

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 27.06.2023 20:38:56  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453fd0e902bf00

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ агро- и биотехнологий  
Кафедра охотоведения и биоэкологии**

# **ЭВОЛЮЦИЯ БИОСФЕРЫ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**студентам 1 курса по направлению подготовки магистров:  
06.04.01 - «Биология»**

**Москва 2021**

Составитель: д-р биол.наук, профессор Е.К.Еськов

УДК 502 (076.5)

Экология биосферы: методические указания по изучению дисциплины /  
Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост.: Еськов Е.К. М., 2021. 18 с.

Предназначено для магистров 1 курса

Утверждены методической комиссией факультета агро-и биотехнологий  
РГАЗУ

Рецензенты: д.с.х.н. Соловьев А.В., к.б.н. Саранова О.А. (ФГБОУ ВО  
РГАЗУ)

## **Раздел 1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Экология биосферы» относится к дисциплинам по выбору (Б.1.ВВ.02). Методические указания по данной дисциплине составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Министерством образования и науки РФ от 23.09.2015 г. № 39224 по направлению подготовки 06.04.01 – "Биология" (уровень магистратуры), и рабочим учебным планом, одобренным ученым советом ФГБОУ ВО РГАЗУ от 12.01.2016 г.

В соответствии с учебным планом по курсу «Эволюция биосферы» предусмотрена сдача итогового зачета.

### **1.1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основной *целью* изучения дисциплины «Эволюция биосферы» является формирование представлений о параметрах биосферы как целостной системы (общей биомассе и биологической продуктивности, энергетике и информационной «емкости», биогеохимических функциях и планетарном биотическом круговороте), изменения которых дают интегральные характеристики её исторических преобразований.

Курс предполагает ознакомление студентов со сформировавшимися в отечественной естественной истории направлениями, дающими возможность на эмпирической основе ставить задачи для изучения эволюции биосферы как целостной системы.

*Задачи курса:*

- изучение этапов становления и основных концепций учения о биосфере;
- изучение основных биохимических процессов, происходящих в биосфере;
- изучение закономерностей круговорота материи, энергии и информации в биосфере;
- изучение энергетического и материального баланса биосферы Земли, анализ механизмов и условий ее устойчивого функционирования и развития;
- ознакомление с современными представлениями о принципах организации биосферы;
- формирование представлений о биосферно-ноосферной общности;
- формирование представлений о преимущественно деструктивном воздействии на биосферу человеческой цивилизации, управлению, направленному на восстановление её гомеостаза; коэволюции человека и природы не только в рамках среды обитания, но и во всём охваченной деятельностью геопространстве

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*Общепрофессиональные:*

способностью применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач (ОПК-5);

способностью использовать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий реализации социально значимых проектов (ОПК-6);

*Научно-исследовательская деятельность:*

способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры (ПК-1);

В результате изучения дисциплины студент *должен знать:*

- современные теории эволюции биосферы;
- фундаментальные закономерности эволюции биосферы;
- условия трансформации биосферы в ноосферу;
- основные представления о происхождении и эволюции биосферы как о нарушении старой сбалансированности процессов и смены их новой, самоподдерживающейся сбалансированностью
- механизмы целостности и устойчивости биосферы;
- о роли живых организмов в поддержании целостности биосферы

Студент *должен уметь:*

- раскрывать связь геополитических и биосферных процессов;
- прогнозировать последствия наиболее значимых социальных проектов;
- предвидеть негативные последствия нарушения гомеостаза биосферы;
- определять степень преобразования биосферы
- характеризовать глобальные проблемы, являющиеся результатом нерационального изъятия вещества и энергии
- рассчитывать модели скорости распространения живого вещества

Студент должен владеть:

- принципами системного мышления, понятийным аппаратом дисциплины;
- навыками анализа современных биосферных процессов;
- механизмами поддержания гомеостаза биосферы как глобальной экосистемы

## 1.2. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

*а) основная литература*

1. Еськов Е.К. Биологическая история Земли: учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2009. – 462 с.
2. Еськов Е.К. Эволюционная экология / Е.К.Еськов. – М.: Пер-се, 2009. – 672 с.
3. Еськов Е.К. Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия: учеб. пособие для вузов / Е.К. Еськов. – М.: Абрис, 2013. – 584с.
4. Шилов И.А. Экология:учеб.для вузов/ И.А. Шилов. – 7-е изд. – М.: Юрайт, 2012. – 512 с.
5. Хван Т.А. Экология. Основы рационального природопользования: учеб.пособие для вузов/ Т.А. Хван, М.В. Шинкина. – 5-е изд., перераб и доп.. – М.: Юрайт, 2012. – 319 с.

