

## 2.5. БИОЛОГИЯ

### 2.5.1. Характеристика целей и объектов контроля

Единый государственный экзамен по биологии проводится в целях определения уровня биологической подготовки выпускников и их отбора для поступления в образовательные учреждения среднего профессионального и высшего профессионального образования. Экзамен по биологии относится к числу экзаменов по выбору и ориентирован как на профильный, так и на базовый уровень Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования.

Содержание проверки на ЕГЭ по биологии в 2011 г., как и в прошлые годы, составляли знания и умения по всем разделам школьного курса биологии. Они были объединены в семь содержательных блоков: *Биология – наука о живой природе; Клетка как биологическая система; Организм как биологическая система; Система и многообразие органического мира; Человек и его здоровье; Эволюция живой природы; Экосистемы и присущие им закономерности.*

Большая часть заданий экзаменационной работы предусматривала контроль освоения теоретических знаний, общебиологических закономерностей, проявляющихся на разных уровнях организации живой природы. Из курса основной школы проверялся материал о строении и функциях органов и систем органов человека; классификации, строении, жизнедеятельности организмов разных царств живой природы, их роли в природе.

Экзаменационная работа также включала задания, контролирующие освоение материала практического характера: агротехнические приемы выращивания растений, обоснование и соблюдение правил поведения в окружающей среде, меры профилактики вирусных (в том числе ВИЧ-инфекции) и других заболеваний, стрессов, нарушений осанки, зрения и др.; оказание первой помощи при травмах, простудных и других заболеваниях; этические аспекты некоторых исследований в области биотехнологии, определение собственной позиции по отношению к экологическим проблемам.

Таким образом, задания, включенные в экзаменационную работу, проверяли не только овладение выпускниками содержанием курса биологии, но и их биологическую компетентность, умение применять полученные знания в различных ситуациях.

### 2.5.2. Характеристика участников ЕГЭ 2011 года

В ЕГЭ по биологии в 2011 г. (первая волна) приняли участие 151 403 человека из всех субъектов РФ. Большинство экзаменуемых – участники из населенных пунктов городского типа (93 090 человек). Из населенных пунктов сельского типа в экзамене приняли участие 58 313 экзаменуемых. Число девушек, участвующих в едином экзамене 2011 г., составило 107 049 человек, что превышает число юношей (44 354) примерно в 2,5 раза. По числу участников ЕГЭ биология занимает **5-е** место среди всех школьных предметов. Наибольшее число участников приходится на следующие регионы: Республика Дагестан (8589), г. Москва (7493), Республика Башкортостан (5262), Краснодарский край, Ростовская область, Чеченская Республика, Московская область (более 4500 в каждом). К регионам с низким числом участников (менее 300) относятся: Ненецкий АО (74), Чукотский АО (112), Еврейская АО (201), Магаданская область (234), Камчатский край (312).

### 2.5.3. Краткая характеристика КИМ ЕГЭ 2011 года

ЕГЭ по биологии проводился с использованием стандартизированного инструментария – контрольных измерительных материалов (КИМ), имеющих устойчивые статистические характеристики и высокую надежность измерения.

Содержание и структура КИМ полностью соответствовали требованиям к уровню подготовки выпускников средней (полной) школы. Число заданий в каждом варианте позволяло охватить проверкой основное содержание биологического образования и обеспечивало контроль содержания на различных уровнях сложности. Критериями для определения уровня сложности

заданий являлись характеристики объекта контроля (проверяемого содержания, видов деятельности) и статистические характеристики выполнения заданий.

На базовом уровне сложности проверялось знание экзаменуемыми наиболее существенных элементов содержания курса биологии, сформированность у них научного мировоззрения и биологической компетентности:

- владение биологической терминологией и символикой;
- знание основных методов изучения живой природы, наиболее важных признаков биологических объектов, особенностей организма человека, гигиенических норм и правил здорового образа жизни, экологических основ охраны окружающей среды;
- понимание основных положений биологических теорий, законов, правил, гипотез, закономерностей, сущности биологических процессов и явлений;
- умение распознавать биологические объекты по их описанию и рисункам, решать простейшие биологические задачи, использовать биологические знания в практической деятельности.

На повышенном уровне проверялось овладение экзаменуемыми более сложными и разнообразными видами учебной деятельности:

- знание сущности биологических процессов, явлений, общебиологических закономерностей;
- умения определять, сравнивать, классифицировать, объяснять биологические объекты и процессы;
- умения устанавливать взаимосвязи организмов, процессов, явлений, выявлять общие и отличительные признаки; составлять схемы пищевых цепей; применять знания в измененной ситуации.

Задания высокого уровня предусматривали развернутый ответ и были направлены на проверку:

- умений самостоятельно оперировать биологическими понятиями, обосновывать и объяснять биологические процессы и явления, грамотно формулировать свой ответ;
- умений применять знания в новой ситуации, устанавливать причинно-следственные связи, анализировать, систематизировать и интегрировать знания, обобщать и формулировать выводы;
- умений решать биологические задачи, оценивать и прогнозировать биологические процессы, применять теоретические знания на практике.

Экзаменационная работа состояла из трех частей. Часть 1 включала 36 заданий с выбором одного верного ответа из четырех, из них 26 – базового и 10 – повышенного уровня сложности. Часть 2 – 8 заданий повышенного уровня: 3 – с выбором нескольких верных ответов из шести, 3 – на установление соответствия между биологическими объектами, процессами и явлениями, 2 – на определение последовательности явлений и процессов. Часть 3 состояла из 6 заданий с развернутым ответом: 1 – повышенного и 5 – высокого уровня. Все задания части 3 контролировали умения выпускников самостоятельно излагать свои мысли, решать биологические задачи, объяснять факты, использовать их для формулирования вывода, обобщения. В части 3 были выделены следующие линии: С1 – практико-ориентированные задания; С2 – задания на работу с текстом или рисунком; С3 – задания на обобщение и применение знаний о человеке, многообразии организмов; С4 – задания по эволюции и экологии; С5 – задачи по цитологии, С6 – генетические задачи.

На выполнение экзаменационной работы было отведено 3 часа (180 минут).

#### **2.5.4. Основные результаты ЕГЭ по биологии 2011 года**

Установленный Рособранзором минимальный балл ЕГЭ по биологии в 2011 г. – 36 тестовых (17 первичных) баллов. В первой (июньской) волне преодолели минимальную границу 92% участников, не преодолели 8%. Выше 80 тестовых баллов получили 3,9% экзаменуемых. Средний первичный балл составил 36, медиана первичного балла составила 35.

Верно выполнили все задания экзаменационной работы и набрали 100 баллов 53 человека, что составило 0,04% от общего числа участников ЕГЭ по биологии. Небольшое число выпускников, получивших 100 баллов, свидетельствует о том, что экзаменационная работа дает возможность дифференцировать выпускников по уровню их подготовки.

Обобщенные результаты ЕГЭ по биологии в 2011 г. по первой (июньской) волне и распределение числа его участников, получивших различные тестовые баллы за выполнение экзаменационной работы, представлены в табл. 5.1, 5.2, на рис. 5.1, 5.2.

Таблица 5.1. Результаты ЕГЭ по биологии в 2009–2011 гг.

Год	Число участников ЕГЭ по биологии	Минимальный балл (тестовый/первичный)	Процент участников, набравших тестовый балл		Число участников, набравших 100 баллов	
			ниже минимального	выше 80		
2009	156 849	35/17	8,0	2,57	83	0,05%
2010	155 017	36/17	6,1	4,3	117	0,08%
2011	146 728	36/17	7,8	3,9	53	0,04%

Таблица 5.2. Распределение участников экзамена по тестовым баллам в 2009–2011 гг.

Процент тестовых баллов	0–10	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61–70	71–80	81–90	91–100	Средний балл
в 2009 г. процент экзаменуемых	0,01	0,02	2,4	20,5	27,4	21,3	15,6	10,26	2,38	0,2	52,3
в 2010 г. процент экзаменуемых	0,0	0,0	1,2	14,2	24,4	23,0	19,1	13,6	4,0	0,3	55,8
в 2011 г. процент экзаменуемых	0,0	0,7	3,9	13,7	24,9	22,6	18,7	11,5	2,8	1,1	54,9

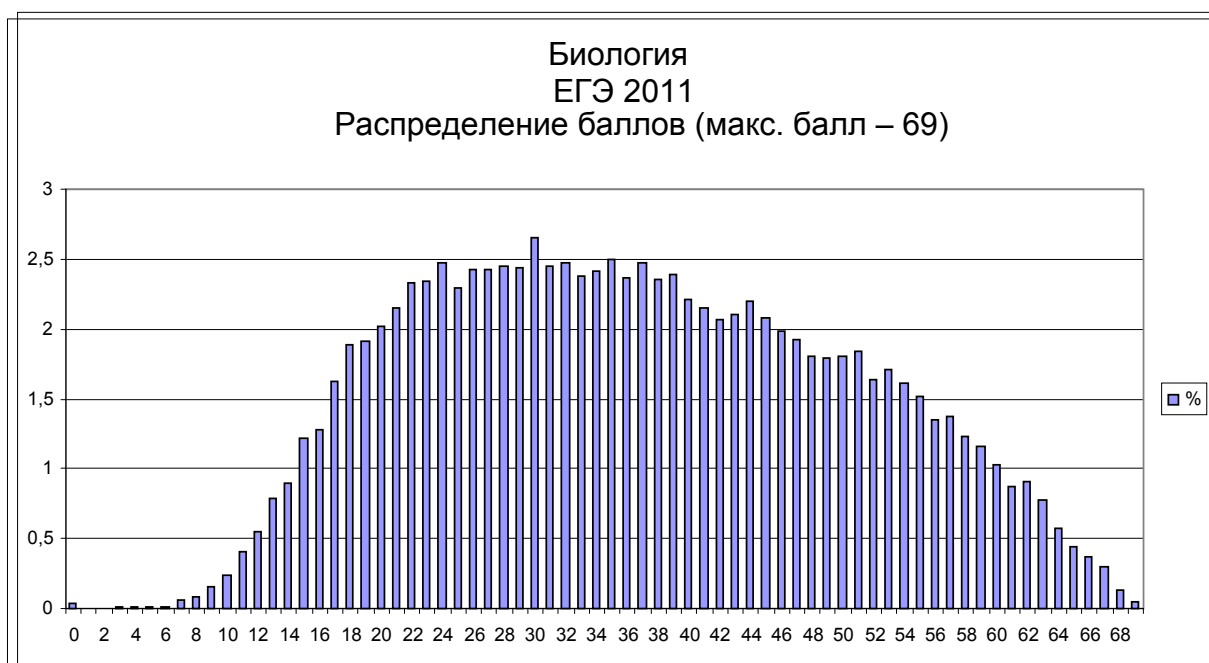


Рис. 5.1. Распределение участников ЕГЭ по биологии по первичным баллам в 2011 г.



Рис. 5.2. Распределение участников ЕГЭ по биологии по тестовым баллам в 2011 г.

Как видно из табл. 5.1 и 5.2 и рис. 5.1 и 5.2 в 2011 г. увеличилось число участников, набравших тестовые баллы в интервале 21–30, результаты в интервалах 31–70 баллов практически не изменились по сравнению с 2010 г. Однако уменьшилось число экзаменуемых, набравших от 71 до 90 баллов, в то же время увеличилось число участников, набравших 91–100 баллов. В 2011 г. наблюдается некоторое снижение уровня подготовки выпускников по биологии, о чем свидетельствует увеличение числа участников, набравших ниже 30 тестовых баллов. Можно предположить, что в 2011 г. на экзамен пришло больше, чем в предыдущие годы, немотивированных выпускников.

