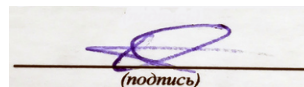


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра экологии и зоологии

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан физического факультета



И.С. Огнев

23 мая 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«Экология»**

Направление подготовки  
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль)  
«Интегральная электроника и нанoeлектроника»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
от «14» апреля 2023 года, протокол № 7

Программа одобрена НМК  
физического факультета  
протокол № 8 от «28 » апреля 2023 года

Ярославль

### **1. Цели освоения дисциплины**

Изучение основ биоэкологии и социальной экологии, ознакомление студентов с понятийным аппаратом экологии и основными экологическими концепциями, с современными проблемами и перспективами развития экологии, а также с основами рационального природопользования и охраны окружающей среды, формирование у студентов экологического мышления и устойчивых представлений о путях оптимизации взаимодействия природы и общества.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:**

Дисциплина «Экология» относится к циклу Б1.Б. Эта дисциплина формирует основы профессиональных представлений о структуре живой природы и помогает студентам осознанно определить и выработать для себя правила поведения и взаимодействия с окружающим миром и в своей профессиональной деятельности руководствоваться целями, направленными на обеспечение устойчивого развития.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предмет, цель, задачи, методы и структуру экологии;</li> <li>- основные концепции экологии;</li> <li>- теоретические основы рационального природопользования и охраны окружающей среды.</li> <li>- причины и сущность глобальных экологических проблем, а также пути их решения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания в области экологии в своей профессиональной деятельности;</li> <li>- аргументировано давать оценку различным общим положениям экологии;</li> <li>- научно обоснованно анализировать существо проблем в области взаимоотношений общества и биосферы.</li> </ul> <p><b>Владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения экологической опасности с использованием ПДК и расчета платы за загрязнение окружающей среды.</li> </ul>

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

№ п/п	Разделы дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в акад. часах)						Формы текущего контроля успеваемости  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоят. работа	
1	Экология как наука	6	3	3		2		4	Задания для самостоятельной работы № 1

2	Основы аутэкологии	6	3	3				4	Контрольная работа № 1; Реферат по теме
3	Основы демэкологии	6	3	3				4	Контрольная работа № 2; Реферат по теме
4	Основы синэкологии	6	3	3				4	Задания для самостоятельной работы № 2; терминологический тест
5	Учение о биосфере и ноосфере	6	3	3				4	Реферат по теме
6	Рациональное природопользование и охрана окружающей среды	6	3	3		2		4	Задания для самостоятельной работы № 3; Реферат по теме
							0,3	7.7	Зачёт
	<b>Всего</b>		<b>18</b>	<b>18</b>		<b>4</b>	<b>0.3</b>	<b>31.7</b>	

#### Содержание разделов дисциплины:

**1. Экология как наука.** Краткая историческая справка. Определение, предмет, цель, задачи и структура экологии. Характеристика экологии как фундаментальной биологической науки. Методы экологии, ее связь с физическими науками. Методологические принципы экологии: системный, количественный и модельный.

**2. Основы аутэкологии.** Основные «средовые» понятия экологии: среда, среда жизни, среда обитания, местообитание, стация. Свойства сред жизни и общие приспособления живых организмов к ним. Определение понятия «экологический фактор». Способы классификации факторов. Количественное действие факторов (закон минимума, лимитирующий фактор, принцип толерантности).

**3. Основы демэкологии.** Определение понятия «популяция». Статические и динамические характеристики популяции. Математические модели роста популяций. Причины колебания численности популяций. Принцип Олли.

**4. Основы синэкологии.** Понятие «биоценоз». Отличительные черты биоценоза как системы. Понятие «экосистема». Функциональная структура экосистемы: элементы неживой природы, продуценты, консументы, редуценты, вещества, извлеченные из круговорота. Представление о пищевых цепях и пищевых сетях. Теория трофического каскада и её практическое использование. Экологические пирамиды энергии. Схема трансформации вещества и энергии в экосистеме. Основные типы природных экосистем. Развитие экосистемы во времени. Виды сукцессий, серии, климакс.

**5. Учение о биосфере и ноосфере.** Определение понятия «биосфера». Понятие «живое вещество». Типы веществ по В.И. Вернадскому. Базовые свойства и геологические функции живого вещества. Границы биосферы. Распределение живого вещества в биосфере. Потoki энергии в биосфере. Биосферные круговороты воды, углерода, кислорода, азота и фосфора. Понятие «ноосфера», условия становления и существования ноосферы по В.И. Вернадскому.



**6. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды.** История взаимоотношений человека и биосферы. Экологические законы системы “общество-биосфера”. Глобальные экологические проблемы. Модели развития системы “общество-биосфера”. Пути решения глобальных экологических проблем. Концепция устойчивого развития. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Экозащитная техника и технологии. Основы экологического права. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

## **5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Академическая лекция** (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

**Семинар (семинарское занятие)** – форма занятия, на котором происходит обсуждение студентами под руководством преподавателя заранее подготовленных докладов, рефератов, проектов. Семинар выполняет следующие функции: систематизация и обобщение знаний по изученному вопросу, теме, разделу (в том числе в нескольких учебных курсах); совершенствование умений работать с дополнительными источниками, сопоставлять изложение одних и тех же вопросов в различных источниках информации; умений высказывать свою точку зрения, обосновывать ее; писать рефераты, тезисы и планы докладов и сообщений, конспектировать прочитанное. План семинара озвучивается заранее и в нем обычно указываются основные вопросы, подлежащие рассмотрению и литература, рекомендуемая всем и отдельным докладчикам.

**Практическое занятие** – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний по предложенному алгоритму.

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

1. мультимедийные презентации лекционного материала.
2. Курс лекций по биоэкологии – свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014621407 (автор С.И. Сиделев).

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Бабаназарова О.В., Ястребов М.В., Ястребова И.В., Поярков Б.В. Общая экология и учение о биосфере: соотношение основных понятий: учеб. пособие. Ярославль: ЯрГУ, 2012. 299 с.

## **б) дополнительная литература**

2. Бродский А.К. Экология: учебник для вузов. М.: Кнорус, 2012. 269 с.

## **в) ресурсы сети «Интернет»**

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ  
([http://www.lib.uniya.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniya.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)).
2. <http://climatechange.igce.ru/> - Web-сайт "ГУ Института глобального климата и экологии (ИГКЭ) Росгидромета и РАН", посвящённый вопросам изменения климата

## **8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционная аудитория, мультимедийное оборудование для проведения лекций.

Автор:

Доцент кафедры экологии и зоологии, к.б.н.

\_\_\_\_\_

(подпись)

С.И. Сиделев

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«Экология»**

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания или иные материалы,  
необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, харак-  
теризующих этапы формирования компетенций**

**1.1 Контрольные задания и иные материалы,  
используемые в процессе текущей аттестации**

**Задания для самостоятельной работы № 1**

Ответьте на следующие вопросы:

1. Экология - это наука о загрязнении окружающей среды и охране природы. Обсудите дан-  
ное определение, насколько оно корректно?
2. Кем впервые был предложен термин "экология" и как звучало первое определение этой  
науки?
3. Чем экология отличается от биологии?
4. Дайте современное определение экологии, вычлените объекты и предмет изучения?
5. Перечислите основные разделы экологии, в чем их отличия?
6. Каковы методы экологии? Что такое системный подход? Приведите примеры систем?
7. Проведите системный анализ средовых понятий экологии исходя из их определений:

- Среда
- среды обитания
- природная среда
- техногенная (искусственная) среда
- среда жизни
- наземно-воздушная среда
- почвенная среда
- внешняя среда
- организменная среда
- окружающая среда
- водная среда

Выявите закономерные связи между выше перечисленными понятиями и составьте древо-  
видную схему таким образом, чтобы сверху были расположены наиболее общие понятия, а  
ниже - более узкие понятия.

8. Приведите примеры сред обитания для каждой из среды жизни

9. Сравните среды жизни попарно:

- наземно-воздушная и водная
- наземно-воздушная и почвенная
- наземно-воздушная и организменная
- водная и почвенная
- водная и организменная
- почвенная и организменная

по ряду абиотических параметров:

- плотность среды
- подвижность среды
- дефицит воды
- колебания температуры
- прозрачность
- содержание кислорода

10. Дайте определение понятию экологический фактор? Каким образом можно классифицировать экологические факторы?