*б) дополнительная литература*

1. Будыко М.И. Эволюция биосферы.- М.: Л.:Гидрометеиздат, 1984. 488 с.
2. Камшилов М.М. Эволюция биосферы.- М.: Наука, 1974.-254 с.
3. Колчинский Э.И. Развитие идей В.И. Вернадского об эволюции биосферы в отечественной литературе: факты и гипотезы// Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15, № 3. С. 9-16.
4. Колесников С.И. Экология: учеб.пособие для бакалавров/ С.И. Колесников. – 6-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», Ростов н/Д: Академцентр, 2014. – 384 с.
5. Николайкин Н.И. Экология: учеб.для вузов/ Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – М.: Академия, 2012. -572 с.

**1.3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО МОДУЛЯМ (РАЗДЕЛАМ) И ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п/п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Всего часов	Лекции	Практические занятия.	Лабораторные занятия	Семинары	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Модуль 1. Проблемы возникновения биосферы и этапы её развития. Особенности современной биосферы и её	30				8	22

	частей.						
2	Тема 1.1. Космические и планетарные предпосылки эволюции жизни. Развитие жизни от архея до наших дней	15				4	11
3	Тема 1.2. Современная биосфера. Субстрат жизни.	15				4	11
4	Модуль 2. Факторы и основные закономерности эволюции биосферы. Проблема взаимных отношений биосферы и человека.	42	4			8	30
5	Тема 2.1. Факторы эволюции биосферы. Закономерности эволюции биосферы.	21	2			4	15
6	Тема 2.2. Понятие о ноосфере.	21	2			4	15

## **Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИХ ИЗУЧЕНИЮ**

### **2.1 Модуль 1. Проблемы возникновения биосферы и этапы её развития. Особенности современной биосферы и её частей.**

#### ***2.1.1. Содержание модуля 1***

##### ***2.1.1.1. Космические и планетарные предпосылки эволюции жизни.***

###### ***Развитие жизни от архея до наших дней***

Образование химических элементов. Хаос, организация, информация. Планетарные предпосылки развития жизни. От образования тяжелых атомов к возникновению молекул органического вещества. Возникновение биотического круговорота. Предбиологические системы — коацерваты.

Жизнь как форма дифференциации материи.

###### ***2.1.1.2. Современная биосфера. Субстрат жизни.***

Численность видов организмов. Биомасса. Биотический круговорот. Организация биосферы.

Клетка. Преформированный эпигенез. Ядро или цитоплазма. Эпигенез преформированного. Фенотип и генотип. Парадокс индивидуального развития.

### ***2.1.2. Методические указания по изучению модуля 1***

На самостоятельное изучение содержательной части модуля 1 отводится 30 часов учебного времени. После изучения материала модуля целесообразен самоконтроль уровня знаний. Ответьте на нижеследующие вопросы, а затем пройдите соответствующий тест, отметив правильные ответы.