### 2.5.5. Анализ выполнения экзаменационной работы по объектам контроля

Для получения наиболее полного представления об уровне биологической подготовки экзаменуемых были проанализированы результаты выполнения заданий по каждому объекту контроля (содержательному блоку) на базовом, повышенном и высоком уровнях сложности.

#### **Блок 1. Биология – наука о живой природе**

Содержание этого блока проверялось только одним заданием базового уровня в части 1. Средний процент выполнения заданий составил 68,8. Анализ результатов показал, что экзаменуемые в целом освоили материал об уровнях организации живой природы и методах ее изучения, роли различных биологических наук в познании природы, признаках и свойствах живых организмов. Однако отдельные задания по установлению принадлежности объектов к определенному уровню организации жизни вызвали затруднения. В частности, сложным оказалось задание, требующее определения уровня организации живого, на котором изучаются структуры белка. Вместо молекулярного уровня учащиеся выбирали клеточный и организменный уровни. Экосистему хвойного леса примерно половина экзаменуемых отнесли к биосферному уровню организации жизни вместо биоценотического.

#### **Блок 2. Клетка как биологическая система**

По данному блоку в экзаменационной работе представлено 9–10 заданий, из них 3 базового, 5–6 повышенного, 1 высокого уровня сложности. Проанализируем проблемные задания, вызвавшие наибольшие затруднения у экзаменуемых (табл. 5.3, рис. 5.3).

Таблица 5.3. Результаты выполнения заданий по блоку 2 «Клетка как биологическая система»

Задание	Уровень сложности	Средний процент выполнения	Процент выполнения наиболее сложных заданий	Знания и умения, вызвавшие наибольшие затруднения экзаменуемых
A2	Б	69	50	Сравнение про- и эукариотических клеток Клеточная теория: клетка как структурная и функциональная единица живого

A3	Б	68	42	Функции белков (каталитическая, двигательная) и нуклеиновых кислот (иРНК), минеральных солей (кальция) в клетке
A4	Б	64	43	Характеристики половых клеток (особенности строения, размеры) Мейоз, процессы, происходящие в разных фазах
A27	П	44	30	Зависимость функций АТФ от строения Место синтеза рРНК Функции лизосом, их участие в гидролитических реакциях
A28	П	50	38	Метаболизм в клетке Фотолиз воды, синтез АТФ при гликолизе
A29	П	43	33	Хромосомный набор клеток
B1	П	51	–	Нет проблем
B6	П	30	22	Особенности фотосинтеза, место осуществления процесса Сравнение мейоза и митоза
C1	П	43	25	Функция аппарата Гольджи и его содержание в клетках различных органов Процессы обмена веществ в клетках мышечной ткани, гликолиз Отличие РНК- и ДНК-содержащих вирусов Действие разных температур на активность белков-ферментов
C5	В	26	8	Число хромосом и ДНК в клетках в разных фазах митоза и мейоза Фотосинтез. Преобразование энергии, путь водорода на всех этапах Синтез тРНК на ДНК. Нахождение аминокислоты, которая переносится данной тРНК

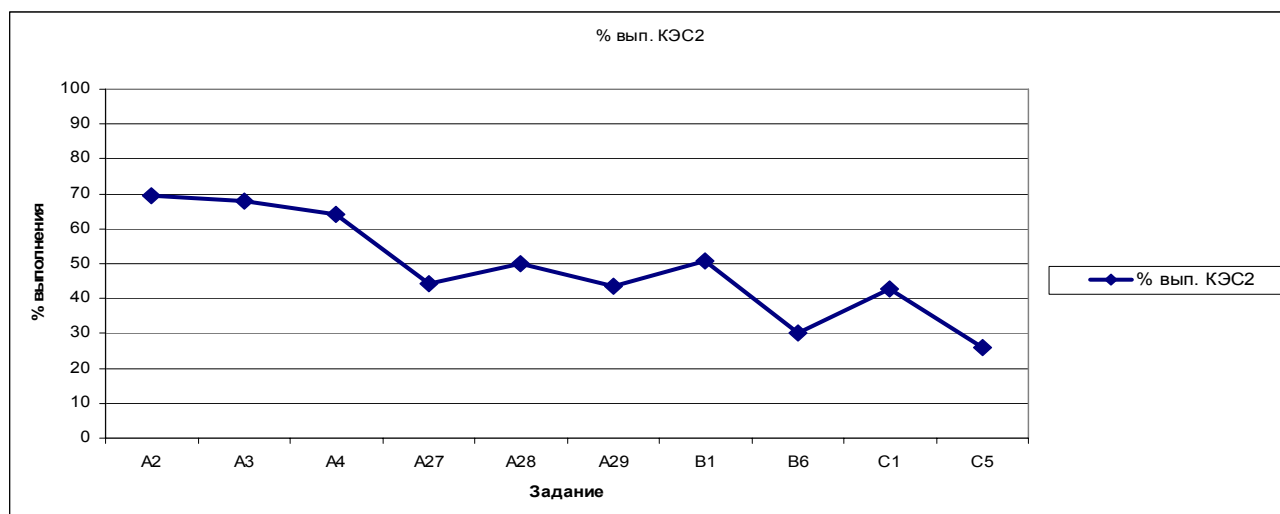


Рис. 5.3. Результаты выполнения заданий по блоку 2 «Клетка как биологическая система»

Как видно из данных таблицы и рисунка, наибольшие трудности и проблемы возникли у участников ЕГЭ при ответе на задания, требующие сравнения эукариотических и прокариотических клеток, РНК- и ДНК-содержащих вирусов, митоза и мейоза, различных фаз деления клетки, этапов энергетического обмена; знания взаимосвязи строения и функций органоидов и химических веществ клетки, их участие в процессах метаболизма; определения хромосомного набора соматических и половых клеток.

Особое внимание следует обратить на выполнение экзаменуемыми задания С5, в котором предлагалось три типа задач по цитологии: на применение знаний о генетическом коде, на определение числа хромосом и ДНК в разных фазах митоза и мейоза, на обоснование процессов метаболизма.

Как и в 2010 г., экзаменуемые допустили ошибку при выполнении задания, требующего определить фрагмент молекулы тРНК и ее антикодон по нуклеотидной последовательности ДНК, а также определить аминокислоту, которую переносит эта тРНК. Участники не учли того, что по фрагменту одной молекулы тРНК нельзя определить всю последовательность фрагмента иРНК, а можно определить только ее кодон, которому соответствует антикодон. Они разбивали тРНК на триплеты, определяли иРНК по тРНК, а по полученным триплетам находили аминокислотную последовательность. Согласно такому ответу одна молекула тРНК оказывалась одновременно матрицей для синтеза иРНК и белка, что является грубой ошибкой. При подготовке к экзамену следует повторить материал о биосинтезе белка, процессе трансляции и роли тРНК в нем.

Задачи на определение числа хромосом и ДНК в разных фазах митоза и мейоза оказались особенно сложными. К числу типичных ошибок, которые были допущены экзаменуемыми, относятся следующие:

- 1) отождествляются понятия репликации ДНК и удвоение хромосом. В интерфазе перед началом деления удваивается число молекул ДНК, образуется две сестринские хроматиды, но число хромосом не меняется, так как хроматиды сцеплены центромерой и составляют одну хромосому. Это хорошо видно на рисунках митоза и мейоза во всех учебниках. Число хромосом в клетке увеличивается и становится равным числу ДНК только в анафазе любого деления, так как сестринские хроматиды, разделяясь, становятся сестринскими хромосомами;
- 2) часто отсутствует пояснение к каждой фазе деления, которое требовалось дать по условию задачи;
- 3) в значительной части работ участники определяли число хромосом, но не определяли число молекул ДНК, как это требовалось в условии задачи.

При выполнении заданий, требующих проследить преобразование энергии или пути водорода в процессе метаболизма, участники чаще всего описывали весь процесс, но не отвечали на конкретный вопрос, предусмотренный в задаче.

Например, в ответе на задание, в котором требовалось проследить путь водорода в световой и темновой стадии фотосинтеза от момента его образования до синтеза глюкозы, необходимо было указать на: 1) образование ионов водорода при фотолизе воды под действием солнечного света, 2) соединение водорода с переносчиком НАДФ<sup>+</sup> и образование НАДФ•2Н, 3) использование НАДФ•2Н в реакции восстановления промежуточных соединений, из которых синтезируется глюкоза. Однако при ответе выпускники нередко ограничивались объяснением всех процессов, происходящих при фотосинтезе, что нельзя было оценить как ответ на вопрос.

### **Блок 3. Организм как биологическая система**

По данному блоку в экзаменационной работе представлено 10–12 заданий в варианте, из них 5 базового, 5–6 повышенного, 1 высокого уровня сложности. Задания, вызвавшие наибольшие затруднения у экзаменуемых, представлены в табл. 5.4 и на рис. 5.4.

*Таблица 5.4. Результаты выполнения заданий по блоку 3 «Организм как биологическая система»*

<b>Задание</b>	<b>Уровень сложности</b>	<b>Средний процент выполнения</b>	<b>Процент выполнения наиболее сложных заданий</b>	<b>Знания и умения, вызвавшие наибольшие затруднения экзаменуемых</b>
A5	Б	64	–	Нет проблем
A6	Б	71	43	Партеногенез

A7	Б	75	29	Число аллелей в гаметах (2), Определение генома, его хромосомный набор
A8	Б	70	–	Нет проблем
A9	Б	67	47	Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, его значение, использование Генные мутации, их причины и влияние на генотип Соматические мутации, их наследование
A29	П	51	29	Партеногенез у организмов Чередувание поколений у растений
A30	П	44	28	Решение задач на моногибридное скрещивание, процент потомства Соотносительная изменчивость (множественное действие гена)
A31	П	42	27	Отличительные признаки штаммов микроорганизмов Значение бобовых в севообороте Агроприемы окуливания
B1	П	56	–	Нет проблем
B6	П	45	33	Сравнение стадий развития зародыша (нейрула и гастрюла)
B7	П	52	26	Последовательность процессов, происходящих при гаметогенезе (сперматогенезе)
C6	В	30	16	Генетические задачи: наследование группы крови и резус фактор, анализ родословной, сцепленное наследование признаков, сцепленное с полом наследование



Рис. 5.4. Результаты выполнения заданий по блоку 3 «Организм как биологическая система»

Из данных таблицы и рисунка видно, что основное число экзаменуемых овладели знаниями об организме как биологической системе, продемонстрировали умения решать простейшие генетические задачи. Позитивную роль в этом сыграло то, что генетические задачи из года в год включаются в варианты ЕГЭ, поэтому этим вопросам стали уделять больше внимания в практике преподавания.

Вместе с тем выявлены определенные знания, которые слабо усвоены выпускниками как на базовом, так и на повышенном уровне. Экзаменуемые затруднились определить партеноге-

нез как особую разновидность полового размножения, каким организмам он присущ. Серьезные проблемы возникли при ответе на вопросы об индивидуальном развитии организмов. В частности, многие участники ЕГЭ по биологии плохо знают циклы развития растений, чередование гаметофита и спорофита у мхов и папоротников; затрудняются сравнивать стадии развития зародыша животных (нейрулы и гастролы), определять последовательность процессов, происходящих при гаметогенезе.

Особенно сложными оказались задания по генетике, в которых требовалось определить хромосомный набор генома, его отличие от кариотипа и генотипа, число аллелей в гаметах, соотношение потомков при моногибридном скрещивании. Чтобы не допустить в дальнейшем подобных ошибок, рекомендуется перед началом изучения генетики повторить материал о мейозе, поскольку он лежит в основе образования гамет и наследования признаков.