11. Сформулируйте закон минимума Либиха и принцип толерантности Шелфорда, в чем отличия этих 2-х законов аутоэкологии.

12. Что такое лимитирующий экологический фактор? Все ли факторы могут быть лимитирующими?

13. Нарисуйте график толерантности для следующих экологических групп организмов:

- эвритермы
- термофилы
- мезотермобионты
- стенотермы
- термофобы

Приведите конкретные примеры организмов, относящихся к этим экологическим группам.

14. К какой группе экологических факторов живые организмы приспособлены наименее совершенно и почему?:

- биотические
- абиотические
- антропические

15. К какой группе экологических факторов живые организмы приспособлены наиболее совершенно и почему?:

- первичные периодические
- непериодические
- вторичные периодические

16. Может ли организм одновременно быть эврибионтным и стенобионтным по отношению к экологическим факторам?

17. Зависит ли зона толерантности у конкретного организма от возраста? физиологического состояния?

### Контрольная работа № 1

Заполните таблицу:

Общая адаптация организма	Среда жизни, в которой адаптация эволюционно появилась	Свойство среды жизни
1. Полет и приспособления к нему		
2. теплокровность		
3. относительно слабые		

внутренние скелеты, мощные наружные		
4. наличие роющих органов		
5. слабое развитие органов зрения		
6. анаэробный обмен		
7. сложные жизненные циклы и высокая плодовитость		
8. наличие цветного зрения		
9. развитие внутренних органов дыхания		
10. обтекаемая форма тела и слизистые покровы		
11. наличие органов осморегуляции		
12. широкое распространение сапротрофности и некрофагии		
13. отсутствие зрения и пигментации		
14. развитие наружных органов дыхания		
15. питание через покровы тела		
16. антигенная мимикрия		
17. быстрая регенерация тканей		
18. мощные внутренние скелеты		
19. наличие физиологических способов экономии влаги		
20. Наличие органов прикрепления		

## Контрольная работа № 2

Заполните следующую таблицу: связь характеристик популяции с её состоянием

Характеристика популяции	Быстро растущая популяция	Стабильная популяция	Популяция исчезающего вида
1. Численность			
2. Плотность			
3. Возрастная структура			
4. Половая структура			
5. Соотношение рождаемости и смертности			
6. Скорость роста популяции			
7. Математическая модель роста популяции			
8. Уравнение, описывающее рост и график			

## Задания для самостоятельной работы № 2

1. Что такое биоценоз? Его отличительные черты?
2. Какие типы связей существуют между членами биоценоза?
3. Что такое экосистема? Соотношение понятий биоценоз и экосистема
4. Какова основная функция экосистемы?
5. Подготовить презентации по следующим темам:

- **Конкурентные взаимоотношения между видами**

План:

- а) дать определение конкуренции
- б) виды конкуренции и их примеры
- в) эксперименты Гаузе и принцип конкурентного исключения
- г) сосуществование видов в природе

- **Отношения 'хищник-жертва'**

План:

- а) определение понятия хищничество
- б) приспособления к хищничеству
- в) защитные приспособления жертв

г) экспериментальные модели системы 'хищник-жертва' Гаузе

д) математические модели Лотки-Вольтерра

### **-Паразитизм**

План:

а) определение понятия паразитизм

б) классификация паразитов, примеры

в) приспособления к паразитированию

г) гиперпаразитизм

### **- Комменсализм и аменсализм**

План:

а) определение понятия комменсализм, отличие от других типов взаимоотношений

б) что такое нахлебничество, примеры

в) что такое синойкия, примеры

г) определение понятия аменсализм, примеры

### **-Протокооперация и мутуализм**

План:

а) Определение понятий протокооперация и мутуализм, различия и примеры

б) Приспособления организмов

6. Что такое функциональная структура экосистемы? Каковы элементы этой структуры?

7. Какова экологическая (функциональная) роль продуцентов, консументов и редуцентов в экосистеме?

8. Какие группы организмов в экосистеме способны выполнять функции продуцентов, консументов и редуцентов?

9. Чем редуценты принципиально отличаются от консументов?, ведь как те, так и другие - разрушают органическое вещество до простых неорганических компонентов

10. Понятия пищевой цепи, трофического уровня и пищевой сети. Типы пищевых цепей, примеры.

11. Может ли один и тот же организм в экосистеме занимать разные трофические уровни?

12. Почему нельзя говорить о круговороте энергии в экосистеме в отличие от вещества? Нарисуйте в виде графической схемы каким образом в любой экосистеме преобразуется поток солнечной энергии и на какие процессы эта энергия расходуется?

13. Как Вы думаете какие пищевые цепи преобладают в естественных экосистемах: длинные с большим числом трофических уровней, либо короткие? Почему?

14. Почему почти все животные, выращиваемые человеком для использования в пищу, – травоядные?

15. Почему можно прокормить большее число людей, если сократить пищевую цепь до прямого потребления зерновых, чем если в качестве пищи использовать животных, потребляющих зерно?

16. Может ли вегетарианство решить проблему голода?

18. Что такое экологическая сукцессия? Серии и климакс? Типы сукцессии.

19. Примерами первичной сукцессии выступают:

а) восстановление елового леса после пожара; б) зарастание водоема; в) восстановление лиственного леса после засухи; г) заселение живыми организмами сыпучих песков; д) появление живых существ на наносах рек.

20. Верно ли утверждение: чем меньше пищевая сеть экосистемы, тем она (экосистема) более устойчива к антропогенным воздействиям? Чем больше стенобионтов в экосистеме, тем она более устойчива?

21. Какая глобальная экосистема более устойчива: дождевой тропический лес с высоким разнообразием видов, разветвленными пищевыми сетями и относительным постоянством внешних абиотических условий или экосистема тундры с низким разнообразием видов, преобладанием эврибионтов и периодическими флуктуациями факторов внешней среды? Почему?

22. Что происходит в дальнейшем с той частью энергии, которая остается на данном трофическом уровне в виде несъеденной биомассы?
23. Объясните суть теории трофического каскада. Как человек может использовать данную теорию в своей практической деятельности?
24. Представьте, что Вы имеете возможность принимать управленческие решения по вопросам охраны качества воды. В водоеме часто наблюдаются цветения воды из-за чрезмерного развития фитопланктона. Какие решения Вы примете с целью борьбы с цветением воды, зная, что пищевая цепь в водоеме крайне проста: минеральные соли азота и фосфора-фитопланктон-зоопланктон-планктоядная рыба-хищная рыба.

Мероприятия:

- выловить хищную рыбу из водоема
- вселить больше мирной рыбы в водоем
- выловить мирную рыбу из водоема
- снизить концентрацию фосфора и азота в воде
- вселить больше хищной рыбы
- интродуцировать в водоем крупных дафний
- применить альгицид (токсическое вещество, подавляющее развитие водорослей)

Ответ обоснуйте.