### ***2.1.3. Вопросы для самоконтроля по модулю 1***

1. Предпосылки и истоки учения В.И. Вернадского о биосфере. Понятие «биосфера» (Зюсс, Ламарк и др.),
2. Живое вещество: определение, строение, свойства, функции, планетарное значение.
3. Уровни организации живой материи в биосфере.
4. Границы биосферы.
5. Оболочки биосферы: атмосфера, гидросфера, земная кора, почва, живое вещество.
6. Структура биосферы (различные подходы).
8. Физико-химические условия и пределы биосферы.
9. Биосфера как оболочка Земли.
10. Космос и биосфера.
11. В.И. Вернадский и его учение о биосфере.
13. Типы вещества биосферы.
14. Биокосное вещество и биокосные системы планеты
15. Биогенное вещество и ископаемые продукты жизнедеятельности организмов.
16. Косное вещество и горные породы.
17. Биогеохимические функции живого вещества и деятельность живых организмов.
18. Понятие о биогенной миграции.
19. Понятие биогеохимических круговоротов веществ. Основные биогеохимические круговороты в биосфере, их значение.
20. Фотосинтез и хемосинтез, биологическое значение данных процессов.
21. Суточные, сезонные и другие ритмы круговоротов.
22. Большой геологический круговорот. Его биологическое значение.
23. Малый биологический круговорот. Его биологическое значение.
24. Круговорот воды в биосфере, его значение, проблемы охраны и рационального использования водных ресурсов.

25. Круговорот углерода, биологическое значение углерода, особенности в водных и наземных экосистемах.
26. Круговорот кислорода, биологическое значение, использование кислорода организмами.
27. Круговорот азота, основные процессы, происходящие в биосфере, проблемы загрязнения окружающей среды соединениями азота.
28. Круговорот фосфора, биологическая роль, последствия антропогенного нарушения круговорота фосфора.
29. Круговорот серы, биологическое значение серы, проблемы загрязнения атмосферы соединениями серы.
30. Значение биогеохимических циклов в биосфере.
31. Круговорот кремния, биологическая роль.
32. Круговорот кальция, биологическая роль.
33. Круговорот железа, биологическая роль.
34. Круговороты второстепенных элементов в биосфере (стронций, цезий, ртуть), их значение.
35. Фотохимические процессы и климатические проблемы планеты.
36. Рассеивание и циркуляция загрязняющих веществ в биосфере.
37. Последствия влияния загрязнителей на популяционном, биоценоотическом и геосистемном уровнях.
38. Экологические последствия физического, химического и биологического загрязнения экосистем.

#### ***2.1.4. Тесты для проверки знаний по модулю 1***

1. Геологическая оболочка Земли, населенная живыми организмами, называется:
  - а) стратосфера;
  - б) атмосфера;
  - в) биосфера.
2. Живое вещество биосферы образовано совокупностью особей:
  - а) всех видов животных, включая человека;
  - б) всех видов растений и животных;
  - в) всех организмов, населяющих биосферу, включая человека
3. Живое вещество находится в постоянных взаимодействиях с окружающей средой, основные виды которых:
  - а) вещественные, энергетические, информационные;
  - б) вещественные химические, физические;
  - в) физические, химические, пространственные;
4. Биосферный круговорот включен в геологический круговорот и отличается от него тем, что его длительность составляет не миллионы лет, а:
  - а) менее десятка лет.;
  - б) миллиарды лет;
  - в) несколько миллиардов;



5. Метан, относящийся к «парниковым газам», поступает в атмосферу в основном от:

- а) лесных массивов;
- б) луговых и степных районов;
- в) болотистых районов;

6. Первый экологический кризис был связан с:

- а) резким изменением климата в местах обитания человека;
- б) ускоренным расселением людей по Земле;
- в) ростом численности людей и истреблением многих доступных видов животных;

7. На поверхность Земли и ее окружение направлены три основных потока энергии:

- а) солнечное излучение, энергия ветра; космическое излучение
- б) солнечное излучение, энергия воды, энергия ветра;
- в) солнечное излучение, тепловой поток изнутри Земли, энергия морских приливов;

8. Система жизнеобеспечения Земли включает несколько важнейших сфер, человек является частью той из них, которую экологи называют:

- а) географической оболочкой; в) гидросферой; г) биосферой.

9. Развитие живого вещества биосферы - это:

- а) расселение по планете, размножение;
- б) повышение уровня его организации и увеличение разнообразия;
- в) повышение уровня его организации и степени приспособленности к окружающей среде.

10. Если живое вещество биосферы будет однородным, биосфера быстро исчезнет из-за:

- а) расселение и сокращения территории питания;
- б) быстрого размножения и отравления собственными отходами;
- в) быстрого исчезновения необходимых веществ и отравления собственными отходами.