По-прежнему вызывают затруднения задания, контролирующие знания об изменчивости организмов, селекции и биотехнологии. Участники затрудняются определить тип мутаций, его причины, наследование соматических мутаций, их отличие от половых. Особое внимание при подготовке к экзамену следует уделить: вопросам селекции; агротехническим приемам выращивания культурных растений; отличительным признакам сортов, пород и штаммов организмов; значению работ Н.И. Вавилова; использованию в селекции закона гомологических рядов в наследственной изменчивости.

В задании С6 предлагалась генетическая задача на дигибридное скрещивание; наследование признаков, сцепленных с полом; сцепленное наследование признаков; анализ родословной. С этими заданиями, как отмечено в табл. 5.4, в среднем справились 30% участников. Умение решать задачу считается сформированным, если правильно определены генотипы родителей, гаметы, генотипы потомства и их соотношение. Кроме составления схем скрещивания и определения генотипов родителей и потомства по условию задачи необходимо было установить закон, который проявляется в конкретном случае, и объяснить полученные результаты. Следует отметить, что третий элемент правильного ответа присутствовал в среднем только у 10–14% экзаменуемых. Это можно объяснить тем, что выпускники все внимание сконцентрировали на решении задачи и составлении схемы скрещивания, не дочитав условие, в котором требовалось объяснить закон и полученный результат. В некоторых случаях они указывали тип скрещивания вместо закона.

Новый тип задач на определение наследования групп крови человека впервые использованный в 2011 г., не вызвал особых затруднений у участников ЕГЭ. Это отчасти связано с тем, что в условии задачи подробно было дано разъяснение, как обозначаются гены групп крови и какие признаки являются доминантными. Это были задачи также на дигибридное скрещивание: наследование группы крови и резус-фактора. В то же время результаты выполнения этих задач несколько ниже, чем по другим аналогичным задачам; это можно объяснить тем, что учащиеся к ним еще не привыкли. Из всех типов задач, используемых в КИМ ЕГЭ 2011 г., наибольшие трудности у экзаменуемых по-прежнему вызвали задачи на сцепленное наследование признаков и анализ родословных.

Анализ результатов выполнения заданий по блоку «Организм как биологическая система» позволяет сделать вывод о том, что проверяемый материал этого блока в целом усвоен выпускниками. Эти задания хорошо дифференцируют экзаменуемых по уровню подготовки.

#### ***Блок 4. Система и многообразие органического мира»***

Данный блок был представлен 10–11 заданиями: 5 заданий базового, 4–5 – повышенного, 1 – высокого уровня сложности. В работу включены вопросы общебиологического характера из основной школы, проверяющие знания о систематике организмов, особенностях строения и жизнедеятельности бактерий, грибов, растений и животных. При их выполнении экзаменуемые должны продемонстрировать умения определять организмы, особенности их строения по рисункам или описанию. Обобщенные результаты выполнения заданий этого блока представлены в табл. 5.5 и рис. 5.5.



Таблица 5.5. Результаты выполнения заданий по блоку 4  
«Система и многообразие органического мира»

Задание	Уровень сложности	Средний процент выполнения	Процент выполнения наиболее сложных заданий	Знания и умения, вызвавшие наибольшие затруднения экзаменуемых
A10	Б	58	46	Особенности жизнедеятельности бактерий и грибов Определение на рисунке мукора
A11	Б	64	35	Видоизмененные побеги, их признаки Передвижение веществ по стеблю, его причины
A12	Б	60	44	Признаки деления цветковых растений на классы Принцип классификации растений Признаки высокой организации папоротников по сравнению с мхами
A13	Б	70	34	Особенности двусторчатых моллюсков Значение слюнных желез в образовании кокона у шелкопряда Признаки кольчатых червей
A14	Б	67	43	Характеристика нервной системы хордовых, отделы головного мозга позвоночных Отличие млекопитающих от других классов хордовых, их ароморфные признаки Среда обитания и приспособленность к ней земноводных
A32	П	51	30	Двусторонняя симметрия тела и ее значение в эволюции животных
B2	П	66	–	Нет проблем
B4	П	60	18	Отряды насекомых и типы их развития
B7	П	53	32	Размножение и развитие споровых растений
C1	П	38	19	Симбиоз грибов и растений, его значение
C2	В	41	15	Описание признаков растения по рисунку
C3	В	38	–	Нет проблем

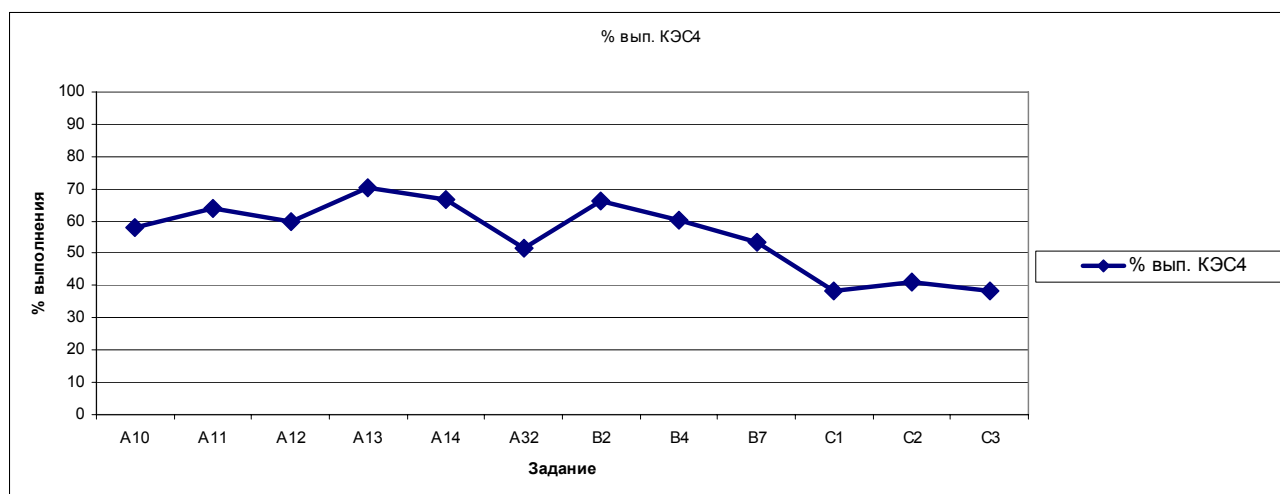


Рис. 5.5. Результаты выполнения заданий по блоку 4 «Система и многообразие органического мира»

В целом большинство экзаменуемых справились с заданиями этого блока и показали результаты в пределах заявленных уровней сложности. Учитывая, что учебный материал этого блока изучается только в основной школе, полученные результаты свидетельствуют о достаточно серьезной подготовке выпускников к экзамену, повторении ими материала за курс основной школы. Однако отдельные задания вызвали серьезные затруднения: их результаты оказались значительно ниже среднего уровня (табл. 5.5, рис. 5.5).

Плохо усвоен материал о строении и жизнедеятельности бактерий и грибов. В частности, участники затруднились отличить бактерии от одноклеточных растений, определить способ питания бактерий гниения. Они не овладели понятиями «микориза», «симбиоз», не смогли определить по рисунку плесневый гриб мукор, хотя его изображение имеется в каждом учебнике биологии. Из практико-ориентированных заданий (С1) самые низкие показатели выявлены при выполнении задания о причинах распространения белых грибов в лесах. Экзаменуемые не смогли объяснить причины распространения грибов, образующих симбиоз с растениями. Вместо этого назывались экологические факторы: тепло, влажность, затененность, особенности почвы.

По разделу «Растения» наибольшие затруднения вызвали вопросы физиологического характера (транспорт воды, минеральных и органических веществ; роль корневого давления и транспирации в этих процессах), о принципах классификации цветковых растений, ароморфных признаках папоротниковидных, чередовании поколений у высших споровых растений. Большинство экзаменуемых плохо справились с заданием С2, требующим определить по рисунку земляники ее признаки и принадлежность к классу двудольных. Участники правильно определяли класс изображенного растения, однако для этого использовали не рисунок, а известные им знания о признаках класса двудольных, которые не были изображены на рисунке (две семядоли, камбий в стебле, стержневая корневая система). Они не смогли объяснить образование у земляники придаточных корней, отрастающих от надземного побега (усов) и не являющихся признаком двудольных растений, а указывали только на стержневую корневую систему с неразвитым главным корнем.

Традиционно сложными остаются задания, контролирующие знания о беспозвоночных животных: признаки усложнения кольчатых червей (появление замкнутой кровеносной системы), обособление переднего конца тела в связи с появлением двусторонней симметрии, особенности двусторчатых моллюсков (строение раковины, образование жемчуга), насекомых с полным и неполным превращением, значение слюнных желез в образовании кокона и стадии куколки.

Низкие результаты получены и при ответах на отдельные вопросы по типу Хордовые. Выпускники не знают типа нервной системы хордовых, затрудняются по рисунку определить отделы головного мозга позвоночных животных, не могут назвать прогрессивные признаки млекопитающих по сравнению с пресмыкающимися, объяснить приспособленность земноводных к жизни в воде и на суше.

### ***Блок 5. Человек и его здоровье***

Заданиями этого блока контролировались знания о строении и функционировании организма человека, составляющие основу санитарно-гигиенических норм и правил здорового образа жизни. Данный блок представлен 10–12 заданиями: 5 заданий базового, 4–5 – повышенного, 1–2 – высокого уровня сложности.

Обобщенные результаты выполнения заданий этого блока, представленные в табл. 5.6 и рис. 5.6, свидетельствуют о достаточно высоком уровне усвоения экзаменуемыми знаний о строении и функциях организма человека.

Таблица 5.6. Результаты выполнения заданий по блоку 5 «Человек и его здоровье»

Зада-ние	Уро-вень слож-ности	Средний процент выпол-нения	Процент выпол-нения наиболее сложных заданий	Знания и умения, вызвавшие наибольшие затруднения экзаменуемых
A15	Б	66	46	Строение и функции эпителиальной и нервной ткани. Значение мочевыделительной системы
A16	Б	51	34	Кости черепа, соединение черепа с позвоночником. Сравнение черепа человека и человекообразных обезьян Строение лимфатической системы Функции подкожной жировой клетчатки
A17	Б	65	47	Малокровие и его причины
A18	Б	60	–	Нет проблем
A19	Б	74	32	Вредное влияние угарного газа на кровь человека. Причины сколиоза
A33	П	50	35	Роль поджелудочной железы в углеводном обмене Функции нефрона
A34	П	48	29	Зрительный анализатор, функции палочек и колбочек
B2	П	64	–	Нет проблем
B5	П	45	21	Отделы органа слуха и их функции Строение анализаторов
B7	П	49	–	Нет проблем
C1	П	39	–	Нет проблем
C2	В	36	23	Строение и функции дыхательной системы (нахождение ошибок в тексте)
C3	В	34	13	Нейрогуморальная регуляция работы сердца Функции разных звеньев анализатора Центры нервной регуляции мочеиспускания

