

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Институт ветеринарной медицины и биотехнологии

Кафедра нормальной и патологической морфологии  
и физиологии животных

Башина С. И., Артюхов А. И.

## **Биология с основами экологии** **«Раздел экология»**

Методическое пособие по изучению дисциплины  
для студентов высших учебных заведений  
по направлению подготовки  
19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Брянская область  
2018

УДК 57:574 (07)

ББК 28.0:20.1

Б 33

**Башина, С. И. Биология с основами экологии. Раздел экология:** методическое пособие для студентов высших учебных заведений по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» / С. И. Башина, А. И. Артюхов. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 50 с.

Предназначено для студентов первого курса института ветеринарной медицины и биотехнологии по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Рецензент: к.вет.н., доцент кафедры терапии, хирургии, ветакушерства и фармакологии ветакушерства и фармакологии Симонова Л.Н

*Рассмотрено и одобрено учебно-методической комиссией института Ветеринарной медицины и биотехнологии Брянского ГАУ, протокол №5 от 16 марта 2018 г.*

© Брянский ГАУ, 2018

© Башина С.И., 2018

© Артюхов А.И., 2018

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате изучения дисциплины «Биология с основами экологии»**

**Направление подготовки 19.03.03- Продукты питания животного происхождения**

**ОК-7:** способностью к самоорганизации и самообразованию.

Знать: основные положения, законы и правила по основным разделам биологии и экологии необходимые для обеспечения всех этапов практики производства продуктов питания животного происхождения.

Уметь: правильно использовать разнообразные знания по биологии и экологии в технологических процессах.

Владеть: базовыми биологическими и экологическими знаниями, обеспечивающими возможность принятия правильных решений в процессе производства мясной продукции.

**ПК-9 :** готовностью осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции

Знать: основные положения, законы и правила по основным разделам биологии и экологии необходимые для осуществления контроля соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции.

Уметь: правильно использовать разнообразные знания по биологии и экологии при проведении экологического контроля соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции.

Владеть: базовыми биологическими и экологическими знаниями, обеспечивающими необходимый контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции.

## **Общие указания**

Предмет исследования экологии – изучение закономерностей возникновения, существования и эволюции биологических систем всех уровней –организменного, популяционно-видового, экосистемного и биосферного и их динамика во времени и пространстве.

Главная теоретическая и практическая задача экологии заключается в том, чтобы выявить закономерности этих процессов и научиться управлять ими в условиях индустриализации и урбанизации нашей планеты, обосновать методы сохранения и улучшения окружающей среды в интересах человеческого общества.

Раздел экологии состоит из семи подразделов: основы общей экологии, учение о биосфере, экосистемы, популяции, экологические основы природопользования и экология городов и сельскохозяйственных районов.

При изучении дисциплины студент очного обучения выполняют контрольные работы, проводятся коллоквиумы по определенной тематике и выполняются рефераты.

Оформление реферата должно соответствовать требованиям. Объем: печатный текст-10 страниц, рукописный 15 страниц не менее.

## Основы общей экологии

### Биосфера и экологические факторы

Впервые понятие «биосфера» введено Ж.Б.Ламарком в начале XIX столетия (1803г.). В 1875г. Зюсс «воскресил» термин «биосфера», а в 1914г. его использовал В. И. Вернадский, разработавший учение о биосфере – оболочке Земли, в формировании которой живые организмы играли и играют важную роль.

**Биосфера**- это область существования живого вещества. В нее входят: нижняя часть атмосферы, вся гидросфера и верхняя часть литосферы Земли, населенные живыми организмами и количественно ими преобразованными.

*Верхней границей биосферы* является озоновый экран, расположенный на расстоянии около 15 км от поверхности Земли на полюсах и до 30км над экватором.

*Нижняя граница* жизни в литосфере теоретически определяется температурой 100<sup>0</sup>С, но при повышенном давлении живые организмы в трещинах нефтеносных скважин могут встречаться на глубине до 8 км от земной поверхности.

Пределы биосферы обусловлены полем существования жизни. Всю совокупность организмов на планете В. И. Вернадский называл *живым веществом*.

**Живое вещество** – совокупность живых организмов биосферы, численно выраженное в элементарном химическом составе, массе и энергии.

Живое вещество от неживого отличается от неживого такими свойствами как обмен веществ, подвижность, раздражимость, рост, приспособляемость.

**Косное вещество**- совокупность тех веществ в биосфере, в образовании которых живые организмы не участвуют.

**Биогенное вещество** – создается и перерабатывается жизнью, совокупностями живых организмов (например каменный уголь, известняки, нефть и др.).

**Биокосное вещество** – создается одновременно живыми организмами и косными процессами и является «закономерной структурой из живого и косного вещества» (почва, кора выветривания, все природные воды, свойства которых зависят от деятельности на Земле живого вещества).

