами в зависимости от условий (особенностей) проведения этих реакций.

Актуальность этого тезиса подтверждается и полученными статистическими данными: задания 14 и 17 в среднем выполнены на 43,6 и 47,3% соответственно. Такой результат свидетельствует об определённых проблемах в знаниях экзаменуемых о химических свойствах и способах получения органических веществ.

Одной из ошибок, которую допускают участники ЕГЭ при выполнении подобных заданий, является отсутствие подготовительного этапа к их выполнению, включающему общий анализ химических свойств веществ, указанных в задании.

Первым шагом при выполнении заданий, проверяющих знание химических свойств органических и неорганических веществ, является определение принадлежности вещества к определённому(-ой) классу (группе). Именно такой подход по-

зволяет исходя из общих свойств веществ, характерных для определённого(-ой) класса/группы веществ, спрогнозировать возможные варианты взаимодействия. На следующем этапе следует перейти к учёту специфических свойств веществ, которые, как правило, могут быть связаны с особенностями строения.

Рассмотрим примеры заданий 14 и 17.

Задание 14

Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует как муравьиная кислота, так и метаналь.

- 1) Сера
- 2) Карбонат натрия
- 3) Аммиачный раствор оксида серебра
- 4) Фенол
- 5) Гидроксид меди(II)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

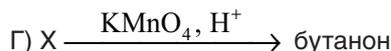
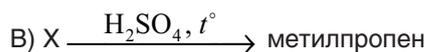
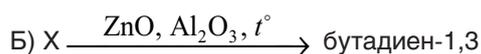
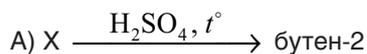
--	--

В данном задании необходимо найти общие свойства для двух веществ, указанных в условии задания. При анализе свойств муравьиной кислоты необходимо вспомнить, что она проявляет практически все свойства, характерные для растворов кислот средней силы. А вот её принадлежность к органическим веществам и такая особенность строения, как наличие альдегидной группы,

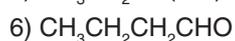
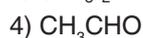
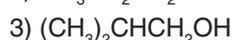
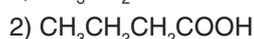
Задание 17

Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ВЕЩЕСТВО X



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

свидетельствуют о её специфических свойствах, в частности об окислении, которое может протекать с аммиачным раствором оксида серебра и с гидроксидом меди(II).

Второе вещество (метаналь) является альдегидом, что и предопределяет характерные для него свойства, которые мы уже назвали ранее. Специфическое свойство метанала — реакция с фенолом — для муравьиной кислоты нехарактерно. Это обусловлено тем, что фенол проявляет свойства слабой кислоты.

Данный шаг актуален и при выполнении других заданий, например на установление соответствия между позициями двух множеств.

Первым шагом при его решении является определение классов и составление формул веществ, приведённых во множестве «схема реакции». На втором этапе нужно вспомнить и проанализировать общие способы получения этих веществ.

Принципиальным в этом задании становится знание условий проведения реакций, указанных над стрелкой в схеме превращений. Так, например, при анализе схемы получения бутена-2 важно вспомнить, что концентрированная серная кислота является водоотнимающим средством, а следовательно, исходное вещество X должно быть линейного стро-

ения, с гидроксогруппой, расположенной не у крайнего атома углерода. После этого можно переходить к поиску варианта ответа из столбца «вещество X». Аналогичные рассуждения необходимо проделывать и с другими схемами. Правильность каждого из установленных соответствий целесообразно подтвердить составлением уравнения реакции.

Важнейшую роль этап анализа свойств играет и при выполнении заданий 30 и 31, в которых требуется выбрать вещества, вступающие в окислительно-восстановительную реакцию и реакцию ионного обмена.

Приступая к выполнению данного задания, необходимо на основании анализа состава предложенных в перечне веществ спрогнозировать их окислительно-восстановительные свойства. Рядом с формулами веществ следует записать, является это вещество окислителем, восстановителем, и тем и другим, или для него эти свойства практически нехарактерны. Например, гипохлорит калия и оксид хрома(III) могут быть и окислителями и восстановителями, сульфат железа(III) проявляет преимущественно окислительные свойства, а гидроксидкалияокислительно-восстановительные свойства проявляет слабо.

На втором этапе составляются пары веществ, которые могут вступать в ОВР.

Задание 30

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

гипохлорит калия, гидроксид калия, сульфат железа(III), оксид хрома(III), оксид магния. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций, используя не менее двух веществ из предложенного перечня. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $3\text{KClO} + \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 3\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ $3 \mid \text{Cl}^{+1} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$ $2 \mid \text{Cr}^{+3} - 3\bar{e} \rightarrow \text{Cr}^{+6}$ Хлор в степени окисления +1 (или гипохлорит калия) является окислителем. Хром в степени окисления +3 (или оксид хрома(III)) является восстановителем	
<i>Максимальный балл</i>	2

При этом следует обратить внимание на то, что некоторые вещества из перечня могут выступать в качестве среды для проведения реакции, которая влияет на состав образующихся продуктов. Например, таким веществом в данном задании является гидроксид калия.