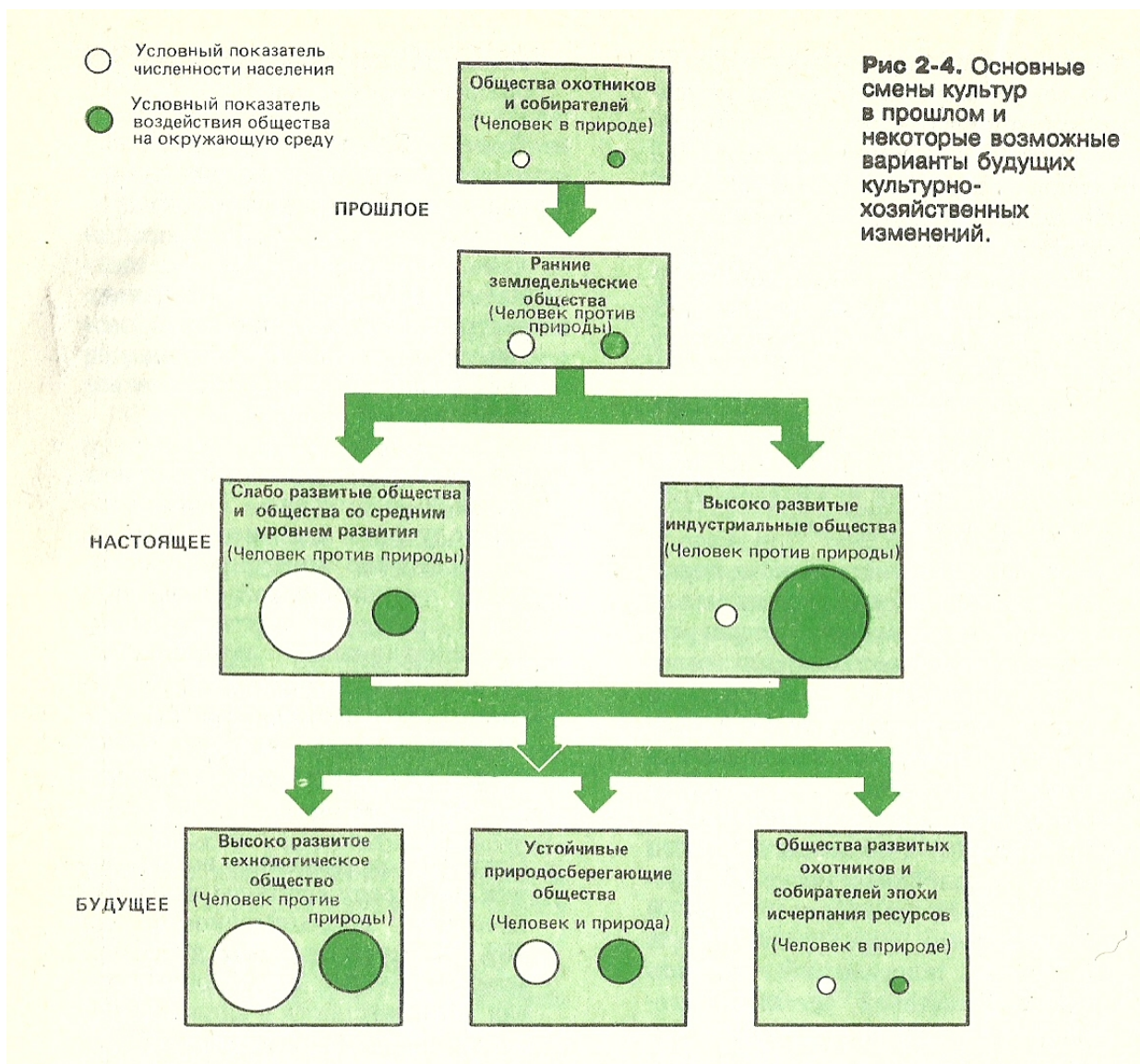
### **Терминологический тест:**

- Любая совокупность организмов и неорганических компонентов, в которой может осуществляться круговорот веществ, – ...;
- Автотрофные организмы экосистемы, способные строить свои тела за счет неорганических соединений, – ...
- Гетеротрофные организмы экосистемы, потребляющие готовое органическое вещество, – ...;
- Организмы, живущие в экосистемах за счет мертвого органического вещества, – ...;
- Цепи взаимосвязанных видов, последовательно извлекающих материалы и энергию из исходного пищевого вещества, – ...;
- Трофические цепи, начинающиеся с фотосинтезирующих организмов, – ...;
- Трофические цепи, которые начинаются с отмерших останков растений, трупов и экскрементов животных, – ...
- Организованная группа популяций растений, животных и микроорганизмов, живущих совместно в одних и тех же условиях среды –....

### **Задания для самостоятельной работы № 3**

**Задание 1. Проанализируйте предложенную схему.**





## ВОПРОСЫ К ЗАДАНИЮ 1?

- 1) Проследите, используя лекционный материал, более подробно по этапам как складывались взаимоотношения общества и биосферы в прошлом, какие возникали экологические кризисы, и какие человек находил способы их преодоления? Можно ли сказать, что произошедшие в прошлом изменения в отношениях между человеческим обществом и биосферой предопределили глобальный экологический кризис современного индустриального общества? Ответ обоснуйте.
- 2) Рассмотрите возможные сценарии будущего современного общества в свете его взаимоотношений с биосферой (природой). Какова, с вашей точки зрения, вероятность реализации предложенных на схеме вариантов будущего? Почему Вы так считаете? Будет ли по времени различаться реализация того или иного сценария?
- 3) В каком обществе, с точки зрения его отношений с биосферой, в будущем Вам хотелось бы жить? Почему?
- 4) В общественном сознании широко распространено мнение, что в прошлом, по крайней мере, на самых ранних этапах истории человечества (этап собирательства и охоты), человек



и природа жили в гармонии, наравне. В дальнейшем, негативное влияние человека только увеличивалось, что привело к современному экологическому кризису. Поэтому для решения этих проблем, человеку необходимо вновь вернуться к гармонии с природой. Каково Ваше мнение по этому поводу? Можно ли утверждать, что в истории взаимоотношений общества и биосферы был этап гармонии (единства)? Возможно ли, решить экологические проблемы, отказавшись от негативного влияния на природу и вернувшись к полной гармонии с ней?

5) На каком этапе исторического развития общества и биосферы, по вашему мнению, были заложены истоки современных экологических проблем? Ответ обоснуйте.

6) Предложите другие возможные сценарии будущего развития общества в зависимости от тех изменений, которые могут произойти в отношениях человека и биосферы?

## **Задание 2. Прочитайте статью**

### **Рассмотрим подробнее ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КРИЗИСЫ И ГИБЕЛЬ ЦИВИЛИЗАЦИЙ**

Археологические данные и исторические документы свидетельствуют, что некоторые возникшие на основе развития сельскохозяйственного производства в период между 3500 г. до н.э. и 500 г. н.э. городские общества на Ближнем Востоке, в Северной Африке и в районе Средиземноморья были центрами экономического процветания. Однако этот расцвет был достигнут за счет хищнической эксплуатации земельно-ресурсной базы, что в конце концов предопределило крах данных общественных систем.

Около 7000 г. до н.э. территории великих Шумерского и Вавилонского царств изобиловали высокопродуктивными лесами и лугами. Однако со

временем искусно проложенные ирригационные каналы, обеспечившие богатство этих цивилизаций, постепенно заиливались в результате сноса и смыва почв в условиях усиливавшейся вырубki лесов и деградации пастбищ. Для расчистки оросительных каналов от ила требовалось все больше рабов и наемных рабочих.

Уже к третьему тысячелетию до нашей эры большая часть этих некогда тучных земель превратилась в бесплодные пустыни, которые и по сей день занимают значительную часть современной территории Ирана и Ирака. Антропогенная деградация природы в сочетании с климатическими изменениями, периодическими засухами, а также серией захватнических

войн в конце концов довершили гибель Шумерской и Вавилонской цивилизаций.

Жесточайшее разрушение природной среды произошло также в ряде районов Средиземноморья и Африканской Сахары, где древние, некогда великие города превратились в руины и оказались погребенными под слоем песка. Многие ученые утверждают, что, пока мы, люди, не научимся извлекать уроки из прошлого опыта природопользования и не станем применять наши знания и технологии ради сотрудничества с природой, а не для ее покорения, мы обречены повторять старые ошибки как в региональном, так и в глобальном масштабах.

**Каково Ваше мнение по этому поводу?**

## **ВОПРОСЫ К ЗАДАНИЮ 2:**

1) Каково Ваше мнение по этому поводу?

2) В статье описано как социальное (общество) может влиять на природное (биосфера). Можете ли Вы привести другие примеры как отрицательного, так и положительного воздействия подобного рода?

3) Может ли природное влиять на социальное? Приведите примеры.