11. Почву В.И. Вернадский называл:

- а) косным веществом;
- б) биогенным веществом;
- в) биокосным веществом;

12. Биологический круговорот веществ - это:

- а) обмен веществом и энергией между различными компонентами биосферы, который обусловлен жизнедеятельностью многообразия видов живых существ и носит циклический характер;
- б) обмен веществом и энергией между различными компонентами биосферы, который обусловлен деятельностью животных;
- в) обмен веществом и энергией между различными компонентами биосферы, который обусловлен деятельностью бактерий;

13. Один из антропогенных кризисов был вызван:

- а) изменение климата 10 тыс. лет назад;
- б) массовым уничтожением крупных животных в результате перепромысла;
- в) ухудшением качества питьевой воды около 1 тыс. лет назад;

14. Жизнь на Земле зависит от:

- а) энергии Солнца, а также энергии, излучаемой с поверхности Земли в форме теплового излучения;
- б) энергии, излучаемой поверхностью Земли в форме невидимого теплового излучения;
- в) энергии света, получаемой поверхностью Земли;

15. Все проблемы экологии могут быть сведены к одной фразе:

- а) океан и суша связаны между собой;
- б) все живое связано между собой и окружающей средой;
- в) все неживое взаимодействует между собой;

## **2.2. Модуль 2. Факторы и основные закономерности эволюции биосферы. Проблема взаимных отношений биосферы и человека.**

### ***2.2.1. Содержание модуля 2***

#### ***2.2.1.1. Факторы эволюции биосферы. Закономерности эволюции биосферы***

Категории внутривидовой изменчивости. Микроэволюция. Фенотипическая форма наследственной изменчивости. Отбор в различных условиях проявления признака. Стабилизация признаков. Возникновение новых признаков. Факторы преобразующие нормы реагирования в природе. Взаимодействие фенотипов. Генеалогические и экологические связи между организмами. Экологический механизм обмена наследственной информацией. Значение определенных изменений в эволюции. Пример эволюции крупной группы организмов.

Структура жизни. Неравномерность эволюции. Единство жизненного субстрата. Движущие силы и приспособительная форма эволюционного процесса. Условия формообразования. Жизнь и второе начало термодинамики.

#### ***2.2.1.2. Понятие о ноосфере***

Концепции ноосферы Э.Леруа, Пьера Тейяра Де Шардена и В.И.Вернадского. Черты сходства и различия. Материальность процесса перехода биосферы в ноосферу. Историческая неизбежность трансформации биосферы в ноосферу.

Понятие о складывающейся биосферно-ноосферной целостности. Управляющий природно-народнохозяйственный (ноосферный) комплекс и его составляющие. Природная среда (биосфера). Хозяйственная

(технологическая) сфера. Социально-культурная сфера. Структурная модель ноосферного комплекса. Роль информационной составляющей. Ноосферные знания и базы данных. Биосферно-ноосферное учение В.И.Вернадского - научный фундамент глобальной и социальной экологии. Глобальные экологические проблемы как результат нарушения сложившейся организованности биосферы.

Козэволюционный характер развития общества и природы на современном этапе развития биосферы. Повсеместный переход от промысла к хозяйствованию, максимальная утилизация солнечной энергии и первичной продукции. Вопросы экологического прогнозирования. Экологическая оценка природной среды и возможных антропогенных последствий в целях оптимизации биосферы. Влияние деятельности человека на глобальные процессы и климат биосферы.

Экспоненциальный рост населения Земли и его пределы, зависящие от ограниченности ресурсов биосферы. Прогнозы и сценарии развития мирового хозяйства и населения на ближайшие 100-200 лет.

Концепция устойчивого развития. Концепция перехода России к устойчивому развитию и механизм его достижения. Разработка системы экологического управления. Биосфера как фундамент жизни, а не только как поставщик ресурсов

### ***2.2.2. Методические указания по изучению модуля 2***

На самостоятельное изучение содержательной части модуля 2 отводится 22 часа учебного времени. После изучения материала модуля целесообразен самоконтроль уровня знаний. Ответьте на нижеследующие вопросы, а затем пройдите соответствующий тест, отметив правильные ответы.

