



**Критерии оценивания заданий заключительного этапа  
по направлению «Устойчивое развитие и рациональное природопользование»  
Категория «Бакалавриат»**

**ЗАДАНИЕ 1**

*Максимум – 15 баллов*

11. Различия по эффективности воспроизводства между импактной зоной и двумя другими – буферной и фоновой существенны, а между последними двумя зонами менее заметны. Это свидетельствует о том, что на расстоянии 4–20 км от завода не наблюдается существенного техногенного воздействия на воспроизводство популяции мухоловки-пеструшки. **(5 баллов)**

2. В период с 1989 по 2009 гг. в импактной зоне, несмотря на существенное снижение выбросов, успешность размножения не изменилась. Выбросы – диоксид серы (воздушная среда) и полиметаллическая пыль (почва) по-разному влияют на птиц. Диоксид серы, являясь летучим веществом, может поражать дыхательную систему. В импактной зоне намного выше уровень загрязнения и оседания на почвенный покров полиметаллической пыли. Влияние осуществляется по трофической цепи: почва – растения – насекомые-фитофаги – насекомоядная птица мухоловка - пеструшка. С 2009 по 2012 гг. наблюдается существенное увеличение данного показателя, что происходило на фоне дальнейшего снижения выбросов.

В буферной и фоновой зонах также наблюдалось увеличение успешности размножения по сравнению с начальным периодом наблюдений (1989–1997 гг.). Однако прирост показателя был заметно меньше по сравнению с импактной зоной. **(5 баллов)**

3. К концу периода наблюдений произошло увеличение успешности размножения птиц в импактной зоне, хотя снижение объёмов выбросов началось намного раньше. В импактной зоне (1–3 км) в конце периода наблюдения успешность размножения вида осталась заметно меньшей по сравнению с буферной и фоновой зонами. В соответствии с «инерционной» гипотезой восстановление среды обитания мухоловки-пеструшки в импактной зоне замедляется ввиду сохранения в почве большого количества поллютантов. В целом можно отметить, что снижение объёма промышленных выбросов положительно сказалось на воспроизводстве вида во всех зонах, особенно в импактной. **(5 баллов)**

**ЗАДАНИЕ 2**

*Максимум – 15 баллов*

1. Массовое снижение численности ореховки будет нести негативный характер (**2 балла**). Количество особей насекомых-вредителей возрастёт, а распространение кедра сибирского снизится (**2 балла**). В дальнейшем жуки-усачи из рода *Monochamus*, за счёт снижения популяции естественного врага, способствуют снижению численности кедровых насаждений (**3 балла**). Влияние на популяции полёвок и некоторых других позвоночных будет минимальным, так как они суммарно составляют до 10 % кормовой базы в обоих случаях (**2 балла**).



2. В первые годы отразится положительно, так как урожай кедровых семян будет собран людьми (**2 балла**). В дальнейшем прогнозируется увеличение численности популяции насекомых-вредителей, что снизит, в свою очередь, численность популяции кедра, а с этим и интенсивность орехового промысла (**4 балла**).

### ЗАДАНИЕ 3

*Максимум – 15 баллов*

3. Интенсивное землепользование и мелиорация, сбор цветов на букеты и выкопка растений с целью интродукции, вырубка леса (**1 балл**).

4. Снижение биологического разнообразия приводит к дестабилизации экосистемы и ослабляет их способность противостоять стихийным бедствиям, таким как наводнения, засухи и ураганы, а также стрессам антропогенного происхождения в виде загрязнения и изменения климата. Изменение видового разнообразия может влиять на тропические связи, круговорот веществ в экосистеме (**2 балла**).

5. Данную территорию необходимо включить в соседнее ООПТ, так как на территории живут редкие или исчезающие виды, если территория значима для сохранения биоразнообразия, на ней есть объекты особой эстетической, научной и культурной ценности и др. Общая схема основных этапов создания ООПТ выглядит следующим образом: Подготовка материалов комплексного экологического обследования (МКЭО) территории с целью придания ей статуса ООПТ (включая материалы оценки воздействия создания ООПТ на окружающую среду), подготовка проекта положения (паспорта). Согласование с местной администрацией (муниципалитетом). Проведение общественных обсуждений, организованных органами местного самоуправления. Проведение государственной экологической экспертизы МКЭО. Принятие решения ОМС (для местных ООПТ), направление материалов в Правительство субъекта РФ (для региональных). Согласование с Минприроды России, принятие постановления губернатора (**6 баллов**).

6. Положительные последствия алгоритма следующие: данный участок будет изъят из хозяйственного использования для создания ООПТ, соответственно одно из положительных последствий — это возможность сохранения биологического разнообразия и поддержания в естественном состоянии охраняемых природных комплексов и объектов; У ученых появится возможность организации и проведения научных исследований диких популяций (то есть изучение вида в естественной среде); Это могут быть уникальные природные объекты, ставшие «визитной карточкой» той или иной местности, что способствует развитию экотуризма в регионе, а значит может привести к созданию новых рабочих мест и увеличению доходов местного населения; Создание ООПТ дает возможность местному населению принимать участие в управлении и принятии решений относительно природных ресурсов и территории. Это способствует развитию гражданского общества (**3 балла**).