### **Задание 3. Прочитайте предложенные примеры**

#### **Пример 1**

#### **КРОЛИКИ – ЭТО НЕ ТОЛЬКО ЦЕННЫЙ МЕХ, НО И.....**

«Интродукция нескольких кроликов не принесёт большого вреда, а станет лишь ещё одним источником мяса и мишенью для охотников», — нечто подобное сказал австралийский фермер Томас Остин в 1859 году и выпустил на волю 24 кролика. К концу века, в условиях отсутствия естественных врагов, численность кроликов увеличилась настолько, что многие аборигенные виды растений и животных Австралии оказались на грани исчезновения. Почвы, лишённые естественного растительного покрова, стали подвергаться сильнейшей эрозии. Лисы, завезённые для борьбы с кроликами, стали причиной катастрофического снижения численности Тасманийских дьяволов и Сумчатых муравьедов, а не представителей отряда Зайцеобразных, завезённых из Старого света.

Австралийские учёные для борьбы с полчищами кроликов решили использовать вирус миксомы, вызывающий миксоматоз (*заболевание вызывает появление летальных опухолей в головном мозге и половых органах*). В 1950 году с помощью этого вируса удалось сократить численность диких кроликов с 600 млн. до 100 млн. Самой непредсказуемой реакцией на сокращение численности кроликов оказалось снижение численности одного из коренных видов австралийских орлов. За времена «кроличьего беспредела» этот вид хищных птиц уже успел «привыкнуть» к новой лёгкой и многочисленной добыче.

#### **Пример 2**

В 1935 году в Австралийском Квинсленде для борьбы с насекомыми-вредителями сахарного тростника было выпущено 60 000 особей тростниковых жаб, но заросли сахарного тростника в качестве среды обитания этим земноводным пришлось не по душе, и они разбрелись повсюду, оставив насекомых-вредителей в полном здравии.

Некоторые особи тростниковых жаб могут достигать 40 см в длину. На плохой аппетит эти земноводные тоже не жалуются, «в расход» у них идёт буквально всё. К великому сожалению, токсичные выделения кожи жаб не пришлись по вкусу австралийским хищникам, и самый сухой континент планеты в очередной раз столкнулся с неконтролируемым ростом численности чужеземцев.

Какие только способы борьбы с тростниковыми жабами не предпринимали австралийцы. Для борьбы с этими земноводными использовали даже корм для кошек. Рассыпая кошачий корм рядом с «местом дислокации» жаб, учёные привлекали внимание муравьёв, которые «остервенело» набрасывались на земноводных и их потомство. В результате муравьиных атак погибало около 80% всего потомства тростниковых жаб.

### Пример 3

#### как волки меняют реки

Когда в 1995 году четырнадцать волков были выпущены на волю в Йеллоустоновском Национальном Парке, ученые и не подозревали, что это кардинально изменит всю экосистему парка.

Волков не было в парке 70 лет и все это время там царствовали олени, которые за годы бесконтрольного размножения (все усилия людей по контролю их популяции не приносили успеха) нанесли сильнейший урон местной флоре. Четырнадцать волков, конечно, не смогли слопать всех оленей, но они заставили тех осторожнее выбирать места для пастбищ и избегать некоторых участков парка. На тех местах начала возрождаться растительность. За шесть лет количество деревьев выросло в пять раз. Появились бобры, которые любят кушать деревья и любят строить плотины. В заводях завелись ондатры, утки и рыбы. Волки уменьшили популяцию шакалов, что привело к увеличению количества зайцев и мышей, а те в свою сторону привлекли в парк ястребов, хорьков и лис. В парк пришли медведи, так как они могли доедать волчьи недоедки, плюс в парке увеличилось количество ягод. По самое удивительное, волки заставили реки поменять свое поведение. Их русла выпрямились и стабилизировались, уменьшилась эрозия берегов. Случилось это потому, что влияние волков на оленей привело к взрывному росту деревьев и травы по берегам рек, что привело к их укреплению. Поменялась сама география парка, а все благодаря четырнадцати волкам, выпущенным туда менее тридцати лет назад.

### Пример 4

#### Трагедия Аральского моря

В 1960 – 1970 – ые годы в Средней Азии и Казахстане для орошения засушливых степей под возделывание хлопчатника были созданы широкомасштабные оросительные системы. Благая цель повышения урожайности хлопчатника обернулась невиданной экологической катастрофой – исчезновением Аральского моря! Аральское море питало две крупные реки - Сыр-Дарья и, Аму-Дарья, из которых и бралась вода для орошения. Головные гидротехнические сооружения были совершенством инженерной мысли, а сеть каналов, по которым подавалась на поля вода из рек Сыр-Дарья и, Аму-Дарья, для экономии средств строились открытыми и без гидроизоляции днища и стенок. Поэтому до полей доходило не более 40% воды, забираемой из рек. Большая часть воды тратилась впустую (испарялась или просачивалась, поднимая уровень грунтовых вод, вызывая вторичное засоление почв). Все это вместе взятое резко сокращало естественный речной сток в Аральское море, что, в конечном счете, и привело к его усыханию. Огромные обнажившиеся площади, остались покрыты большим слоем солей, которые ветрами стали переноситься на поля, где рос хлопчатник, в итоге, почва стала быстро засоляться, а урожайность падать. Вдобавок, сокращение площади Аральского моря изменило характер переноса воздушными потоками влаги с запада. Основная масса осадков стала выпадать в предгорьях, а не верхнем поясе гор, где расположены снежники и ледники, питающие реки. Это также вело к сокращению стока рек. Изменилась погода и над плантациями хлопчатника. При 100 солнечных днях на каждом кусту хлопчатника вызревало 10 – 12 коробочек с хлопком. Когда основная масса осадков стала выпадать на подходе к горам, то количество солнечных дней сократилось, что привело к уменьшению числа вызревших коробочек и к сокращению валового сбора хлопка. Так расширение плантаций и увеличение забора из рек воды для их полива, вело к снижению урожайности и удорожанию собранного хлопка.



### ВОПРОСЫ К ЗАДАНИЮ 3:

Какие экологические законы системы «общество-биосфера» были нарушены или не учтены человеком в описанных выше примерах? Проанализируйте отдельно по каждому примеру.

Подберите к семинару ещё интересные примеры того, как незначительные, казалось бы, вмешательства человека приводили к неожиданным «большим» последствиям для природы и самого человека?

Какие выводы Вы можете сделать из этих примеров в плане организации человеком своей хозяйственной деятельности в будущем? Что нужно учитывать?

### Задание 4. Рассмотрите схему



### ВОПРОСЫ К ЗАДАНИЮ 4:

- 1) О каком экологическом законе системы «общество-биосфера» “идёт речь” на данной схеме?
- 2) Поясните, в чем принципиальное отличие 2-х типов перенаселения с точки зрения негативного воздействия на окружающую среду?
- 3) Приведите примеры стран, в которых высокий уровень негативного влияния на окружающую среду связан с перенаселением или с перепотреблением.



4) Как Вы думаете, поясняет ли схема основную причину глобального экологического кризиса современного общества? Если да, то что это за причина?

**Задание 5. Рассмотрите взгляды 2-х противоборствующих в вопросах взаимоотношения общества и биосферы сторон**

<b>Доводы «за» и «против» КОРНУКОПИАНЦЫ ПРОТИВ НЕОМАЛЬТУЗИАНЦЕВ</b>	
<b>Корнукопианцы</b>	<b>Неомальтузианцы</b>
<b>Роль человека на Земле</b>	
Завоевание природы для обеспечения экономического роста.	Сотрудничество с природой для обеспечения экономического роста, поддерживающего системы жизнеобеспечения Земли.
<b>Серьезность проблем окружающей среды</b>	
Преувеличены; могут быть решены экономическим ростом и технологическими нововведениями.	Серьезны сейчас и могут стать еще более серьезными, если не перейти к устойчивому экономическому развитию.
<b>Рост численности населения и контроль</b>	
Нет необходимости контролировать; люди являются нашим самым жизненно важным потенциалом для решения возникающих в мире проблем.  Люди должны быть свободны в решении, сколько иметь детей.	Необходим контроль для предотвращения локальных, региональных и глобальных нарушений систем жизнеобеспечения.  Люди должны быть свободны в решении, сколько иметь детей, но только в той степени, в которой это не нарушает прав других на выживание.
<b>Корнукопианцы</b>	<b>Неомальтузианцы</b>
<b>Истощение и деградация ресурсов</b>	
Мы не исчерпаем потенциально возобновимые ресурсы, потому что мы научимся лучше их использовать или найдем им замену.	Во многих регионах потенциально возобновимые ресурсы уже серьезно деградировали (табл. 1-1). Нет замены для верхнего слоя почвы, лугов, лесов, рыбных ресурсов и дикой природы.
Мы не исчерпаем невозобновимые ресурсы, потому что сможем разведать новые месторождения, разрабатывать более бедные или найдем замену этим ресурсам.	Мы, вероятно, не найдем замены некоторым видам невозобновимых ресурсов, а внедрение замен может занять слишком много времени, что приведет к экономическим затруднениям.
Экономический рост и технологические нововведения смогут уменьшить истощение ресурсов, загрязнение и деградацию окружающей среды до приемлемых уровней.	Высокие темпы использования ресурсов и неоправданное количество отходов в индустриально развитых странах приводят к недопустимому региональному и глобальному истощению ресурсов, загрязнению и деградации окружающей среды.