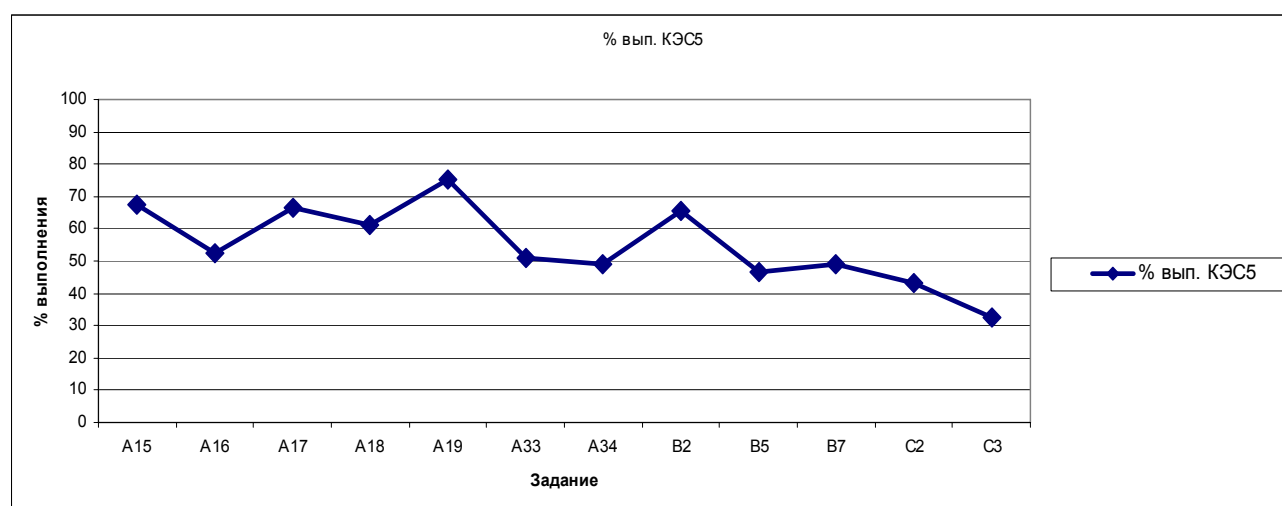


Рис. 5.6. Результаты выполнения заданий по блоку 5 «Человек и его здоровье»

Необходимо выделить ряд вопросов, которые вызвали значительные затруднения у экзаменуемых. Хуже всего усвоен материал об анализаторах и нейрогуморальной регуляции жизнедеятельности организма человека. Многие участники ЕГЭ не смогли определить периферическую и центральную часть анализаторов, их функции, установить роль отдельных структур органов слуха и зрения, начальным звеном рефлекторной дуги посчитали кожу вместо рецеп-

тора. Особенно сложными оказались задания, требующие развернутого ответа на вопросы о нейрогуморальной регуляции работы сердца, нервной регуляции мочеиспускания. Экзаменуемые не знают, как осуществляется безусловно- и условнорефлекторная регуляция процессов жизнедеятельности, где расположены центры этих рефлексов.

К числу проблемных заданий относятся вопросы о взаимосвязи строения и функций эпителиальной, соединительной и нервной ткани. В частности выпускники не знают о секреторной функции эпителиальной ткани, связывают выработку пота с функцией подкожной жировой клетчатки.

К плохо усвоенным относятся знания о строении, функциях и значении нефрона и мочевыделительной системы в целом, ее роли в очищении крови от продуктов обмена веществ; об участии поджелудочной железы в углеводном обмене, строении лимфатической системы. Они не смогли указать причины малокровия, его зависимость от количества гемоглобина и эритроцитов в крови. Вызвал затруднение текст о строении и функциях дыхательной системы, в котором необходимо было найти ошибки в тексте и исправить их.

В целом гигиенические знания усвоены участниками ЕГЭ, однако два задания вызвали неожиданные затруднения: причины сколиоза и опасность для человека угарного газа. В последнем случае экзаменуемые в качестве правильных ответов называли повышение артериального давления, изменение скорости движения крови, накопление солей тяжелых металлов. Правильный ответ – образование прочного соединения с гемоглобином выбрали только 27% участников.

#### **Блок 6. Эволюция живой природы**

В экзаменационной работе этот блок представлен 8–9 заданиями: 4 задания базового, 3–4 – повышенного, 1 – высокого уровня сложности. Обобщенные результаты выполнения этих заданий представлены в табл. 5.7. и рис. 5.7.

*Таблица 5.7. Результаты выполнения заданий по блоку 6 «Эволюция живой природы»*

<b>Задание</b>	<b>Уровень сложности</b>	<b>Средний процент выполнения</b>	<b>Процент выполнения наиболее сложных заданий</b>	<b>Знания и умения, вызвавшие наибольшие затруднения экзаменуемых</b>
A20	Б	60	38	Критерии вида, их характеристика Нескрещиваемость особей разных видов как основа целостности вида Увеличение числа популяций вида как один из признаков биологического прогресса
A21	Б	74	–	Нет проблем
A22	Б	69	37	Сходство в строении и жизнедеятельности растений разных отделов – доказательство родства и единства растительного мира Палеонтологические доказательства родства птиц и пресмыкающихся
A23	Б	72	29	Эра расцвета млекопитающих (кайнозойская)
A35	П	58	36	Уровень изучения макроэволюционных процессов
B3	П	51	21	Приспособленность плоских червей к паразитическому образу жизни
B6	П	51	–	Нет проблем
B8	П	44	10	Последовательность процессов при видообразовании, формировании приспособлений
C4	В	30	21	Признаки биологического прогресса костистых рыб

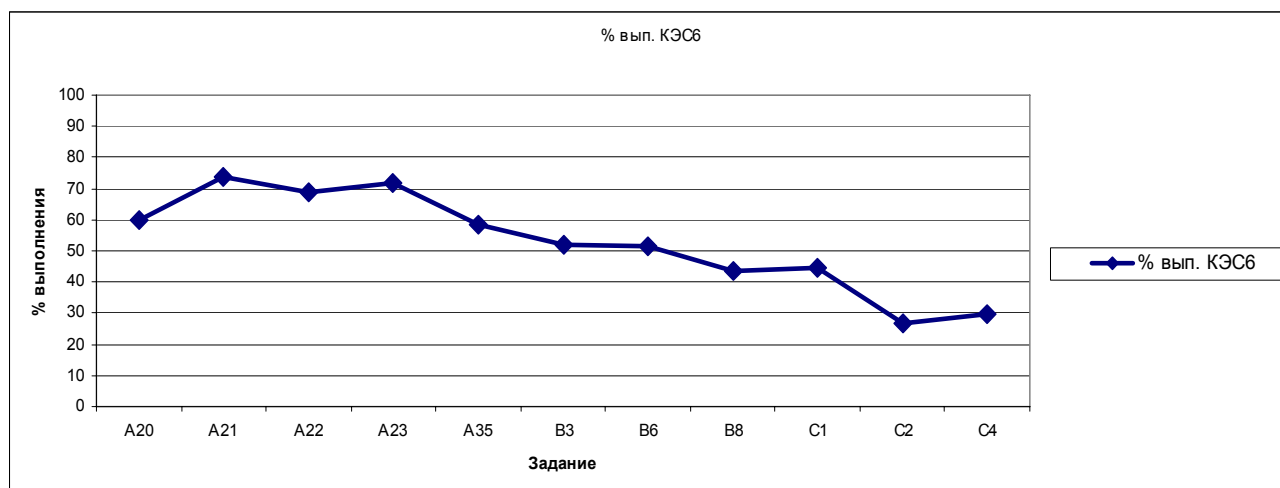


Рис. 5.7. Результаты выполнения заданий по блоку 6 «Эволюция живой природы»

Как видно из таблицы и рисунка, материал об эволюции органического мира достаточно хорошо освоен как на базовом, так и на повышенном уровне. Заметен значительный прогресс в ответах экзаменуемых на задания этого блока, которые ежегодно относились к числу наиболее сложных. Вероятно, постоянное внимание к изучению вопросов эволюции органического мира, как в основной, так в средней (полной) школе, издание различных пособий для подготовки к ЕГЭ сыграли свою положительную роль.

В то же время выявлены отдельные понятия, закономерности, теории, плохо усвоенные выпускниками и требующие серьезной подготовки. К их числу относятся в первую очередь знания о критериях вида и умения определять их по описанию признаков. И хотя эти понятия составляют базовое ядро содержания биологического образования, они из года в год вызывают затруднения у выпускников. Например, к физиологическому критерию вместо продолжительности эмбрионального развития экзаменуемые относят особенности строения органов размножения, совокупность наследственных свойств или среду обитания организма. Многие выпускники не знают, что основой целостности вида является нескрещиваемость особей с другими видами; что увеличение числа популяций вида приводит к освоению разных условий ареала, а значит, и к биологическому прогрессу; что макроэволюционные процессы характерны для надвидового уровня организации жизни и не связаны с изменениями не особей и популяций, а с изменениями более крупных таксонов.

К типичным ошибкам, повторяющимся из года в год, следует отнести неумение выпускников устанавливать правильную последовательность процессов видообразования и формирования приспособленности как результата эволюции. В учебниках для профильного уровня эти процессы освещены достаточно подробно, поэтому при подготовке к ЕГЭ желательно использовать именно их.

Недостаточно усвоены знания о доказательствах и этапах эволюции органического мира. Так, часть экзаменуемых не смогли сделать вывод о родстве и единстве растительного мира на основе сходства в строении и жизнедеятельности растений разных отделов; определить, что палеонтологическим доказательством родства птиц и пресмыкающихся служат находки археоптерикса; определить эру господства млекопитающих. Слабые знания по биологии беспозвоночных животных не позволили выпускникам правильно определить признаки приспособленности плоских червей к паразитическому образу жизни. Они не указали на упрощение общего уровня организации, усложнение циклов развития, наличие плотных покровов. На это задание повышенного уровня правильно ответили только 21% участников ЕГЭ, тогда как другие аналогичные задания этого блока в среднем выполнили 50% экзаменуемых. Это свидетельствует о необходимости повторения материала из курса основной школы, использования его для иллюстрации и конкретизации теоретических вопросов об эволюции.

### **Блок 7. Экосистемы и присущие им закономерности**

Материал данного блока контролировался 6–7 заданиями: 3 задания базового, 2–3 – повышенного, 1 высокого уровня сложности (табл. 5.8., рис. 5.8.).

Таблица 5.8. Результаты выполнения заданий по блоку 7 «Экосистемы и присущие им закономерности»

Задание	Уровень сложности	Средний процент выполнения	Процент выполнения наиболее сложных заданий	Знания и умения, вызвавшие наибольшие затруднения экзаменуемых
A24	Б	73	–	Нет проблем
A25	Б	72	–	Нет проблем
A26	Б	72	–	Нет проблем
A36	П	55	–	Нет проблем
B3	П	69	–	Нет проблем
B6	П	60	–	Нет проблем
B8	П	36	19	Установление последовательности процессов в водоеме, вызванных попаданием удобрений с полей
C1	П	40	33	Причины отсутствия смены сукцессии в агроценозах
C4	В	34	–	Нет проблем

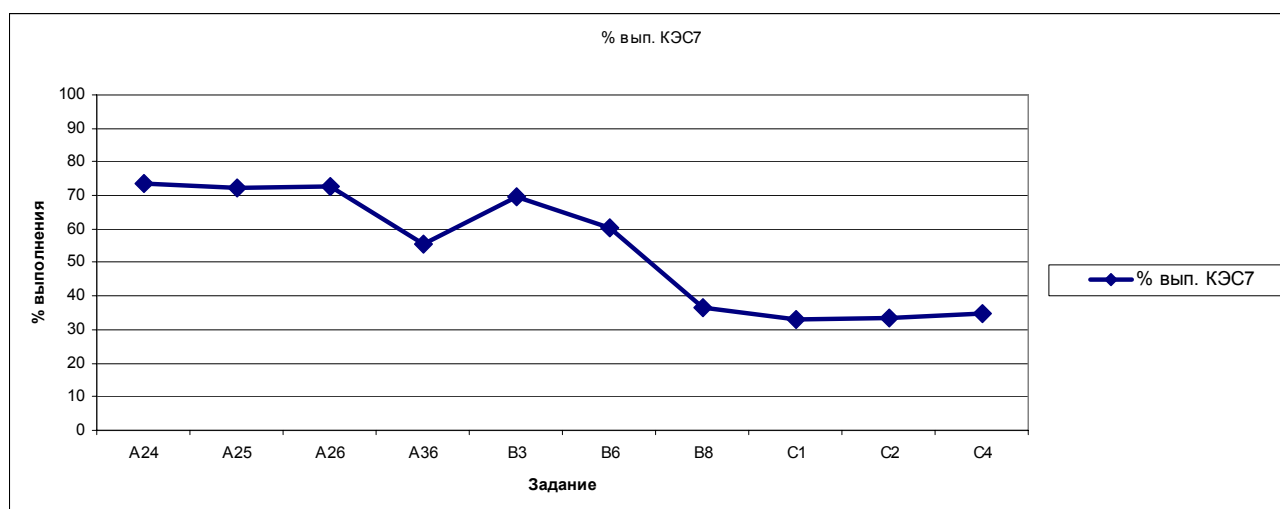


Рис. 5.8. Результаты выполнения заданий по блоку 7 «Экосистемы и присущие им закономерности»

Задания по экологии не вызывают особых затруднений у выпускников, поскольку экологические знания междисциплинарны и с ними учащиеся знакомятся при изучении не только всех разделов биологии, но и смежных предметов: географии, химии, физики, а также на уроках по предметам гуманитарного цикла. Это подтверждают полученные результаты, представленные в табл. 5.8 и на рис. 5.8.