7. Негативные последствия алгоритма: изъятие данного участка может привести к ограничению хозяйственной деятельности. Это может негативно сказаться на экономике региона, особенно если эти отрасли являются основными источниками дохода, и негативно сказаться на доходах и занятости местных жителей; Ограничения на использование природных ресурсов и проведение определенных видов деятельности могут потребовать изменения традиционного образа жизни и культуры местного населения. Это может вызвать сопротивление и конфликты среди местного населения;



Ограничение развития инфраструктуры на данной территории региона может негативно сказаться на привлечении инвестиций и развитии бизнеса в регионе, что в свою очередь затруднит доступ к образованию, здравоохранению, транспорту и другим необходимым услугам для местного населения (**3 балла**).

#### ЗАДАНИЕ 4

Максимум – 15 баллов

1. Линиями обозначены границы будущего водохранилища при разной высоте подпорного уровня. Прерывистой линией 2 отмечена граница водохранилища при более низкой высоте подпорного уровня, а сплошной линией 1 при большей высоте подпорного уровня. (**1 балл**)

2. Водоохранилище ГЭС в летнее время будет оказывать охлаждающее воздействие на прилегающие территории, в осеннее – обогревающее. (**1 балл**) Вследствие сброса относительно тёплой воды из водохранилища может происходить возникновение незамерзающей полыньи. Полынья окажет обогревающее воздействие на прилегающие территории, а также полынья может способствовать увеличению количества туманов. (**1 балл**)

3. Экологическая проблема будущих вод в огромном скоплении древесины в реках и заливах будущего водохранилища. Так как на территории имеются участки с отходами рубок и тонкомерным лесом, то плавающая древесная масса появится на водохранилище уже в первые годы эксплуатации. Дальше скопление древесной массы будет увеличиваться. (**1 балл**) Это приведет к существенному ухудшению качественных показателей воды. Так как древесина будет постепенно разлагаться, то в местах скопления древесных масс в воде повысится содержание аммонийного азота, фосфатов, органических веществ, фенолов. (**2 балла**)

4. Создание водохранилища приведет к полной перестройке экосистем в зоне затопления. Наземные экосистемы (природные ландшафты этого региона), а также речная экосистема будут заменены на экосистему водохранилища, сочетающую в себе черты речной и озёрной экосистем (с преобладанием признаков последней). (**2 балла**) При этом численность реофильных (живущих в реках) видов рыб сократится, а лимнофильных (предпочитающих озёра) – возрастет. (**2 балла**)

5. В зоне с невысоким залеганием грунтовых вод при подтоплении территории будет происходить поднятие грунтовых вод в почвенный слой. Т.е. переход в категорию почвенно-грунтовых вод. Капиллярная влага заполнит большую часть пор, повышая влажность почв, при этом значительно снизится аэрация почв. (**2 балла**) Таким образом, будет происходить процесс оглеения почв. (**2 балла**)

6.1. При заполнении водохранилища будет затоплено 18,4 тысячи га пашен и угодий, часть территории возле водохранилища из-за поднятия грунтовых вод может стать малопродуктивной для земледелия. Следовательно, понадобятся новые земли для освоения под нужды сельского хозяйства. А создание новых с/х земель на природных объектах оказывает различные экологические последствия на окружающую среду. (**2 балла**)

6.2. В зону гидроузла попадает 29 населенных пунктов. Следовательно, потребуется переселение людей. Если для их переселения потребуется создание новых населенных пунктов или строительство новых жилых домов, то это также повлечет за собой



негативные экологические последствия в виде изъятия земель под строительство, выбросы производства стройматериалов и т.д. (2 балла)

6.3. Создание элементов строительства ГЭС, таких как бетонная плотина, гидротурбины и т.д. оказывает негативное влияние на окружающую среду посредством выбросов отходов производства. Несмотря на то, что производство элементов ГЭС будет расположено, скорее всего, не вблизи предполагаемой территории строительства, и прямого влияния на рассматриваемую территорию не произойдет, общий уровень загрязнения повысится. В первую очередь произойдет увеличение выбросов в пределах населённых пунктов, где сосредоточены производства соответствующих элементов ГЭС. (2 балла)

## ЗАДАНИЕ 5

*Максимум – 15 баллов*

1. Возникновение фактора доминирования того или иного вида энергии связано с изменением в структуре добычи тех или иных полезных ископаемых, а также с изменением объемов потребления энергии для производственных целей и объемами потребления энергии населением (1 балл). Изменения в мировой промышленности во второй половине XIX и начале XX века, произошедшие после внедрения бессемеровского способа выплавки стали в 1860-х годах, строительства тепловых станций для генерации энергии из угля, послужили причиной увеличения роли угля в глобальной энергетике (2 балла). Развитие автомобильной промышленности, глобальные военных конфликты, требовали новых более эффективных видов топлива, которой послужила нефть (2 балла). Открытие гигантских залежей природного газа и последующее строительство магистральных газопроводов, развитие технологий сжижения природного газа и его транспортировки послужили причинами увеличения доли природного газа в глобальном энергобалансе (2 балла).