## Энергетические ресурсы

Полагаются на ядерную энергетику и на невозобновимые ресурсы нефти, угля и природного газа.

Подчеркивают необходимость энергосбережения, использования энергии солнца, ветра и текущих вод, а также использования возобновимых ресурсов биомассы (древесина, отходы от переработки сельскохозяйственных культур).

## Сбережение ресурсов

Рециркуляция, повторное использование и сокращение не являющихся необходимыми потерь ресурсов желательны, однако постольку, поскольку не снижают темпов экономического роста на современном этапе.

Сокращение не являющихся необходимыми потерь ресурсов жизненно важно для систем жизнеобеспечения Земли и экономической продуктивности в долгосрочном плане. Оно увеличивает срок пользования невозобновимыми ресурсами, а также уменьшает воздействие добычи и переработки ресурсов на окружающую среду.

Мы можем найти замену любым видам редко встречающихся ресурсов, так что сбережение не является обязательным, кроме тех случаев, когда это способствует экономическому росту.

Замену можно и не отыскать, или она может быть худшего качества или значительно более дорогой.

## Дикая природа

Дикорастущие растения и дикие животные существуют для удовлетворения наших потребностей.

Преждевременное исчезновение любого вида дикой природы в результате деятельности человека неоправданно. Эти потенциально возобновимые ресурсы должны использоваться только на сбалансированном уровне для удовлетворения жизненно важных потребностей, а не прихотей.

## Контроль за загрязнением

Контроль за загрязнением не должен ужесточаться за счет краткосрочного экономического роста, который и обеспечивает поступление средств для контроля за загрязнением.

Недостаточный контроль за загрязнением наносит ущерб людям, равно как и другим живым организмам; снижает, в долгосрочной перспективе, продуктивность экономики.

Тем, кто загрязняет, должны предоставляться правительственные дотации и налоговые льготы для установки оборудования по контролю за загрязнением.

Те, кто загрязняет, должны нести расходы по снижению загрязнения до приемлемого уровня. Цены на товары и услуги должны включать в себя стоимость контроля за загрязнением, с тем чтобы потребители имели представление о том, что они покупают



Делают упор на контроль на выходе для снижения уровня загрязнения уже после того, как оно произошло

Сжигают, затапливают или производят захоронение отходов.

и чем пользуются. Использование принципа «за все платит налогоплательщик» маскирует пагубные издержки при производстве товаров и услуг.

Подчеркивают необходимость контроля на входе для предотвращения попадания загрязнителей в окружающую среду.

Рассматривают отходы как ресурсы, которые необходимо рециркулировать или использовать повторно.

**Что Вы думаете по этому поводу?**

### ВОПРОСЫ К ЗАДАНИЮ 5:

1) Найдите в Интернете, почему сторонников одних взглядов на взаимоотношения общества и биосферы называют сложным термином **корнукопианцы**, а сторонников противоположной точки зрения не менее сложным словом – **неомальтузианцы**? Кто такой Томас Мальтус и почему его взгляды столь известны? Придумайте, какими бы Вы более простыми терминами заменили обозначения сторонников 2-х позиций, как можно по-другому обозначить эти 2 типа мировоззрения?

2) Ваши собственные взгляды больше совпадают со взглядами неомальтузианцев или корнукопианцев? А какому из 2-х мировоззрений соответствует Ваш собственный образ жизни: корнукопианцев или неомальтузианцев? Каких перемен в Вашем образе жизни Вы добились и какие планируете, чтобы приблизить Ваш образ жизни к Вашим взглядам?

3) Социологи опросили разные категории ученых и обычных граждан для выяснения их позиции в вопросе отношений общества и биосферы. Респондентам были заданы вопросы: «**Кто прав: неомальтузианцы или корнукопианцы?**»

Результаты социологического опроса были подсчитаны учеными и представлены в виде таблицы (данные приведены в %):

**Пути решения глобальных экологических проблем современности**

Категории опрошенных	Сторонники неомальтузианцев	Сторонники корнукопианцев	Не смогли ответить
ученые-глобалисты	30	58	12
экономисты	42	38	20
демографы	56	22	22
инженеры	26	52	22
гуманитарии	54	32	14



обычные граждане	33	33	34
------------------	----	----	----

Проанализируйте данные таблицы и сделайте три вывода, вытекающие из результатов исследования.

**Задание 6. Прочитайте о точке зрения профессора Джулиана Симона**

**Гостевое эссе  
НЕ СУЩЕСТВУЕТ КРИЗИСА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ,  
НАСЕЛЕНИЯ ИЛИ РЕСУРСОВ**

*Джулиан Л. Симон — профессор экономики и управления бизнесом Университета Мэриленда. Он весьма эффективно излагал и защищал позицию корнукопианцев во многих статьях и книгах, включая «The Ultimate Resource» и «The Resourceful Earth».*

Эта книга, как и много других, посвященных проблемам окружающей среды и ресурсов, начинается с предположения, что существует кризис окружающей среды и ресурсов. Если так, то это означает, что современное положение человечества ухудшилось по сравнению с прошлым. Если нет, тогда сама идея кризиса и всего того, что из этого следует, совершенно неверна. Почти во всех отношениях, важных для человечества, наблюдаются тенденции к улучшению, а не к ухудшению.

Наш мир насчитывает в настоящее время 7 млрд. человек. В XIX веке Земля могла обеспечить существование только одного миллиарда. А 10 000 лет назад только миллион человек мог обеспечить свое существование. Условия жизни людей стали также более здоровыми, чем когда-либо.

Можно было бы ожидать, что радетели человечества — люди, которые ненавидят войну и озабочены голодом в Африке, — будут прыгать от радости по поводу этого исключительного торжества человеческой мысли и

социального устройства над грубыми силами природы. Так нет же, они стесняются от того, что людей слишком много, и заламывают руки по поводу проблем, которые неминуемо возникают по мере увеличения численности населения.

Наблюдающееся в последнее время исключительное снижение смертности населения — по моему разумению, величайшее событие в истории — есть результат получения высоких урожаев в сельском хозяйстве. Припомните, что потребовались тысячи лет, чтобы средняя продолжительность жизни увеличилась с 20 до 30 лет. Затем, всего за последние двести лет, средняя продолжительность жизни в передовых странах возросла с примерно 35 лет до 70. А за период после окончания второй мировой войны вероятность для новорожденных в бедных странах дожить до 60 лет (в 1989 г.) — это касается и самых бедных стран — резко увеличилась в связи с прогрессом, достигнутым в сельском хозяйстве, санитарии и медицине. Средняя ожидаемая продолжительность жизни для новорожденных в Китае, наиболее населенной стране мира, составила 66 лет в 1989 г., то есть увеличилась на 22 года с 50-х годов. Это ли не поразительный триумф?

На первый взгляд еще один ребенок в семье сокращает доход на человека, так как этот доход должен быть поделен



среди большого числа людей. И, как утверждал в 1798 г. британский экономист Томас Мальтус, чем больше работников приходится на существующий капитал, тем меньше достается каждому работнику. Однако если количество ресурсов не является фиксированной величиной, то мальтузианская доктрина сокращающихся ресурсов, воскрешенная в наши дни неомальтузианцами, неприменима. При наличии некоторого времени для восполнения недостатка ресурсов известными методами и путем нововведений люди создают дополнительные ресурсы.