После этого приступают к выбору пар реагентов, между которыми протекание реакции является наиболее очевидным. В данном случае это взаимодействие гипохлорита калия с оксидом хрома(III). При этом в качестве среды раствора может быть использована как щелочь, так и вода. Подобный предварительный анализ свойств веществ повышает вероятность безошибочного выполнения задания, так как позволяет учесть все варианты взаимодействия между веществами.

Первым шагом в решении задания 31 должно стать определение принадлежности приведённых веществ к классам неорганических веществ. Это позволит сразу исключить из перечня оксиды магния и хрома, так как реакции ионного обмена происходят в водных растворах электролитов, к которым оксиды не относятся. Оставшиеся варианты взаимодействия весьма ограничены. Наиболее очевидным из них является реакция между сульфатом железа(III) и гидроксидом калия.

Подчеркнём, что при обучении школьников выполнению заданий различного типа, проверяющих знание химических свойств веществ, важно отработать определённый алгоритм действий:

- определение классов веществ, указанных в условии задания (или приведённых в перечне);
- анализ общих свойств, характерных для этих классов веществ;
- анализ особых свойств веществ;
- прогнозирование возможности взаимодействия веществ и исключение веществ, не реагирующих между собой;
- составление уравнений реакций.

Завершающий шаг является очень важным для подтверждения правильности решения, в частности сделанного выбора ответов.

Одним из важнейших умений, которое должно быть отработано у учащихся на этапе подготовке к экзамену, должно стать умение самостоятельно выстраи-

вать алгоритм решения в зависимости от условия задания. Безусловно, наличие опыта решения заданий различного типа будет способствовать более быстрому выстраиванию индивидуального алгоритма. Однако нередко учащиеся пытаются применить готовый алгоритм-шаблон к заданию, имеющему отличный путь решения, что приводит их к неверному ответу, чаще всего к ошибкам при решении расчётной задачи 34. В условии каждой из задач этой линии встречаются данные, которые должны быть учтены экзаменуемым, а для этого необходимо уметь учитывать все приведённые данные. Важным этапом на пути к этому является формирование умения записывать «Дано», отработку которого нужно начинать на более простых условиях заданий, постепенно увеличивая количество приведённых в них данных.

Грамотная запись «Дано» с указанием единиц измерения физических величин позволяет также избежать и арифметических ошибок, которые нередко встречаются в решениях даже хорошо подготовленных экзаменуемых. Одни из ошибок свидетельствуют о непонимании взаимосвязи между величинами, а другие являются результатом наличия проблем в математической подготовке.

Таким образом, важнейшим фактором, определяющим успешность решения заданий экзаменационного варианта по химии, является реализация системного подхода к формированию химических знаний и отработке умения работать с информацией, представленной в условии заданий в различной форме (текст, формула, схема).

В целях учёта названных выше факторов в рамках текущего и рубежного контроля целесообразно применять различные формы заданий, направленных на проверку химических свойств веществ и предусматривающих анализ данных, их отбор с учётом сформулированных вопросов, и/или заданий, включающих описание результатов химических экспериментов. При этом очень важно предлагать выпускникам проговаривать или записывать алгоритм действий. Именно данный шаг обеспечивает систему и логику в решении заданий любого уровня сложности.

Принципиальных изменений в структуру и содержания экзаменационных вариантов 2020 г. вносить не планируется. Однако предполагается дальнейшее совершенствование формулировок заданий с учётом двух направлений:

- повышение практико-ориентированной направленности КИМ, в результате включения заданий, ориентированных на проверку знаний, приобретаемых в процессе выполнения реального химического эксперимента;
- повышение дифференцирующей способности заданий за счёт усиления вариативной составляющей их решений.

Планируемые в формулировках уточнения могут быть учтены при проведении практических и лабораторных работ. Так,

важное значение при выполнении заданий 30, 31, 32 и 33 имеет знание условий и признаков протекания химических реакций. В связи с этим нужно осваивать умения наблюдать и фиксировать происходящие изменения. Важным в процессе отработки данного умения является формулирование перед проведением опытов (на основании анализа состава реагирующих веществ) ожидаемых признаков протекания реакций, а затем сопоставление прогноза с реальными изменениями. Большое значение для учёта второго направления планируемых изменений может иметь продумывание при решении заданий различного уровня сложности нескольких вариантов решения с последующим выбором оптимального.