2. За последние 40 лет темп роста потребления энергии в мире почти в 1,4 раза превысил темп прироста населения Земли, и эта тенденция будет сохраняться в будущем. Это является следствием развития технологических укладов и повышения уровня энергетического комфорта и связанного с этим опережающего роста энергопотребления. Населению Земли для комфортного проживания необходимо потребление все большего количества энергии, также увеличивается количество единиц техники, которое используется на одного человека (2 балла).

3. Несмотря на то, что в последние два десятилетия наблюдается рост потребления энергии из возобновляемых источников энергии (ВИЭ), уровень ее потребления по-прежнему остается незначительным. Это связано, в первую очередь, с дороговизной получения подобного рода энергии, а также с низким КПД извлекаемой электроэнергии. Добыча подобного рода энергии географически ограничена и не может использоваться повсеместно (например, геотермальные электрические станции привязаны к местам геотермальной активности, а выработка энергии из солнечных панелей привязана к местам с большим количеством солнечных дней и наблюдаются перебои в получении электричества). Повсеместное преобладание получения энергии из имеющихся традиционных источников энергии связано с тем, что переход на ВИЭ требует больших затрат и значительных инвестиций на первоначальном этапе ввода в эксплуатацию (6 баллов).



### ЗАДАНИЕ 6

Максимум – 20 баллов

	Задания	Ответ	Баллы
1			8
а	Назовите минеральное удобрение, широко используемое как для поддержания плодородия почв, так и при производстве взрывчатых составов.	Аммиачная селитра.	1
	Напишите его химическую формулу.	$\text{NH}_4\text{NO}_3$ .	2
б	Назовите формы в которых находится в этом удобрении питательное вещество (какое?).	Аммиачная и нитратная формы азота	1,5
		(N)	0,5
	Охарактеризуйте их поведение при внесении в почву.	Это удобрение пролонгированного действия: нитратная форма – легкодоступна растениям, но при этом легко вымывается из почвы,	1,5
		аммонийная форма – фиксируется в почве, труднодоступна.	1,5
2			12
	Рассчитайте количество удобрений (нитроаммофос гранулированный, марка Б) в их физическом весе, необходимое для внесения на делянку площадью $150 \text{ м}^2$ , из расчета дозы $\text{N}_{120}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ . Для выполнения задания использовать формулу [1] и, по мере необходимости, данные табл. 1-5.	Решение: 1. Переводим $\text{м}^2$ в га: $150 \text{ м}^2$ , это $0,015 \text{ га}$ .	1
		2. Находим по табл. содержание N и $\text{P}_2\text{O}_5$ в заданном удобрении. $\text{N}=16\%$ и	0,5
		$\text{P}_2\text{O}_5=24\%$ (калия нет в удобрении).	0,5
		3. Рассчитываем количество нитроаммофоса по заданной дозе азота: $\text{U}_{\text{N}120}=11,25 \text{ кг}$ нитроаммофоса нужно внести в требуемой дозе.	1,5
		4. Рассчитываем количество нитроаммофоса по заданной дозе фосфора: $\text{U}_{\text{P}2\text{O}560}=3,75 \text{ кг}$ нитроаммофоса нужно внести в требуемой дозе.	1,5



Задания	Ответ	Баллы
	5. Вывод: на делянку 150 м <sup>2</sup> нужно взять <b>3,75 кг нитроаммофоса в физ. весе, что покрывает потребность в фосфоре. НО, остается недостаток азота. Кроме того, в этом удобрении нет калия.</b>	2
	6. Рассчитываем, какая доза азота (кг/га пит. вещества) будет внесена с 3,75 кг удобрения: $N_{7-x} \text{ х, кг/га} * 0,015 \text{ га} * 100 / 16\% = 3,75 \text{ кг}$ $x = 40 \text{ кг/га}$ азота внесено с 3,75 кг удобрения. $N_{120-40=80}$ т.е. нужна еще доза 80 кг/га азота (N <sub>80</sub> ).	2
	Недостающую дозу азота можно добавить простым удобрением из таблицы (на выбор участника).	1
	7. Недостающую дозу калия можно добавить простым удобрением из таблицы (на выбор участника).	1
	<i>Дополнительный балл</i> - за упоминание об осторожном смешении удобрений (не все можно смешивать, некоторые из них – только при дополнительных условиях; - на усмотрение проверяющего, соответственно индивидуальным особенностям работы.	1
	<b>ИТОГО</b>	<b>20</b>