Звучит парадоксально, но тем не менее правда, что возникновение недостатка в ресурсах из-за роста численности населения или увеличения доходов ставит нас в лучшие условия, чем если бы такого недостатка не было. Если бы древесное топливо в Англии XVII века не перешло в разряд дефицита, не стали бы разрабатываться угольные запасы. Если бы не стала вырисовываться нехватка угля и ворвани, никогда не появились бы нефтяные скважины.

Цены на продукты питания, металлы и сырье объективно снижаются с начала XIX века, да и с самых незапамятных времен. Другими словами, сырье становится более доступным, вместо того чтобы истощаться по мере течения истории. Таким образом опровергается общепринятое мнение о том, что если начать подсчитывать количество ресурсов и возможное время их использования, то очевидным будет тот факт, что ресурсов остается все меньше. Это несмотря на увеличение

численности населения и в какой-то мере из-за ее увеличения.

Все статистические исследования показывают, что рост численности населения не замедляет экономического развития, хотя это и противоречит общепринятому мнению. Высокая плотность населения также не является тормозом экономического развития. Статистическое сравнение различных стран выявляет тот факт, что высокая плотность населения ассоциируется с более быстрым, а не с замедленным ростом. Прокатитесь по прекрасному шоссе вокруг Гонконга часок-другой. Вы поймете, что высокая концентрация людей на ограниченной территории не препятствует комфортабельному проживанию и впечатляющим экономическим достижениям, если система позволяет отдельной личности проявить свои таланты и использовать возможности экономики. Опыт плотно заселенного Сингапура приводит к мысли, что Гонконг не уникальное явление.

В 1983 г. группа экспертов, состоящая из заслуженных ученых, изложила эти взгляды в книге «*The Resourceful Earth*». Среди открытий, кроме упомянутых выше, были следующие:

- Множество людей все еще голодают, однако снабжение продовольствием улучшается со времен второй мировой войны, если судить по ценам на зерно, продуктивности в расчете на потребителя и уровню смертности от голода.
- Наличие свободных земель не будет ограничивать мировое сельское хозяйство в ближайшие десятилетия.



- В США имеется тенденция к использованию сельскохозяйственных земель высокого качества, страдающих от эрозии в меньшей степени, чем в прошлом.
- Широко известный опубликованный отчет об ускоряющейся урбанизации в США основан на неверных исходных данных.
- Общие тенденции в мировом лесном хозяйстве не вызывают беспокойства, хотя в некоторых местах обезлесение достигло угрожающих масштабов.
- Статистические исследования не свидетельствуют о быстрой потере видового разнообразия в течение двух грядущих десятилетий. Ускоренные темпы сокращения биоразнообразия невозможно приостановить, если обезлесение в тропиках будет угрожающим, однако пока не продемонстрировано никаких свидетельств такой взаимосвязи.
- Состояние водных ресурсов не вызывает проблем, связанных с их физическим истощением или исчезновением, хотя ситуация в мире, и в частности в США, призывает к улучшению управления посредством более рациональной организации прав на собственность.
- Не существует убедительных причин считать, что мировые цены на нефть поднимутся в ближайшие десятилетия. Цены могут упасть гораздо ниже существующих в настоящее время.
- По сравнению с углем ядерная энергия не дороже, а в большинстве случаев, вероятно, гораздо дешевле.

Она обходится также дешевле и по сравнению с энергией, получаемой при сжигании нефти.

- Опыт использования ядерной энергии свидетельствует о том, что на единицу произведенной энергии приходится меньше смертных случаев, чем при использовании угля и нефти.
- Источники солнечной энергии (включая энергию ветра и волн) слишком рассеяны, чтобы экономически конкурировать при удовлетворении потребностей человечества в энергии, хотя для определенных видов деятельности и в определенных климатических условиях они могут представлять значительную ценность.
- Угроза загрязнения воздуха и воды слишком раздута. Воздух и воды в США становятся скорее чище, чем загрязненнее.

Мы не говорим, что везде все в порядке, и мы не рисуем будущее в розовых тонах. Дети голодают и болеют; люди живут в физической и интеллектуальной нищете, они не видят выхода; войны и загрязнение могут погубить нас. Однако «*The Resourceful Earth*» убедительно показывает, что по большинству проблем, которые мы затронули, общие тенденции как в США, так и в мире в целом имеют скорее положительное, чем отрицательное направление.

Мы не говорим также, что лучшее будущее наступит автоматически. Оно наступит потому, что мужчины и женщины — иногда как конкретные индивидуальные личности, иногда как предприниматели, работающие, чтобы получить прибыль, иногда работающие

в некоммерческих объединениях или находящиеся на правительственной службе, — мобилизуют свои физические и духовные силы и, вероятно, решат все проблемы, как это всегда бывало в истории.

Мы уверены, что сама физическая природа нашего мира позволяет проводить постоянное улучшение экономического состояния человечества в долгосрочном плане и неограниченно. Безусловно, всегда появляются новые проблемы локального характера, дефициты и

загрязнение из-за климатических условий или возрастания численности населения и доходов. Иногда возникают временные крупномасштабные проблемы. Однако физические условия существования нашего мира и гибкость и упругость хорошо работающих экономических и социальных систем дают нам возможность преодолеть такие проблемы, а решения обычно приводят к улучшениям; необходимо учесть этот великий урок истории человечества.



## ВОПРОСЫ К ЗАДАНИЮ 6:

1) Проанализируйте аргументы автора статьи по поводу отсутствия экологического кризиса, выявите по каждому аргументу рациональное зерно (с чем бы Вы согласились), а затем обсудите слабые стороны этих аргументов (с чем бы Вы не согласились).

2) Согласны ли Вы в целом с утверждением автора о том, что не существует кризиса в окружающей среде, кризиса перенаселения и ресурсов? Ведь действительно, маловероятно, чтобы Вы лично на данный момент остро ощущали влияние этих возможно вымышленных других для своих целей проблем (воздухом до сих пор можно дышать, воду пить, а в городе спокойно жить без ощущения перенаселенности и у многих людей дела идут лучше, а качество жизни выше, чем в прошлом). Объясните и аргументируйте Вашу позицию по этому поводу.

### Задание 7. Прочитайте статью

#### **Рассмотрим подробнее ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ И ВОДА НУЖНЫ КАЖДОМУ, НО...**

Все хотят дышать чистым воздухом и пить не-отравленную воду. Однако насколько большие налоги Вы захотите платить, чтобы охранять среду и беречь природные ресурсы, и в какой мере Вы действительно готовы изменить Ваш образ жизни?

Это основополагающие вопросы. Почему? Да потому, что мы обязаны согласиться с мыслью о том, что «враг, с которым мы встретились, — это мы сами», и в соответствии с этим начать менять стиль своей жизни.

Большинство людей хотят, чтобы на промышленных предприятиях проводилось экологическое инспектирование и выполнялись требования правительства об установке на них воздухо- и водоочистного оборудования. Многие выступают

за наложение штрафов на компании, нарушающие законы о контроле за загрязнением, и наказание ответственных за загрязнение руководителей корпораций тюремным заключением.

Однако многие ли хотят, чтобы подобного рода законы и регламентации ограничивали их собственную деятельность? Последние исследования, в частности, показывают, что воздух внутри большинства жилых помещений, контор и магазинов, где люди проводят значительную часть времени, более загрязнен и опасен, чем воздух вне помещений.

Сколько людей захотят смириться с беспокоемством и материальными затратами на ежегодное инспектирование воздуха внутри своих домов? Многим ли понравится,

если их заставят устанавливать в домах воздухоочистные устройства? Многие ли согласятся с требованием не использовать определенные виды строительных материалов или обычные домашние химикаты? Многие ли одобряют законы об обязательном оснащении каминов, дровяных печей и нефтяных топок системами контроля за загрязнением воздуха?

Понравится ли владельцам автомобилей ужесточение проводимых дважды в год проверок устройств, контролирующих токсичность отработавших газов, и увеличение штрафов за их неисправность? В США почти на 60% грузового и легкового транспорта очистное оборудование демонтировано или работает неудовлетворительно.