### ***2.2.3. Вопросы для самоконтроля по модулю 2***

1. Поступление и распределение солнечной энергии в пределах биосферы Земли.
2. Основные виды энергии в биосфере (солнечная, радиоактивная, гравитационная и др.).
3. Аккумуляция энергии живым веществом.
4. Термодинамическая направленность развития биосферы.
5. Две формы энергии Жизни.
6. Составляющие энергетического баланса биосферы.
7. Источники и потоки энергии в биологических системах.
8. Свет- расход солнечной энергии.
9. Производство энергии человеком как процесс в биосфере.
10. Поток энергии в экосистеме через трофические уровни.
11. Пирамиды чисел, биомасс и энергии в экосистемах.
12. Энергетика «пастбищных» и «детритных» трофических цепей
13. Метеориты, как составляющие Солнечной системы;
14. Планеты и астероиды, как Составляющие Солнечной системы;

15. Образование Солнечной системы. Этапы формирования планет;
16. Аккумуляция, как один из процессов образования Земли. Способы аккумуляции.
17. Предбиотический этап эволюции биосферы. Образование оболочек атмосферы;
18. Биотический этап формирования биосферы;
19. Охарактеризуйте основные этапы эволюции на основе окислительно-восстановительных процессов;
20. Деятельность человека и эволюция биосферы;
21. Организация биосферы и космос;
22. Общие закономерности организации биосферы;
23. Распределение живых организмов в Мировом океане;
24. Круговорот жизни в Мировом океане;
25. Распределение живых организмов на материках
26. Естественные факторы глобальных воздействий на биосферу;
27. Биогеохимическая деятельность человека и ее геологическая роль;
28. Масштабы воздействия человека на биосферу;
29. Локальные и глобальные изменения природной организованности биосферы
30. Становление переходной биосферно-ноосферной общности;
31. Концепции ноосферы Э.Леруа, Пьера Тейяра, Де Шардена и В.И. Вернадского. Черты сходства и различия;
32. Биосферно-ноосферное учение В.И. Вернадского;
33. Экологические системы биосферы и человек;
34. Продуктивность биосферы, первичная и вторичная продукция, трофические цепи и пирамиды;
35. Производство продуктов питания как процесс в биосфере. Пути повышения продуктивности биосферы;
36. Угроза сокращения пищевых ресурсов;
37. Проблемы и пути сохранения биоразнообразия;
38. Концепция устойчивого развития. Концепция перехода России к устойчивому развитию и механизм его достижения.
39. Основные проблемы человечества и биосферы за последние 100 лет.

#### ***2.2.4. Тесты для проверки знаний по модулю 2.***

1. Малые твердые тела Солнечной системы, большая часть которых движется между орбитами.
  - а) астероиды
  - б) планеты
  - в) кометы
2. Земная сфера, где живет и куда временно проникает (с помощью спутников и т.п.) человечество

а) антропосфера

б) апобiosфера

в) ионосфера

3. Организмы биосферы существующие в присутствии свободного кислорода

а) аэробные

б) анаэробные

в) хемосинтезаторы

4. Баланс тепловой – это:

а) совокупность прихода и расхода тепла.

б) алгебраическая сумма поглощаемой и излучаемой энергии в биосфере

в) альбедо

5. Баланс энергетический биосферы – это:

а) алгебраическая сумма поглощаемой и излучаемой энергии в биосфере

б) совокупность прихода и расхода тепла.

в) альбедо

6. Химическое соединение, возникшее в результате жизнедеятельности организмов:

а) биокосное вещество

б) косное вещество

в) биогенное вещество

7. Вещество, которое создается одновременно живыми организмами и косными процессами и является закономерной структурой из живого и косного вещества:

а) биокосное вещество

б) косное вещество

в) биогенное вещество

8. Совокупность тел живых организмов, населяющих Землю вне зависимости от их систематической принадлежности:

а) биокосное вещество

б) живое вещество

в) биогенное вещество

9. Слой литосферы, где живые организмы могут находиться лишь в результате случайных причин и в состоянии временно существовать, но не нормально жить и размножаться:

а) гипобиосфера

б) ионосфера

в) антропосфера

10. Слой атмосферы, отличающийся значительным количеством положительно ионизированных молекул атомов атмосферных газов и свободных электронов:

а) гипобиосфера

б) ионосфера

в) антропосфера

11. Безостановочный планетарный процесс закономерного циклического, неравномерного во времени и в пространстве перераспределения вещества, энергии и информации:

а) круг биотического обмена большой (биосферный)

б) круг биотического обмена малый (биогеоценотический)

в) круговорот биогеохимический

12. Многократное безостановочное, циклическое, но неравномерное во времени и незамкнутое обращение части веществ, энергии и информации:

а) круг биотического обмена большой (биосферный)

б) круг биотического обмена малый (биогеоценотический)

в) круговорот биогеохимический

13. Часть биологического круговорота, составленная обменными циклами химических веществ, тесно связанных с жизнью гл. обр. углерода, воды, азота, фосфора, серы, и биогенных катионов

а) круг биотического обмена большой (биосферный)

б) круг биотического обмена малый (биогеоценотический)

в) круговорот биогеохимический

14. Явление непрерывного, циклического, но неравномерного во времени и в пространстве и сопровождающегося более или менее значительными потерями закономерного перераспределения вещества, энергии и информации

а) круг биотического обмена большой (биосферный)

б) круг биотического обмена малый (биогеоценотический)

в) круговорот биологический

15. «Мыслящая оболочка», сфера разума, высшая стадия развития биосферы, связанная с возникновением и становлением в ней цивилизованного человечества, с периодом, когда разумная человеческая деятельность становится главным определяющим фактором развития на Земле:

а) ноосфера

б) ноосистема

в) ноосферология

16. Объединение глобальной экологической, экономической и социальной подсистем в единое целое

а) ноосфера

б) ноосистема

в) ноосферология

17. Учение о ноосфере, ее создании

а) ноосфера

б) ноосистема

в) ноосферология

18. Биомасса производимая популяцией или сообществом на единице площади за единицу времени:

- а) продуктивность биологическая
- б) прирост биомассы
- в) продуктивность вторичная

19. Количественное увеличение живого вещества популяции или сообщества, отнесенное к единице времени:

- а) продуктивность биологическая
- б) прирост биомассы
- в) продуктивность вторичная

20. Биомасса, а также энергия и биогенные летучие вещества, производимые всеми консументами на единицу площади за единицу времени

- а) продуктивность биологическая
- б) прирост биомассы
- в) продуктивность вторичная

21. Биомасса (надземных и подземных органов), а также энергия и летучие биогенные вещества, производимые продуцентами на единицы площади за единицу времени

- а) продуктивность биологическая
- б) прирост биомассы
- в) продуктивность первичная

22. Масса накопления органического вещества в растениях, за вычетом части, используемой при дыхании и выделение биогенов

- а) продуктивность биологическая
- б) прирост биомассы
- в) продуктивность первичная чистая

23. Часть биосферы, коренным образом преобразованная человеком в технические и техногенные объекты (здания, дороги, механизмы и т.п.).

- а) техносфера
- б) террабиосфера
- в) тропобиосфера

### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Предпосылки и истоки учения В.И. Вернадского о биосфере. Понятие «биосфера» (Зюсс, Ламарк и др.),
2. Живое вещество: определение, строение, свойства, функции, планетарное значение.
3. Уровни организации живой материи в биосфере.
4. Границы между живым и неживым.
5. Оболочки биосферы: атмосфера, гидросфера, земная кора, почва, живое вещество.