Подписано в печать 25.11.2019. Формат 60×90/8
Бумага офсетная. Печать офсетная. Печ.л. 17. Усл.-печ.л. 17.
Тираж 1020 экз. Заказ №

Учредитель ООО «НИИ школьных технологий».
Свидетельство о регистрации СМИ ПИ №77-15870 от 07.07.2003 г.
109341, Москва, ул. Люблинская, д. 157, корп. 2
Тел.: (495) 345-52-00
E-mail: narob@yandex.ru
Распространение: no.podpiska@yandex.ru

Отпечатано в типографии НИИ школьных технологий
Тел. (495) 972-59-62

Content

ANALYTICS

Liskova T.E.

Methodological Recommendations For Teachers Based On The Analysis Of Typical Mistakes Made By The Participants Of The 2019 USE In Social Studies..... 3

Abstract: The article presents a brief description of 2019 USE in Social Studies well as its main results. The results are analyzed according to the content areas. The authors review the achievements and deficits of candidates with different proficiency levels. The authors comment on constructed response items and give methodological recommendations for improving the teaching process based on frequently asked questions.

Keywords: USE in Social Studies, the results of the 2019 USE in Social Studies, analysis according to the content areas, analysis based on the candidates' proficiency levels, assessment criteria.

Lobzhanidze A.A., Ambartsumova E.M., Barabanov V.V., Dukova S.E.

Methodological Recommendations For Teachers Based On The Analysis Of Typical Mistakes Made By The Participants Of The 2019 USE In Geography 30

Abstract: The article presents a brief description of the USE on Geography in 2019 as well as its main results. The authors analyse the results according to the content areas and learning activities, look at the achievements and deficits of candidates with different proficiency levels and give methodological recommendations for improving the teaching methodology.

Keywords: USE in Geography, the results of the 2019 USE in Geography, analysis according to the content areas, analysis based on the candidates' proficiency levels, improving the teaching of geography.

Krylov S.S.

Methodological Recommendations For Teachers Based On The Analysis Of Typical Mistakes Of The Participants Of The 2019 USE In Informatics And ICT..... 52

Abstract: The article presents the characteristics of the USE in Informatics and ICT in 2019 and demonstrates the main results in different content areas. The authors analyse the achievements and problems of the candidates with different abilities and look at the specifics of certain test items.

Keywords: USE in Informatics and ICT, the main results of the 2019 USE in Informatics and ICT, analysis of the results in different content areas, analysis of the results of different abilities groups.

Rokhlov V.S., Petrosova R.A., Mazaryakina T.V.

Methodological Recommendations For Teachers Based On The Analysis Of Typical Mistakes Made By The Participants Of The 2019 USE In Biology 67

Abstract: The article presents a brief description of the 2019 USE in Biology as well as its main results. The authors analyze the results according to the following content areas: «Biology as a science. Its methodology, levels of organization of living nature», «Cell as a biological system», «Organism as a biological system», «System and diversity of the organic world», «Health of a human being», «Evolution of living nature», «Ecosystems and their regularities». The authors review the achievements and deficits of candidates with different proficiency levels and give methodological recommendations for improving the teaching methodology.

Keywords: USE in Biology, the results of the 2019 USE in Biology, analysis according to the content areas, analysis based on the candidates' ability levels, statistical characteristics of the examination items.

Demidova M.Y.

Methodological Recommendations For Teachers Based On The Analysis Of Typical Mistakes Made By The Participants Of The 2019 USE In Physics..... 86

Abstract: The article presents a brief description of the USE in Physics in 2019, as well as its main results. The results are analyzed according to the content areas and different learning activities: application of laws and formulas in standard learning situations, analysis and interpretation of phenomena and processes, determining the direction of vector quantities, methodological skills, and problem solution. The author reviews the achievements and deficits of candidates with different proficiency levels and give methodological recommendations for improving the teaching of Physics.

Keywords: USE in Physics, the results of the 2019 USE in Physics, analysis according to the content areas, analysis based on the candidates' proficiency levels, statistical characteristics of the examination items.

Dobrotin D.Y., Sviridenkova N.V., Snastina M.G.

Methodological Recommendations For Teachers Based On The Analysis Of Typical Mistakes Made By The Participants Of The 2019 USE In Chemistry 109

Abstract: The article presents a brief description of the USE in Chemistry in 2019, as well as its main results. The results are analyzed according to the following content areas: «Theoretical foundations of Chemistry», «Inorganic Chemistry», «Organic Chemistry» and «Learning methods in Chemistry. Chemistry and Life». The authors review the achievements and deficits of candidates with different proficiency levels and give methodological recommendations to improve the teaching of Chemistry.

Keywords: USE in Chemistry, the results of the 2019 USE in Chemistry, analysis according to the content areas, analysis based on the candidates' proficiency levels, statistical characteristics of the examination items.

**ШКОЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

2019

Индексы: 84271