Люди хотят пользоваться чистой водой. Однако много ли городских жителей ради этого одобряют резкий подъем ежемесячной платы за очистку сточных вод? А поддерживают ли сельские жители обязательные ежегодные проверки качества воды в их колодцах и отстойниках? Многим ли понравится, когда их будут принуждать устанавливать очистное оборудование в случае обнаружения загрязненной питьевой воды?

Увеличивающееся количество мусора уже признано серьезной проблемой. Но кто реально поддерживает законы, обязывающие сортировать отходы на бумажный мусор, бутылки, консервные банки и пищевые отходы на компостирование? Будет ли кто-нибудь настаивать на принятии законов, запрещающих

выбрасывать бутылки и банки, а также на необходимости переработки вторичного сырья и повторного использования тары.

Все выступают против токсичных отходов. Тысячи заброшенных свалок токсичных отходов, сотни тысяч подземных хранилищ сточных вод, десятки тысяч незабетонированных прудов-отстойников и мусорных свалок с грунтовой засыпкой могут отравлять источники подземных вод, которые обеспечивают в США 96% объема питьевой воды в сельской местности и 20% питьевого водоснабжения в городах. Но многие ли поддерживают существенное увеличение федеральных и штатных налогов, необходимых для финансирования расчистки этих потенциальных источников загрязнения?

Люди также высказываются за необходимость должного контроля за радиоактивными и промышленными отходами, образующимися при производстве электроэнергии и предметов потребления. Однако многие будут возражать против размещения хранилища радиоактивных отходов, мусоросжигательной установки, свалки или завода, перерабатывающего вторичные материалы, где-нибудь вблизи от них. Кого привлечет перспектива быть крупно оштрафованным за то, что он выбросит в мусор или выльет в канализацию полупустой флакон с растворителем, каким-либо пестицидом, чистящим средством или другие токсичные отходы?

Таковы проблемы, которые нам придется решать, если мы действительно заботимся о Земле.

**Как бы Вы лично ответили  
на все эти вопросы?**

## **ВОПРОСЫ К ЗАДАНИЮ 7:**

- 1) О каком экологическом законе системы «общество-биосфера» идет речь в этой статье?
- 2) Верно ли утверждение что: экологические проблемы лишь следствие (отражение) проблем внутрисоциальных?
- 3) Почему экологи утверждают, что для решения экологических проблем, в первую очередь, нужно менять отношения людей друг с другом внутри общества? Можно ли справиться с экологическими проблемами лишь техническими методами – внедрением современных ресурсосберегающих и экологических технологий, экономическим стимулированием их внедрения? без изменения типа мышления людей в обществе? Ответ обоснуйте, приведите примеры (доказательства), подтверждающие ваше мнение по этому поводу.

## Задание 8. Рассмотрите представленные схемы 2-х типов обществ

Схема 1

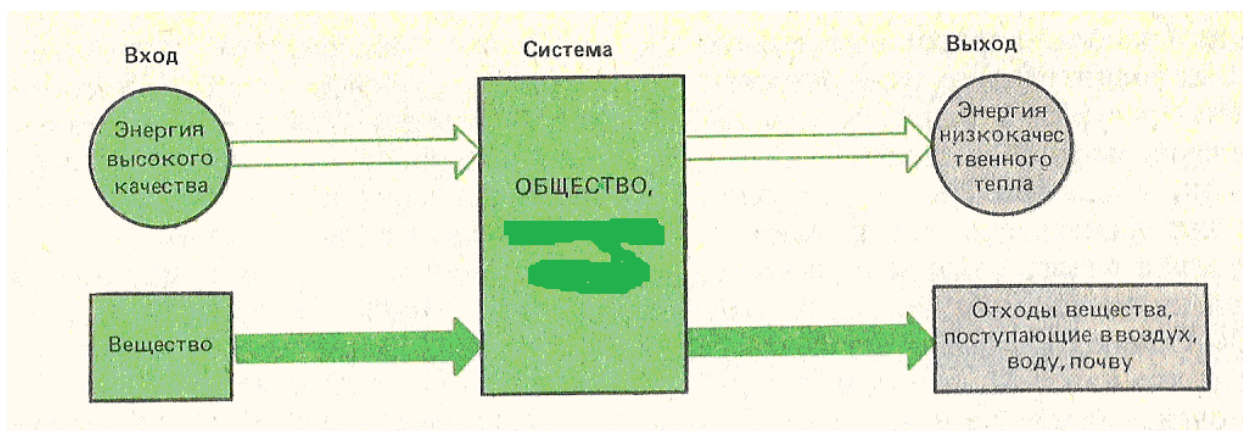
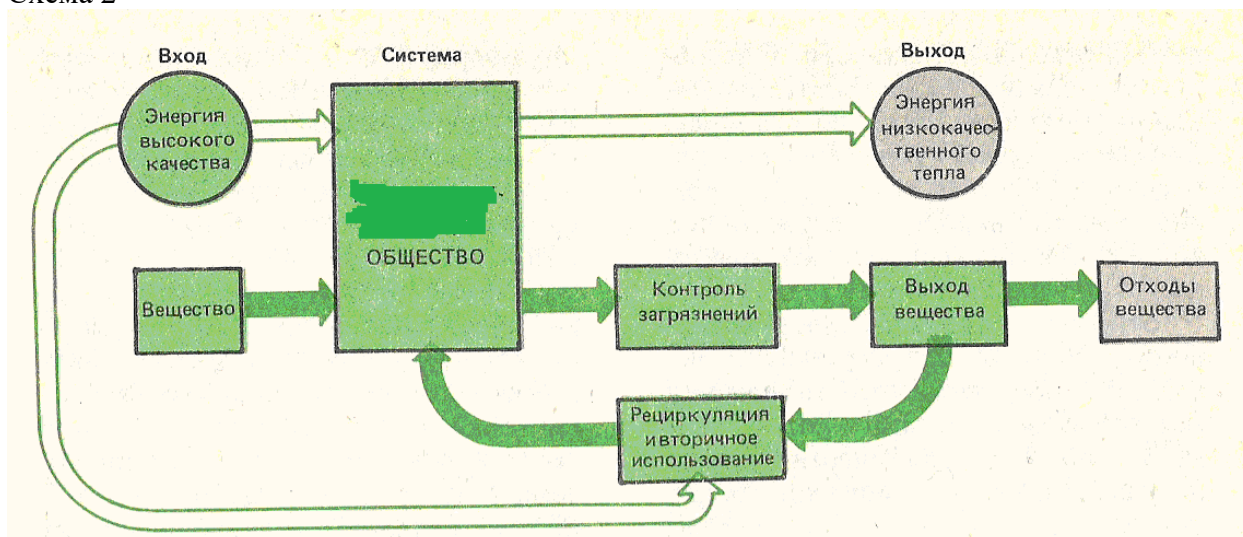


Схема 2



### ВОПРОСЫ К ЗАДАНИЮ 8:

- 1) Попробуйте расшифровать каждый из блоков (напр., что относится к энергии высокого качества на входе? Как Вы это понимаете?) в представленных блок-схемах 2-х типов общества. В чем ключевое отличие 2-х типов обществ на рисунках?
- 2) Какие Вы можете предложить названия для обществ, функционирование которых представлено на рисунках?
- 3) Что означает переход общества от линейного природопользования к замкнутому? Может ли это помочь в решении экологических проблем?
- 4) Подтверждают ли приведенные схемы закон неустраняемости отходов и закон Б. Коммонера «за все нужно платить»? Возможны ли безотходное производство, технологии? Ответ поясните.

### **Перечень рефератов по соответствующим темам дисциплины:**

1. Особенности влияния экологических факторов физической природы на живые организмы.
2. Математические модели биотических взаимоотношений популяций (хищничество, конкуренция, паразитизм).
3. Биосферные круговороты химических элементов и их соединений.
4. Современное восприятие представлений о ноосфере.
5. Глобальные экологические проблемы современности.
6. Экологические законы системы “общество-биосфера”.
7. Плата за загрязнение как механизм экологизации экономики.
8. Экологическое страхование как механизм экологизации экономики.
9. Право торговли правами за загрязнения как механизм снижения воздействия на окружающую среду.
10. Зеленые (экологические) налоги как механизм стимулирования внедрения экологических технологий в экономике
11. Льготные налогообложение и кредитование как механизм экологизации экономики: зарубежный опыт.