При ответе на задания по экологии экзаменуемые продемонстрировали освоение элементов содержания этого блока и сформированность ряда учебных умений: объяснять причины устойчивости, саморегуляции, саморазвития и смены экосистем; выявлять абиотические и биотические компоненты экосистем, взаимосвязи организмов в экосистеме и антропогенные изменения; составлять цепи питания; сравнить природные экосистемы и агроэкосистемы.

Наибольшие трудности возникли у выпускников при выполнении задания на установление последовательности возможных процессов в водоеме, вызванных попаданием в него удобрений с полей. Они не сумели определить, что попадание удобрений в водоем приводит вначале к бурному размножению одноклеточных водорослей и цианобактерий, а потом – к их массо-

вой гибели. В результате этих процессов резко снижается содержание кислорода в водоеме, что вызывает массовую гибель рыб и других организмов.

Задание С1 повышенного уровня сложности выполнили только 33% участников, причем максимальное число баллов (2) набрали только 6% экзаменуемых. В этом задании требовалось объяснить, почему луга, которые постоянно используются в сельскохозяйственной деятельности человеком, не зарастают лесом, как это происходит с лугом в естественных условиях. При ответе необходимо было указать, что в условиях постоянного использования луга человеком, во-первых, весь подрост деревьев и кустарников уничтожается вследствие выкашивания, во-вторых, происходит постоянный выпас домашнего скота, который уничтожает подрост и вытаптывает растения. Большинство экзаменуемых называли только первую причину. Поэтому 54% получили 1 балл за выполнение этого задания.

В целом, анализ ответов экзаменуемых по данному блоку свидетельствует об успешном освоении экологического материала подавляющим большинством выпускников.

### **Выводы**

Анализ результатов выполнения заданий экзаменационной работы 2011 г. позволяет сделать следующие выводы.

1. Большинство выпускников овладели базовым ядром содержания биологического образования.
2. По каждому блоку содержания выявлены знания и умения, которые вызывают наибольшие затруднения у экзаменуемых.

Блок 2 «*Клетка как биологическая система*»: знания о процессах метаболизма и реакциях матричного синтеза, взаимосвязи строения и функций органоидов и химических веществ клетки; умение определять число хромосом и ДНК в разных фазах митоза и мейоза, хромосомный набор соматических и половых клеток.

Блок 3 «*Организм как биологическая система*»: знания о партеногенезе, индивидуальном развитии организмов, чередовании поколений у растений; умения сравнивать стадии развития зародыша животных, определять последовательность процессов, происходящих при гаметогенезе, устанавливать типы мутаций и их признаки.

Блок 4 «*Система и многообразие органического мира*»: знания о строении и жизнедеятельности бактерий, грибов, растений, принципах классификации растений; умение определять признаки растений по рисунку, усложнение систем органов беспозвоночных животных и классов типа Хордовые.

Блок 5 «*Человек и его здоровье*»: знания об анализаторах и нейрогуморальной регуляции жизнедеятельности организма человека, взаимосвязях строения и функций тканей, органов дыхания, мочевого выделения.

Блок 6. «*Эволюция живой природы*»: знания о критериях вида, доказательствах и этапах эволюции органического мира; умения устанавливать последовательность процессов видообразования, формирования приспособленности как результата эволюции, определять критерии вида по описанию признаков.

Блок 7 «*Экосистемы и присущие им закономерности*»: умение определять последствия воздействия на экосистемы природных и антропогенных факторов.

### **2.5.6. Характеристика результатов выполнения экзаменационной работы группами выпускников с разным уровнем подготовки 2011 года**

Для анализа результатов ЕГЭ по биологии было отобрано 45 789 работ экзаменуемых. По уровню подготовки они были разделены на 4 группы (табл. 5.9, рис. 5.9).

Таблица 5.9. Распределение выпускников по уровням подготовки к ЕГЭ по биологии в 2011 г.

Группы по уровням подготовки	Баллы		Участники ЕГЭ по биологии	
	первичный	тестовый	Число	%
1 – минимальный	0–16	0–35	3703	8,09
2 – удовлетворительный	17–35	36–54	20 542	44,86
3 – хороший	36–59	55–78	19 254	42,05
4 – отличный	60–69	79–100	2290	5,00

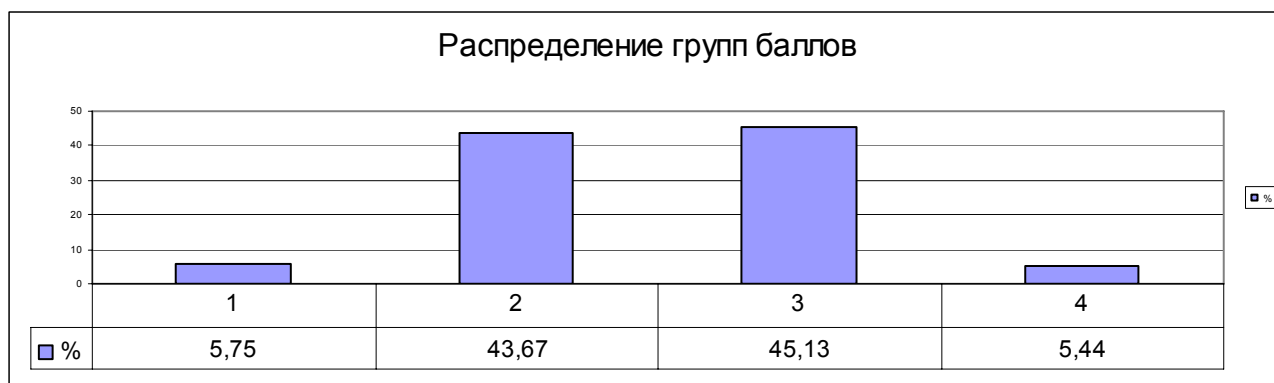


Рис. 5.9. Распределение участников по группам уровня подготовки в 2011 г.

Большинство экзаменуемых составили группы с удовлетворительным и хорошим уровнем подготовки, соответственно около 45% и 42%.

По каждой группе проведен анализ выполнения заданий экзаменационной работы.

**Часть 1.** При анализе результатов выполнения заданий **части 1** по отдельным группам участников учитывалось, что элементы содержания считаются освоенными, а умения сформированными, если процент выполнения задания, проверяющего данный элемент, равен или выше 65%. Результаты выполнения заданий части 1 представлены на графике (рис. 5.10.).

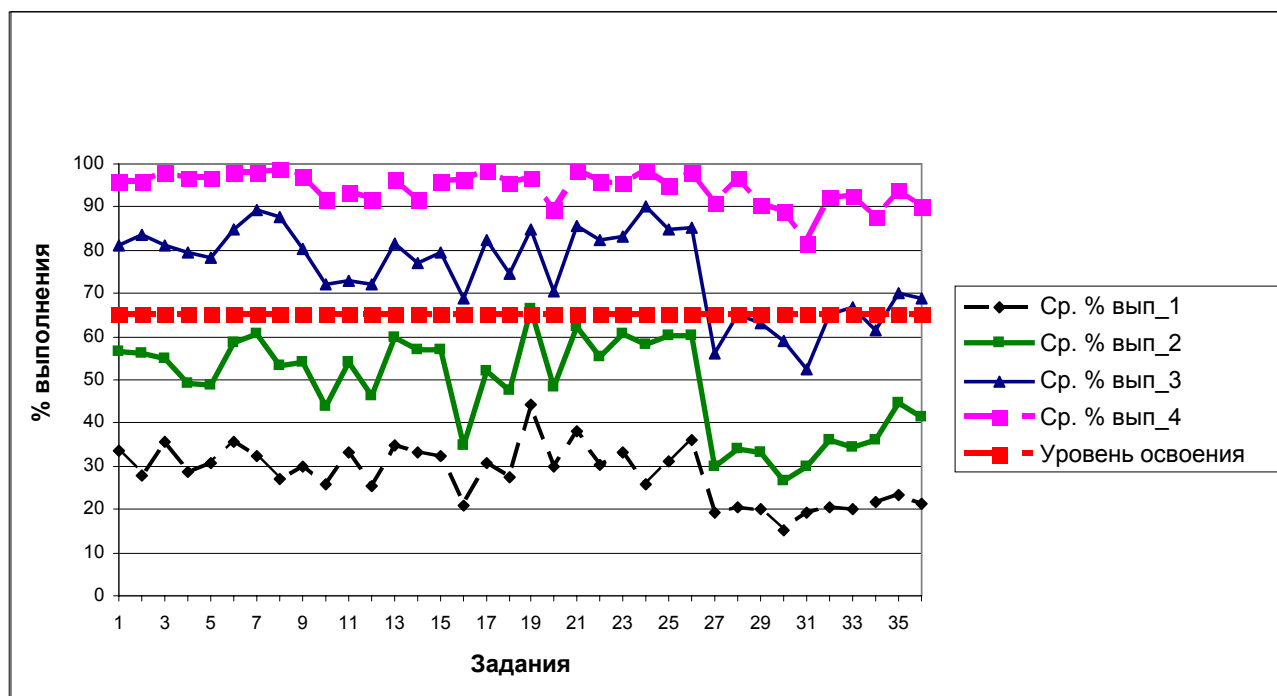


Рис. 5.10. Результаты выполнения заданий с выбором ответа (часть 1) разными группами экзаменуемых

Как видно из данных графиков, участники ЕГЭ из групп с хорошим и отличным уровнем подготовки выполнили все задания базового уровня в интервале от 68 до 100%, что свидетельствует об овладении ими базовым ядром содержания биологического образования и сфор-



мированности у них основных видов учебной деятельности. На повышенном уровне сложности освоены элементы содержания, и сформированы учебные умения у экзаменуемых из группы с отличным уровнем подготовки и частично из группы с хорошим уровнем подготовки, но их результаты несколько ниже и располагаются в интервале от 50 до 70%.

Выпускники с удовлетворительной подготовкой не достигли требуемого уровня освоения знаний и показали результаты выполнения всех заданий этой части в интервале 30–65%.