6. Верхняя граница биосферы, озоновый экран.
7. Структура биосферы (различные подходы).
8. Физико-химические условия и пределы биосферы.
9. Космос и биосфера.
10. В.И. Вернадский и его учение о биосфере.
11. Человек в биосфере. Понятие ноосферы.
12. Типы вещества биосферы. Биокосное вещество и биокосные системы планеты. Биогенное вещество и ископаемые продукты жизнедеятельности организмов. Косное вещество и горные породы. Биогеохимические функции живого вещества и деятельность живых организмов.
13. Понятие о биогенной миграции.
14. Понятие биогеохимических круговоротов веществ. Основные биогеохимические круговороты в биосфере, их значение.
15. Фотосинтез и хемосинтез, биологическое значение данных процессов.
16. Суточные, сезонные и другие ритмы круговоротов.
17. Большой геологический круговорот. Его биологическое значение.
18. Малый биологический круговорот. Его биологическое значение.
19. Круговорот воды в биосфере, его значение, проблемы охраны и рационального использования водных ресурсов.
20. Круговорот углерода, биологическое значение углерода, его особенности в водных и наземных экосистемах.
21. Круговорот кислорода, биологическое значение, использование кислорода организмами.
22. Круговорот азота, основные процессы, происходящие в биосфере, проблемы загрязнения окружающей среды соединениями азота.
23. Круговорот фосфора, биологическая роль, последствия антропогенного нарушения круговорота фосфора.
24. Круговорот серы, биологическое значение серы, проблемы загрязнения атмосферы соединениями серы.
25. Значение биогеохимических циклов в биосфере.
26. Круговорот кремния, биологическая роль.
27. Круговорот кальция, биологическая роль.
28. Круговорот железа, биологическая роль.
29. Круговороты в биосфере стронция, цезия, ртути, их значение.
30. Поступление и распределение солнечной энергии в пределах биосферы Земли.
31. Фотохимические процессы и климатические проблемы планеты.
32. Рассеивание и циркуляция загрязняющих веществ в биосфере.
33. Последствия влияния загрязнителей на популяционном, биоценотическом и геосистемном уровнях.



34. Экологические последствия физического, химического и биологического загрязнения экосистем.
35. Технологии производства экологически чистой продукции.
36. Основные виды энергии в биосфере (солнечная, радиоактивная, гравитационная и др.).
37. Аккумуляция энергии живым веществом.
38. Термодинамическая направленность развития биосферы.
39. Две формы энергии Жизни.
40. Составляющие энергетического баланса биосферы.
41. Источники и потоки энергии в биологических системах.
42. Свет- расход солнечной энергии.
43. Производство энергии человеком как процесс в биосфере.
44. Поток энергии в экосистеме через трофические уровни.
45. Пирамиды чисел, биомасс и энергии в экосистемах.
46. Энергетика «пастбищных» и «детритных» трофических цепей.
47. Метеориты, как составляющие Солнечной системы.
48. Планеты и астероиды, как Составляющие Солнечной системы.
49. Образование Солнечной системы. Этапы формирования планет.
50. Аккумуляция, как один из процессов образования Земли. Способы аккумуляции.
51. Пребиотический этап эволюции биосферы. Образование оболочек атмосферы. Биотический этап формирования биосферы.
52. Охарактеризуйте основные этапы эволюции на основе окислительно-восстановительных процессов.
53. Деятельность человека и эволюция биосферы.
54. Организация биосферы и космос;
55. Общие закономерности организации биосферы;
56. Пространственная организация биосферы;
57. Структурно-функциональная организация биосферы;
58. Распределение живых организмов в Мировом океане;
59. Круговорот жизни в Мировом океане:
60. Распределение живых организмов на материках;
61. Естественные факторы глобальных воздействий на биосферу;
62. Биогеохимическая деятельность человека и ее геологическая роль;
63. Масштабы воздействия человека на биосферу;
64. Локальные и глобальные изменения природной организованности биосферы.
65. Становление переходной биосферно-ноосферной общности;

66. Концепции ноосферы Э.Леруа, Пьера Тейяра, Де Шардена и В.И. Вернадского. Черты сходства и различия;
67. Биосферно-ноосферное учение В.И. Вернадского;
68. Экологические системы биосферы и человек;
69. Продуктивность биосферы, первичная и вторичная продукция, трофические цепи и пирамиды;
70. Производство продуктов питания как процесс в биосфере. Пути повышения продуктивности биосферы;
71. Угроза сокращения пищевых ресурсов;
72. Проблемы и пути сохранения биоразнообразия;
73. Основные проблемы человечества и биосферы за последние 100 лет.

#### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### **ОГЛАВЛЕНИЕ**

Раздел 1.	Общие методические указания по изучению дисциплины	3
1.1.	Цели и задачи дисциплины	3
1.2.	Библиографический список	5
1.3.	Распределение учебного времени по модулям (разделам) и темам дисциплины	5
Раздел 2.	Содержание учебных модулей дисциплины и методические указания по их изучению	6