### **1.2 Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации**

#### **Вопросы к зачету:**

1. Определение, предмет, цель, задачи и структура экологии. Методы экологии и ее связь с другими науками, в частности с физикой.
2. Основные «средовые» понятия экологии: среда, среда жизни, среда обитания, местообитание, стаия.
3. Свойства сред жизни и общие приспособления живых организмов к ним.
4. Определение понятия «экологический фактор». Способы классификации факторов.
5. Количественное действие факторов (закон минимума, лимитирующий фактор, принцип толерантности).
6. Определение понятия «популяция». Статические характеристики популяции.
7. Динамические характеристики популяции.
8. Математические модели роста популяций.
9. Причины колебания численности популяций.
10. Понятие «биоценоз». Отличительные черты биоценоза как системы.
11. Понятие «экосистема». Функциональная структура экосистемы: элементы неживой природы, продуценты, консументы, редуценты, вещества, извлеченные из круговорота.
12. Представление о пищевых цепях и пищевых сетях. Экологические пирамиды энергии. 13.
13. Схема трансформации вещества и энергии в экосистеме.
14. Основные типы природных экосистем.
15. Развитие экосистемы во времени. Виды сукцессий, серии, климакс.
16. Определение понятия «биосфера». Понятие «живое вещество». Типы веществ по В.И. Вернадскому.
17. Базовые свойства и геологические функции живого вещества.
18. Границы биосферы. Распределение живого вещества в биосфере.
19. Потоки энергии в биосфере.
20. Биосферный круговорот воды.
21. Биосферный круговорот углерода
22. Биосферный круговорот кислорода
23. Биосферный круговорот азота
24. Биосферный круговорот фосфора



25. Понятие «ноосфера», условия становления и существования ноосферы по В.И. Вернадскому.
26. История взаимоотношений человека и биосферы.
27. Экологические законы системы “общество-биосфера” (закон незаменимости биосферы, закон необратимости взаимодействия системы “общество-биосфера”, правило меры преобразования природных систем, закон бумеранга или закон обратной связи взаимодействия человек-биосфера П. Дансеро).
28. Экологические законы системы “общество-биосфера” (закон демографического насыщения, правило социально-экологического равновесия, закон социально-экологической необратимости, закон ноосферы В.И. Вернадского).
29. Экологические законы системы “общество-биосфера” (закон ограниченности природных ресурсов, закон неустранимости отходов, правило “экологичное-экономично”, принцип разумной достаточности и допустимости риска).
30. Экологические законы системы “общество-биосфера” (принцип неполноты информации, принцип обманчивого благополучия или эйфории первых успехов, принцип удаленности события, правило экономико-экологического восприятия).
31. Экологические законы системы “общество-биосфера” (законы Б. Коммонера, железные законы охраны природы П.Р. Эрлиха).
32. Глобальные экологические проблемы. Рост народонаселения.
33. Глобальные экологические проблемы. Изменения климата.
34. Глобальные экологические проблемы. Разрушение озонового слоя.
35. Глобальные экологические проблемы. Кислотные дожди.
36. Глобальные экологические проблемы. Энергетическая проблема.
37. Глобальные экологические проблемы. Опустынивание.
38. Глобальные экологические проблемы. Вырубка лесов.
39. Глобальные экологические проблемы. Сокращение биоразнообразия.
40. Модели развития системы “общество-биосфера”.
41. Концепция устойчивого развития.
42. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы.
43. Экозащитная техника и технологии.
44. Основы экологического права.
45. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

## **2. Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

### **2.1 Шкала оценивания сформированности компетенций и ее описание**

Оценивание уровня сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины осуществляется по следующей трехуровневой шкале:

**Пороговый уровень** - предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые определяют минимальный набор знаний и (или) умений и (или) навыков, полученных студентом в результате освоения дисциплины. Пороговый уровень является обязательным уровнем для студента к моменту завершения им освоения данной дисциплины.

**Продвинутый уровень** - предполагает способность студента использовать знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, полученные при освоении дисциплины, для ре-



шения профессиональных задач. Продвинутый уровень превосходит пороговый уровень по нескольким существенным признакам.

**Высокий уровень** - предполагает способность студента использовать потенциал интегрированных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, полученных при освоении дисциплины, для творческого решения профессиональных задач и самостоятельного поиска новых подходов в их решении путем комбинирования и использования известных способов решения применительно к конкретным условиям. Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам.

### **3. Методические рекомендации преподавателю по процедуре оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, ха- рактеризующих этапы формирования компетенций**

Целью процедуры оценивания является определение степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения (знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности).

Процедура оценивания степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения осуществляется с помощью методических материалов, представленных в разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций»

#### **3.1 Критерии оценивания степени овладения знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций**

**Пороговый уровень** (общие характеристики):

- владение основным объемом знаний по программе дисциплины;
- знание основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- знание базовых теорий, концепций и направлений по изучаемой дисциплине;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

**Продвинутый уровень** (общие характеристики):

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы дисциплины;
- использование основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

**Высокий уровень** (общие характеристики):

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины;
- точное использование терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- активная самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

### **3.2 Описание процедуры выставления оценки**

В зависимости от уровня сформированности каждой компетенции по окончании освоения дисциплины студенту выставляется оценка. Для дисциплин, изучаемых в течение нескольких семестров, оценка может выставляться не только по окончании ее освоения, но и в промежуточных семестрах. Вид оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «незачтено») определяется рабочей программой дисциплины в соответствии с учебным планом.

Оценка «зачет» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

## Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Экология»

### Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Экология относится к числу фундаментальных биологических наук. В учебном процессе она основывается на знаниях полученных студентами в школьных курсах по общей биологии, физике, химии, математике, истории. Традиционно дисциплина состоит из 2-х частей: теория излагается на лекциях, закрепление пройденного материала, его обсуждение и критика на семинарских занятиях. В конце семестра изучения дисциплины студенты сдают зачет. При сдаче зачета принимается во внимание работа студента в течение семестра, выполнение им самостоятельных заданий, написание контрольных работ и тестов, подготовка рефератов. Зачет может проводиться как в письменной, так и в устной формах. Это может быть групповое собеседование, когда 2-3 студента отвечают на вопросы преподавателя, при этом ключевыми правилами «игры» являются следующие: если вся группа из 2-3 студентов не отвечает на 3 подряд вопроса, то никто из группы зачет не получает, каждый студент из группы для получения зачета должен правильно ответить не менее чем на 10 вопросов. При подготовке к практическим занятиям рекомендуется не просто заучивать конспекты лекций, а подходить осмысленно к выполнению заданий для самостоятельной работы, по каждому вопросу иметь в запасе 2-3 ярких примера, которые поясняли бы Вашу позицию, уметь искать недостатки в той информации, которую даёт преподаватель на лекции.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

Для самостоятельной работы рекомендуется использовать учебные пособия, приведенные в списке литературы, имеющиеся в библиотеке ЯрГУ. Кроме того, для самостоятельной работы можно использовать специально подготовленное для этих целей электронное учебное пособие «Курс лекций по биоэкологии» (автор С.И. Сиделев), расположенное на сервере ЯрГУ «Каталогизатор книг» [book.uniyar.ac.ru](http://book.uniyar.ac.ru) (необходимо получить предварительно логин и пароль). Учебное пособие представляет собой комплекс электронных учебных материалов к дисциплине «Экология» и предназначено для оптимизации учебного процесса студентов, обучающихся по небиологическим специальностям, очной формы обучения. Оно включает изложение основных разделов современной общей экологии в доступной и простой для восприятия форме: аутэкологии, демэкологии и синэкологии. Приводятся задания для семинарской и самостоятельной работ студентов. База данных содержит список рекомендуемой литературы для самостоятельной подготовки студентов. Формат представления данных дает возможность одновременного доступа нескольких пользователей к учебно-методическому комплексу с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

Разнообразную информацию, полезную для самостоятельной подготовки к занятиям, студент может получить на специализированных сайтах по экологии с открытым доступом, приведенных в разделе 7 **ресурсы сети «Интернет»**.