Участники ЕГЭ из группы с минимальным уровнем подготовки показали самые низкие результаты по всем заданиям этой части и не достигли уровня освоения.

Обращает на себя внимание разрыв между результатами выполнения заданий базового и повышенного уровня во всех группах, кроме группы с отличной подготовкой. Он составляет примерно 20–25%.

**Часть 2.** При анализе результатов выполнения заданий части 2 по отдельным группам участников учитывалось, что элементы содержания считаются освоенными, а умения – сформированными, если процент выполнения задания, проверяющего данный элемент содержания, равен или выше 50%. В среднем по всем заданиям части 2 результат составил 54%, что выше заявленного уровня освоения. Однако имеется существенная разница в результатах выполнения заданий части 2 отдельными группами экзаменуемых (рис. 5.11).

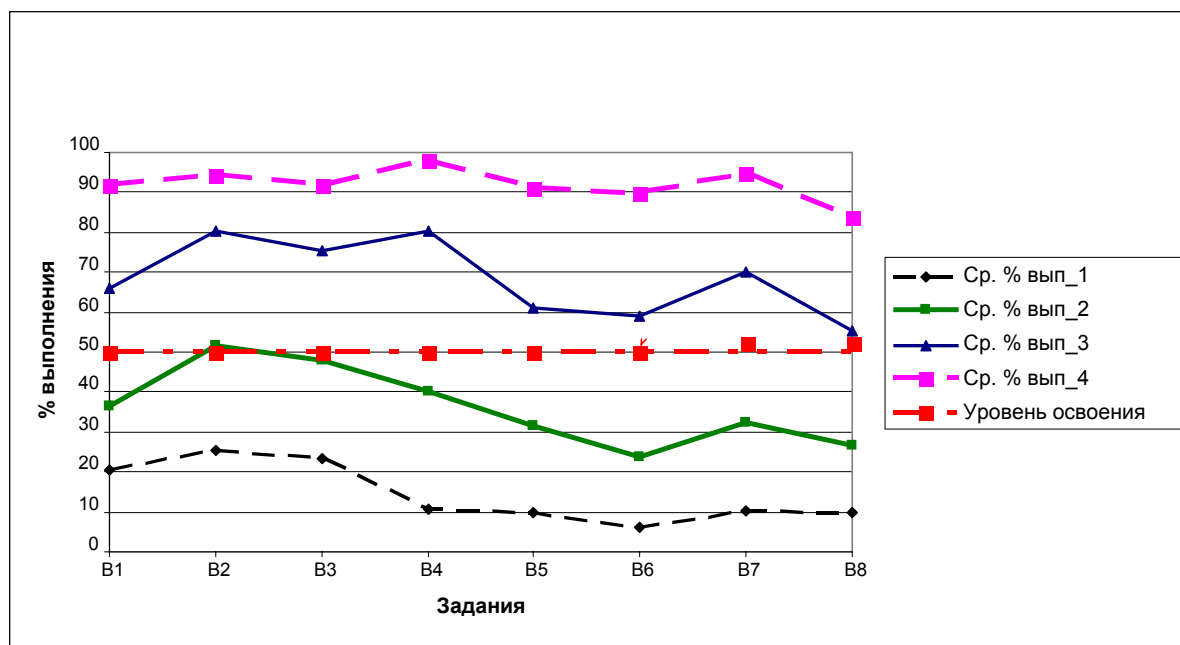


Рис. 5.11. Результаты выполнения заданий с кратким ответом (часть 2) разными группами экзаменуемых

Экзаменуемые из групп с хорошей и отличной подготовкой показали достаточно высокие результаты и значительно превысили уровень освоения элементов содержания (60–98%). В группе с удовлетворительным уровнем подготовки наблюдается значительный разброс результатов в зависимости от типа задания. Однако в целом участники этой группы не достигли заявленного уровня освоения знаний и сформированности умений (50%). Самые низкие результаты у экзаменуемых из группы с минимальным уровнем подготовки, причем эти результаты мало зависят от типа задания, а определяются в большей степени их слабой подготовкой.

Наиболее высокие результаты во всех группах получены по заданиям с выбором нескольких верных ответов (В1, В2, В3). В среднем справились с заданиями данного типа и достигли заявленного уровня освоения содержания биологического образования более 60% всех участников ЕГЭ.

С заданиями В4–В6, которые контролировали умения устанавливать соответствие между объектами, процессами, явлениями и их характеристиками, выпускники традиционно справляются хуже, чем с заданиями на выбор нескольких верных ответов, о чем свидетельствуют дан-

ные графиков на рис. 5.11. В среднем эти задания выполняют 48% участников ЕГЭ по биологии.

Задания **В7–В8**, требующие установления последовательности объектов, процессов, явлений, выполнены примерно на том же уровне, что и задания **В4–В6**. Средний результат составил 45%, причем наиболее низкие данные получены на задания, требующие установления последовательности эволюционных и экологических процессов (**В8**), что можно объяснить сложностью этого материала.

Таким образом, проведенный анализ результатов выполнения заданий с кратким ответом части 2 позволяет сделать вывод о том, что из трех типов заданий наибольшие затруднения вызывают задания на установление соответствия и последовательности.

В **части 3** предлагалось 6 заданий: 1 задание повышенного и 5 заданий высокого уровня сложности. Задания этого типа дают возможность не только оценить знания выпускников, но и выявить умения анализировать, обобщать, обосновывать, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы, приводить доказательства, самостоятельно излагать ответ, применять полученные знания в нестандартных ситуациях. В отличие от заданий с выбором ответа, эти задания исключают подсказку или угадывание правильного ответа. Обобщенные результаты выполнения заданий части 3 представлены на графиках (рис. 5.12).

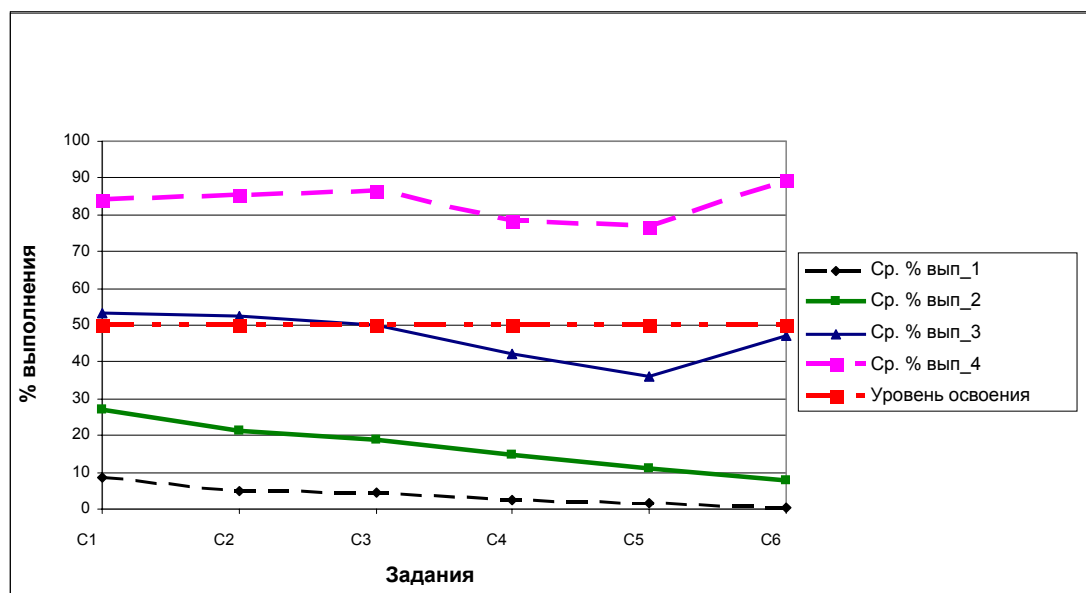


Рис. 5.12. Результаты выполнения заданий с развернутым ответом (часть 3) разными группами экзаменуемых

Как видно из графиков, только экзаменуемые из группы с отличной подготовкой преодолели заявленный уровень освоения (50%) и показали высокие результаты в интервале 77–90%. Участники экзамена из группы с хорошей подготовкой выполнили задания в интервале 36–53%, однако при выполнении отдельных заданий (**С4, С5**) они не достигли заявленного уровня освоения. Экзаменуемые из группы с удовлетворительной подготовкой ни по одному заданию не приблизились к заявленному уровню освоения. Они показали результаты в интервале 9–27%. Самые низкие результаты у участников из группы с минимальным уровнем подготовки (10% и менее).

Наиболее высокие результаты во всех группах получены по заданиям **С1, С2, С3**, в которых предусматривалась проверка у экзаменуемых умений применять биологические знания в практической ситуации, анализировать биологический текст, находить и исправлять ошибочную информацию, определять по рисунку объект и его характеризовать, обобщать и применять знания о многообразии организмов, человеку. Эти умения хорошо сформированы у участников из групп с отличной и хорошей подготовкой.

Самые низкие результаты отмечены при выполнении задания **С5**, в котором предусматривалось решение биологических задач по цитологии и молекулярной биологии двух типов: задачи с применением знаний о генетическом коде и задачи, требующие определения и обосно-

вания числа хромосом и ДНК в разных фазах деления клетки. Это можно объяснить тем, что выпускники не умеют анализировать процессы, протекающие при мейозе, и делать выводы об изменении структуры и числа хромосом и ДНК в разных фазах деления клетки. Кроме того, ошибки при решении задач с применением генетического кода связаны с непониманием роли иРНК и тРНК в биосинтезе белка. Их функция часто отождествляется, что приводит к серьезным ошибкам.

Задание С4 предусматривало контроль умений обобщать и применять знания о биологических системах высокого ранга (популяционно-видового и биосферно-биоценотического уровня). В среднем его выполнили около 30% участников ЕГЭ, основное число которых составили экзаменуемые из групп с хорошей и отличной подготовкой.

В задании С6 экзаменуемым предлагалось решить генетическую задачу на применение знаний в новой ситуации. Наиболее высокие результаты продемонстрировали экзаменуемые с хорошей и отличной подготовкой. Следует отметить, что экзаменуемые из этих групп получили максимальные баллы при решении генетических задач. В среднем их результаты на 40–80% выше чем, в двух других группах. Участники из групп с удовлетворительной и минимальной подготовкой либо вообще не приступали к решению задач, либо решали их частично или полностью неверно, получая не больше 1 балла. Это объясняется тем, что для получения максимального балла необходимо правильно составить схему решения задачи и получить результат скрещивания.

Таким образом, анализ результатов выполнения заданий части 3 позволяет сделать определенные выводы. В 2011 г., как и в предыдущие годы, отмечается динамика повышения качества биологической подготовки выпускников, особенно по цитологии и генетике, где отрабатываются алгоритмы решения задач. Задания части 3 хорошо дифференцируют экзаменуемых по уровню подготовки. Средний результат выполнения заданий этой части составил среди выпускников с отличным уровнем подготовки 85%, с хорошим уровнем подготовки – 45%, с удовлетворительным – 18%, а среди экзаменуемых с минимальным уровнем подготовки – 3% (большинство экзаменуемых этой группы вообще не приступали к выполнению заданий части 3).

Характеристика подготовки участников ЕГЭ по четырем уровням подготовки представлена в табл. 5.10.

Таблица 5.10. Характеристика уровней подготовки участников экзамена 2011 г.

Уровни подготовки выпускников	Описание уровня подготовки выпускников
<p><b>1. Минимальный</b> Первичный балл – <b>0–16</b> Тестовый балл – <b>0–35</b> Число экзаменуемых – <b>8,09%</b></p>	<p>Выпускники имеют неполные знания по всему курсу биологии, владеют основной биологической терминологией и символикой, но допускают существенные ошибки при обосновании основных положений биологических теорий, законов, правил, гипотез, закономерностей процессов и явлений, протекающих в живой природе. Правильно выполняют только отдельные задания базового уровня, к выполнению заданий части 3 практически не приступают.</p> <p>К числу усвоенных знаний относятся следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы изучения живой природы;</li> <li>– наиболее важные признаки биологических объектов; автотрофных и гетеротрофных организмов, царств растений, животных, грибов, бактерий;</li> <li>– строение некоторых органоидов клетки без раскрытия их функций;</li> <li>– признаки царств организмов, строение и жизнедеятельность цветковых растений, основных классов хордовых животных;</li> <li>– некоторые особенности строения и жизнедеятельности организма человека;</li> <li>– отдельные меры профилактики травм и наиболее распространенных инфекционных заболеваний;</li> </ul>

	<p>– среды обитания, экологические факторы; цепи питания, роль растений и животных в экосистемах.</p> <p>Экзаменуемые владеют следующими умениями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–распознавать биологические объекты по их описанию и рисункам;</li> <li>–называть представителей разных отделов растений, типов и классов животных;</li> <li>–устанавливать приспособленность организмов к среде обитания;</li> <li>–составлять схемы цепей питания.</li> </ul>
<p><b>2. Удовлетворительный</b></p> <p>Первичный балл – <b>17–35</b></p> <p>Тестовый балл – <b>36–54</b></p> <p>Число экзаменуемых – <b>44,86%</b></p>	<p>Экзаменуемые имеют определенные знания по основным разделам курса биологии, умеют оперировать биологическими понятиями, применять знания в стандартных ситуациях, сравнивать биологические объекты, процессы и явления, составлять цепи питания, решать несложные биологические задачи. Однако допускают биологические ошибки. Задания части 3 выполняются частично. В развернутых ответах при раскрытии основного содержания могут отсутствовать отдельные элементы.</p> <p>К числу усвоенных знаний, дополнительно к элементам знаний и умений, освоенным выпускниками предыдущей группы, относятся следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения клеточной теории,</li> <li>– химический состав, строение эукариотных и прокариотных клеток;</li> <li>– значение обмена веществ в клетке и организме, виды обмена;</li> <li>– деление клетки, характеристика фаз митоза и мейоза;</li> <li>– процессы гаметогенеза и отличие овогенеза от сперматогенеза;</li> <li>– определение наследственности и изменчивости, законов наследственности;</li> <li>– особенности строения, жизнедеятельности и размножения основных отделов растений, типов и классов животных;</li> <li>– строение и жизнедеятельность органов и систем органов человека, виды и значение иммунитета и предупредительных прививок;</li> <li>– формы борьбы за существование;</li> <li>– движущие силы эволюции, формы естественного отбора и их значение в эволюции;</li> <li>– определение и критерии вида, приспособленность организмов;</li> <li>– некоторые ароморфные признаки растений и животных, признаки родства человека и животных;</li> <li>– роль организмов разных царств в круговороте веществ и превращении энергии.</li> </ul> <p>Экзаменуемые владеют следующими умениями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сравнивать клетки организмов разных царств живой природы, организмы животных и человека, отделы и классы растений, типы и классы позвоночных животных;</li> <li>– сравнение фаз митоза и мейоза;</li> <li>– определять генотипы и фенотипы родителей и потомства, решать несложные генетические задачи;</li> <li>– сравнивать клетки организмов разных царств живой природы, организмы животных и человека, классы позвоночных животных;</li> <li>– называть представителей разных отделов растений, типов и классов животных;</li> <li>– устанавливать приспособленность организмов к среде обитания;</li> <li>– составлять схемы цепей питания в экосистемах;</li> <li>– решать простейшие биологические задачи, использовать биологические знания в практической деятельности</li> </ul>

<p><b>3. Хороший</b> Первичный балл – <b>36–59</b> Тестовый балл – <b>55–78</b> Число экзаменуемых – <b>42,05%</b></p>	<p>Экзаменуемые имеют определенные знания по всем разделам курса биологии; умеют оперировать биологическими понятиями, применять знания в новых ситуациях, сравнивать биологические объекты, процессы, явления, анализировать различные гипотезы сущности жизни, составлять схемы скрещивания, цепи питания, решать биологические задачи разной степени сложности. В ответах при раскрытии основного содержания заданий части 3 могут отсутствовать несущественные элементы, допускаются незначительные ошибки.</p> <p>Дополнительно к элементам знаний и умений, освоенным выпускниками предыдущей группы, экзаменуемыми данной группы освоены также следующие знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– хромосомной теории наследственности, теории антропогенеза, эволюционной теории;</li> <li>– обмен веществ и превращение энергии в клетке и организме человека; матричные реакции (биосинтез белка, ДНК, РНК);</li> <li>– вирусы как неклеточные формы жизни;</li> <li>– биологическое значение митоза и мейоза;</li> <li>– закономерности индивидуального развития организмов, онтогенез растений и животных;</li> <li>– сущность законов наследственности, закономерности изменчивости;</li> <li>– классификация мутаций и их значение в эволюции;</li> <li>– методы селекции и биотехнологии, основные направления биотехнологии, их значение;</li> <li>– движущие силы эволюции, их взаимосвязь, результаты эволюции: видообразование и формирование приспособленности организмов к среде обитания; критерии вида;</li> <li>– пути и направления эволюционного процесса, роль биологических и социальных факторов в эволюции человека;</li> <li>– нейрогуморальная регуляция жизнедеятельности организма человека;</li> <li>– функциональные группы организмов в экосистемах, их роль в круговороте веществ.</li> </ul> <p>Экзаменуемые владеют следующими умениями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сравнивать клетки, организмы разных царств живой природы, процессы обмена веществ, типы деления клеток, формы размножения организмов;</li> <li>– различать безусловные и условные рефлексы, условия их формирования;</li> <li>– устанавливать причинно-следственные связи между строением и функциями химических веществ, органоидов клетки, приспособленностью организмов и средой их обитания, положением функциональной группы и ее ролью в экосистеме;</li> <li>– составлять схемы скрещивания и решать задачи по генетике и цитологии разного типа</li> </ul>
<p><b>Отличный</b> Первичный балл – <b>60–69</b> Тестовый балл – <b>79–100</b> Число экзаменуемых – <b>5,00%</b></p>	<p>Экзаменуемые имеют полные системные знания по курсу биологии, могут применять их в нестандартной ситуации. Ими освоены знания и умения, предусмотренные стандартом биологического образования. Они владеют умениями анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать последовательность процессов и явлений, взаимосвязь строения и функций биологических объектов, давать полные развернутые ответы, решать биологические задачи и делать выводы. У учащихся сформированы общеучебные умения составлять развернутый ответ на задание, четко излагать свои мысли; правильно выполнять задания на установление соответствия процессов, явлений, объектов, на определение их последовательности.</p> <p>Дополнительно к элементам знаний и умений, освоенным выпускниками</p>

	<p>предыдущей группы, экзаменуемыми данной группы были освоены также следующие знания и умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– формулировать мировоззренческие выводы, делать обобщения;</li> <li>– понимать и объяснять сущность и значение закона гомологических рядов наследственной изменчивости и учения Н.И. Вавилова в развитии селекции;</li> <li>– объяснять этапы видообразования и формирования приспособленности организмов с позиции синтетической теории эволюции;</li> <li>– устанавливать факторы, обеспечивающие устойчивость экосистем и равновесие в биосфере, ее саморегуляцию;</li> <li>– выявлять причины изменений в экосистемах, их смены;</li> <li>– сравнивать природные экосистемы и агроэкосистемы;</li> <li>– обосновывать сущность учения В.И. Вернадского о ноосфере, роль живого вещества в биосфере, последствия глобальных изменений в природе, меры сохранения равновесия в ней;</li> <li>– решать генетические задачи и делать выводы на основе полученных результатов</li> </ul>
--	--

#### **Выводы**

1. Участники ЕГЭ с отличной подготовкой выполнили все задания экзаменационной работы и преодолели заявленный уровень освоения знаний и умений по всем частям работы. Они имеют полные системные знания по всему курсу биологии и могут применять их в новых нестандартных ситуациях.
2. Экзаменуемые с хорошей подготовкой полностью преодолели уровень освоения знаний и умений при выполнении заданий частей 1 и 2, но не достигли его при выполнении заданий части 3. Участники ЕГЭ этой группы имеют определенные знания по всем разделам курса биологии, однако допускают незначительные ошибки, затрудняются давать полные развернутые ответы на задания части 3, допускают неточности при решении задач по цитологии и генетике.
3. Экзаменуемые с удовлетворительным уровнем подготовки не достигли уровня освоения знаний по всем частям экзаменационной работы. Они не в полной мере освоили основное содержание курса биологии на базовом уровне, при ответе на задания допускали биологические ошибки.
4. Участники с минимальной подготовкой продемонстрировали слабые знания по всем разделам курса биологии. Они затруднились ответить практически на все задания базового уровня, что свидетельствует об отсутствии у них системных биологических знаний. Низкие результаты этой группы можно объяснить случайным выбором экзамена и их немотивированностью.

#### **2.5.7. Общие выводы и рекомендации**

1. В 2011 г. в ЕГЭ по биологии в основной (июньской) волне приняли участие 146 728 человек из всех регионов РФ. Средний тестовый балл составил 55, что примерно соответствует результату 2010 г. (55,8). Преодолели минимальную границу тестового балла 92,2% экзаменуемых, выше 80 тестовых баллов набрали 3,9% участников экзамена. Выполнили все задания экзаменационной работы и набрали 100 баллов 53 участника ЕГЭ, что составляет 0,04% от общего числа экзаменуемых. В 2011 г. наблюдается некоторое снижение уровня подготовки выпускников по биологии, о чем свидетельствует увеличение числа участников, набравших ниже 30 тестовых баллов по сравнению с 2010 г.
2. Большинство выпускников овладели базовым ядром содержания биологического образования, предусмотренным Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта. Экзаменуемые, преодолевшие минимальную границу первичного балла ЕГЭ по биологии

(17), показали понимание наиболее важных признаков биологических объектов, сущности биологических процессов и явлений; владение биологической терминологией и символикой; знание методов изучения живой природы, основных положений биологических теорий, законов, правил, гипотез, закономерностей; особенностей организма человека, гигиенических норм и правил здорового образа жизни, экологических основ охраны окружающей среды; умение использовать биологические знания в практической деятельности, распознавать биологические объекты по их описанию и рисункам, решать простейшие биологические задачи.

3. Средний показатель выполнения заданий части 1 (с выбором ответа базового и повышенного уровней сложности) составил 60%, части 2 (задания с кратким ответом повышенного уровня сложности) – 53%, части 3 (задания с развернутым ответом повышенного и высокого уровней сложности) – 34%. Из трех типов заданий с кратким ответом части 2 наибольшие затруднения вызывают задания на установление соответствия и последовательности биологических объектов, процессов явлений. Из заданий части 3 наиболее сложными оказались задания линии С5, в которой предусматривалось решение биологических задач по цитологии и молекулярной биологии.

4. Выпускники из групп с хорошим и отличным уровнем подготовки продемонстрировали сформированность знаний и основных учебных умений, проверяемых заданиями КИМ. Экзаменуемые с удовлетворительной подготовкой преодолели минимальный балл ЕГЭ, тем не менее они не в полной мере освоили основное содержание курса биологии.

5. Предлагаемая структура КИМ ЕГЭ по биологии зарекомендовала себя как эффективная, способная адекватно оценить образовательные достижения выпускников, дифференцировать участников ЕГЭ с разным уровнем подготовки, выявить тех, кто в дальнейшем способен успешно продолжить обучение в вузах биологического профиля.

6. Экзаменационная работа позволяет всесторонне проверить освоение содержания биологического образования по всем разделам школьного курса и овладение выпускниками различными видами учебной деятельности. Это обусловлено, прежде всего, тем, что учебный материал за основную и среднюю (полную) школу проверяется на разных уровнях сложности: базовом, повышенном и высоком. Кроме того, задания ЕГЭ проверяют не только предметные знания и умения, но и уровень культурного кругозора, экологической, гигиенической, генетической грамотности выпускников, умения работать с биологической информацией.

Проведенный анализ результатов выполнения заданий экзаменационной работы позволяет высказать ряд общих рекомендаций для подготовки учащихся к ЕГЭ 2012 г.

1. Необходимо обеспечить освоение учащимися основного содержания биологического образования и овладения ими разнообразными видами учебной деятельности, предусмотренными Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта по биологии.

2. Целесообразно обратить особое внимание на повторение и закрепление материала, который из года в год вызывает затруднение у многих выпускников: о метаболизме и редукционном делении клеток; критериях вида, движущих силах, путях и направлениях эволюции, способах экологического и географического видообразования; об эмбриональном и о постэмбриональном развитии организмов; об анализаторах и о нейрогуморальной регуляции процессов жизнедеятельности организма человека; характеристиках основных типов животных и отделов растений; признаках стабильности экосистем.

3. Следует обеспечить в учебном процессе развитие у учащихся умений анализировать биологическую информацию, осмысливать и определять верные и неверные суждения, определять по рисункам биологические объекты и описывать их. Для достижения положительных результатов целесообразно увеличить долю самостоятельной деятельности учащихся как на уроке, так и во внеурочной работе; акцентировать внимание на выполнение творческих, исследовательских заданий.

4. При текущем и тематическом контроле более широко использовать задания со свободным развернутым ответом, требующие от учащихся умений кратко, обоснованно, по существу поставленного вопроса письменно излагать свои мысли, применять теоретические знания на практике, объяснять результаты при решении задач по цитологии и генетике.

Учитывая обозначенные в действующем Федеральном компоненте образовательного стандарта и стандарте II поколения требования к овладению учащимися широким спектром умений и способов деятельности, в перспективе в экзаменационной работе по биологии предполагается увеличить число заданий на выявление у школьников умений применять полученные знания в практике, быту, в новых нестандартных ситуациях, по проверке сформированных компетенций.



## Приложение 5.1

### Основные характеристики экзаменационной работы ЕГЭ 2011 года по биологии

Обозначения заданий в работе и бланке ответов: А – задания с выбором ответа, В – задания с кратким ответом, С – задания с развернутым ответом.

Уровни сложности задания: Б – базовый (примерный процент выполнения – 60–90%), П – повышенный (примерный процент выполнения – 30–60%), В – высокий (примерный процент выполнения – 10–30%).

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания	Коды требований к уровню подготовки выпускников	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Средний процент выполнения
<b>Часть 1</b>							
1	A1	Биология как наука. Методы научного познания, основные уровни организации живой природы	1.1, 1.2	1.4, 2.1.1, 2.6.1	Б	1	68,8
2	A2	Клеточная теория. Многообразие клеток	2.1, 2.2	1.1.1, 1.2.1	Б	1	69,3
3	A3	Клетка: химический состав, строение, функции органоидов	2.3, 2.4	1.2.1, 2.5.1, 2.5.3	Б	1	67,9
4	A4	Клетка – генетическая единица живого. Деление клеток	2.7	1.2.2, 1.3.2, 1.4	Б	1	64,3
5	A5	Разнообразие организмов. Вирусы	3.1	1.2.3	Б	1	63,8
6	A6	Воспроизведение организмов. Онтогенез	3.2, 3.3	1.4, 1.3.2, 1.3.3	Б	1	71,5
7	A7	Генетика, ее задачи, основные генетические понятия	3.4	1.1.1, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.4	Б	1	74,8
8	A8	Закономерности наследственности. Генетика человека	3.5	1.1.3, 1.1.4, 2.3	Б	1	70,9
9	A9	Закономерности изменчивости	3.6, 3.7	1.1.4, 2.1.4, 2.1.8	Б	1	67,2
10	A10	Многообразие организмов. Бактерии. Грибы	4.1, 4.2, 4.3	1.2.3, 1.3.1, 2.5.3, 2.8	Б	1	58,2
11	A11	Растения. Строение, жизнедеятельность, размножение цветковых растений	4.4	1.2.3, 1.3.1, 1.3.3, 2.5.3	Б	1	63,8
12	A12	Многообразие растений. Основные отделы растений. Классы покрытосеменных	4.5	1.2.3, 2.5.3, 2.8	Б	1	59,6

13	A13	Одноклеточные и многоклеточные животные. Основные типы беспозвоночных, их характеристика. Классы членистоногих	4.6	1.2.3, 2.5.3, 2.8	Б	1	70,4
14	A14	Хордовые животные. Основные классы, их характеристика	4.7	1.2.3, 2.5.3, 2.8	Б	1	66,7
15	A15	Человек. Ткани. Органы, системы органов: пищеварения, дыхания, выделения	5.1	1.2.3, 1.3.1, 1.5, 2.5.3	Б	1	67,3
16	A16	Человек. Органы, системы органов: опорно-двигательная, покровная, кровообращения, лимфообращения. Размножение и развитие человека	5.2	1.2.3, 1.3.1, 1.5, 2.5.3	Б	1	52,5
17	A17	Внутренняя среда организма человека. Иммуитет. Обмен веществ	5.3	1.2.3, 1.5, 2.1.8	Б	1	66,4
18	A18	Нервная и эндокринная системы человека. Нейрогуморальная регуляция	5.4	1.5, 2.7.2	Б	1	61
19	A19	Гигиена человека. Факторы здоровья и риска	5.6	3.1.2, 3.1.3, 2.1.3, 2.1.8	Б	1	75,3
20	A20	Эволюция живой природы. Вид. Популяция. Видообразование	6.1	1.2.4, 1.3.5, 2.5.2	Б	1	60
21	A21	Эволюционная теория. Движущие силы эволюции	6.2	1.1.1, 1.3.5, 2.1.1	Б	1	74
22	A22	Результаты эволюции. Доказательства эволюции организмов	6.3	1.3.5, 2.6.2	Б	1	69
23	A23	Макроэволюция. Направления и пути эволюции. Происхождение человека	6.4, 6.5	1.1.1, 1.1.2, 1.1.5, 2.1.2, 2.1.6, 2.1.7	Б	1	71,8
24	A24	Экологические факторы. Взаимоотношения организмов	7.1.	2.1.5, 2.6.3	Б	1	73,6
25	A25	Экосистема, ее компоненты. Цепи питания. Разнообразие и развитие экосистем. Агрэкосистемы	7.2, 7.3	1.1.4, 1.2.4, 1.3.6, 2.4, 2.5.4	Б	1	72,3
26	A26	Биосфера. круговорот веществ в биосфере. Глобальные изменения в биосфере	7.4, 7.5	1.1.2, 2.1.5, 2.1.7, 2.9.2, 3.1.1	Б	1	72,7
27	A27	Структурно-функциональная и химическая организация клетки	2.2–2.4	2.2.1, 2.7.1	П	1	44,4

28	A28	Метаболизм клетки. Энергетический обмен и фотосинтез. Реакции матричного синтеза	2.5, 2.6	1.3.1, 2.2.1, 2.7.2	П	1	50
29	A29	Деление клетки. Воспроизведение организмов	2.7, 3.2, 3.3	1.3.2, 1.3.3, 2.7.3	П	1	48,8
30	A30	Генетические закономерности. Влияние мутагенов на генетический аппарат клетки и организма	3.4–3.7	2.1.3, 2.1.4, 2.3, 2.6.4, 1.1.5	П	1	44,1
31	A31	Селекция. Биотехнология	3.8, 3.9	1.1.2, 1.3.4, 1.4, 3.1.4	П	1	42,6
32	A32	Многообразие организмов	3.1, 4.1–4.7	2.5.3, 2.7.1, 2.8	П	1	51,6
33	A33	Процессы жизнедеятельности организма человека	5.1–5.3	1.5, 2.1.7, 2.1.8, 2.7.2	П	1	50,9
34	A34	Человек. Нейрогуморальная регуляция. Анализаторы. Высшая нервная деятельность	5.4, 5.5	1.5, 2.7.2	П	1	49,2
35	A35	Эволюция органического мира	6.1–6.5	2.1.6, 2.2.2, 2.7.4, 2.9.1, 1.1.5	П	1	58,4
36	A36	Экосистемы и присущие им закономерности	7.1–7.5	1.3.6, 2.1.5, 2.5.4, 2.6.3, 2.7.1, 2.9.2	П	1	55,6
<b>Часть 2</b>							
37	B1	Обобщение и применение знаний о клеточно-организменном уровне организации жизни	2.1–2.7, 3.1–3.8	2.5.2, 2.6.1, 2.7.1, 2.7.3,	П	2	51,9
38	B2	Обобщение и применение знаний о многообразии организмов и человеке	4.1–4.7, 5.1–5.6	2.5.1, 2.6.1, 2.7.1, 2.7.2, 2.8	П	2	65,7
39	B3	Обобщение и применение знаний о надорганизменных системах и эволюции органического мира	6.1–6.5, 7.1–7.5	2.1.2, 2.1.5, 2.1.6, 2.2.2, 2.6.3, 2.7.2, 2.7.4, 2.9.1, 2.9.2	П	2	61,8
40	B4	Сопоставление особенностей строения и функционирования организмов разных царств	4.2–4.7	2.7.1, 2.7.3, 2.8	П	2	60,2
41	B5	Сопоставление особенностей строения и функционирования организма человека	5.1–5.6	2.1.5, 2.1.6, 2.1.8, 1.5	П	2	46,5

42	В6	Сопоставление биологических объектов, процессов, явлений, проявляющихся на всех уровнях организации жизни	2.1–2.7, 3.1–3.9, 6.1–6.5, 7.1–7.6	2.1.2, 2.1.4, 2.1.6, 2.1.7, 2.2.1, 2.5.1, 2.5.2, 2.5.4, 2.9.1	П	2	42,4
43	В7	Установление последовательности биологических объектов, процессов, явлений	2.2–2.7, 3.1–3.9, 4.2–4.7, 5.1–5.6	2.7.1, 2.7.2	П	2	52
44	В8	Установление последовательности экологических и эволюционных процессов и объектов	6.1–6.5, 7.1–7.5	2.1.1, 2.1.2, 2.4, 2.7.3, 2.7.4	П	2	42
<b>Часть 3</b>							
45	С1	Применение биологических знаний в практических ситуациях (практико-ориентированное задание)	2.1–2.7, 3.1–3.9, 4.1–4.7, 5.1–5.6, 7.1–7.5	3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 2.1.3, 2.1.5, 2.1.8, 1.3.6	П	2	41,3
46	С2	Работа с текстом или рисунком	2.1–7.5	2.2, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8	В	3	38,6
47	С3	Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов	4.1–4.7, 5.1–5.5	1.5, 2.1, 2.2, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9	В	3	35,8
48	С4	Обобщение и применение знаний об экологии и эволюции органического мира	6.1–6.5, 7.1–7.5	2.1, 2.2, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9	В	3	30,2
49	С5	Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации	2.3–2.7	2.3	В	3	26
50	С6	Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации	3.5	2.3	В	3	30,5
Итого: А – 36, В – 8, С – 6; по уровню сложности: Б – 26, П – 19, В – 5							