Часть природы, окружающая живые организмы и оказывающая на них прямое или косвенное воздействие - **среда обитания**. Совокупность необходимых для организмов элементов среды обитания, с которыми они находятся в неразрывном единстве и без которых не могут существовать, - **условия жизни или условия существования**. Они определяются экологическими факторами, точнее отдельными свойствами или элементами среды, содействующими на организмы.

*Выделяют следующие группы экологических факторов:*

1) **абиотические** — компоненты и явления неживой, неорганической природы, воздействующие на живые организмы.

2) **биотические** — совокупность влияний жизнедеятельности одних организмов на жизнедеятельность других, а также на неживую среду обитания;

3) **антропогенные** — факторы, обязанные своим происхождением деятельностью человеческого общества, хотя это разновидность биотических факторов, но закономерности их деятельности иные.

Интенсивность экологического фактора, наиболее благоприятная для жизнедеятельности организма, называется **оптимумом**, а дающая наихудший эффект — **пессимумом**, т.е. условия, при которых жизнедеятельность организма максимально угнетается, но он еще может существовать.

Свойство видов адаптироваться к тому к или иному диапазону факторов среды обозначается **экологической пластичностью** (экологической валентностью) вида. Чем

шире диапазон колебаний экологического фактора, в пределах которого данный вид может существовать, тем больше его экологическая пластичность и тем шире диапазон его *толерантности (выносливости)*. Предел устойчивости и выносливости — это диапазон между экологическим максимумом и экологическим минимумом.

Фактор, уровень которого в качественном или количественном отношении (недостаток или избыток) оказывается близким к пределам выносливости данного организма, называется *ограничивающим или лимитирующим*. Это понятие введено Либихом в 1840г.

Лимитирующие факторы определяют географический ареал вида и являются ключом к управлению экосистемами.

Особым случаем принципа ограничивающих факторов является *закон минимума, или закон Либиха*. Он сформулирован по отношению к сельскохозяйственным культурам, т.е. имеется в виду лимитирующее воздействие жизненно важных веществ, которые присутствуют в почвах в небольшом и неустойчивом количестве. Представление о лимитирующем влиянии максимума наравне с минимумом ввел В. Шелфорд, сформулировавший «*закон толерантности*» — *рост и развитие организмов зависят, в первую очередь от тех факторов среды, значения которых приближаются к экологическому минимуму или максимуму.*

*Экологическим рядом* называется совокупность растительных сообществ (фитоценозов), располагающихся соответственно по нарастанию или убыванию какого-либо фактора (или группы факторов) среды.

Абиотические факторы делятся на подгруппы: 1) *климатические* (свет, температура, влага, ветер, воздух, давление, долгота дня, радиационный режим); 2) *эдафогенные* (почвенно-грунтовые — механический состав поч-

вы, ее проницаемость, влагоемкость и др.); 3) *орографические* (рельеф).

*Свет* — один из важнейших абиотических факторов, особенно для фотосинтезирующих зеленых растений. Особое значение и всех организмов имеет видимый свет. С участием света у растений и животных протекают важнейшие процессы; фотосинтез, транспирация, фотопериодизм, движение и т.д.

По отношению к свету различают следующие экологические

группы растений:

— *световые (гелиофиты)* обитают на открытых местах с хорошей освещенностью, образуя разреженный и невысокий растительный покров, чтобы не затенять друг друга;

— *теневые (сциофиты)* Не выносят сильного освещения, живут в постоянной тени под пологом леса (лесные травы), при резком освещении проявляют признаки угнетения и часто погибают:

— *теневыносливые (факультативные гелиофиты)* живут при хорошем освещении, но легко переносят и некоторое затенение (растения лесов).

Равномерное чередование во времени каких-либо состояний организма называется **биологическим ритмом**.

**Фотопериодизм** – ритмические изменения морфологических, биохимических и физических свойств и функций организмов под влиянием чередования и длительности освещения. По типу фотопериодической реакции выделяют группы растений: *короткого дня* — зацветание и плодоношение наступает при 8-12 час.освещении; *длительно-го дня* — для цветения им нужна продолжительность дня 12 и более час; *нейтральные к длине дня* — длина фотопериодизма безразлична.

Одним из наиболее важных факторов, определяющих существования, развитие и распространение по земном

шару, является *температура*.

По отношению к температуре все организмы подразделяются на *хладолюбивые* и *теплолюбивые*.

*Хладолюбивые* (криофилы) способны жить в условиях сравнительно низких температур и не выносят высоких. Они сохраняют активность при температуре клеток до  $8-10^0\text{C}$ , когда жидкости их тела находятся в переохлажденном состоянии.

Приостановка всех жизненных процессов организма называется анабиоз.

У *теплолюбивых (термофилов)* жизнедеятельность приурочена к условиям довольно высоких температур. Они не переносят низких температур и нередко гибнут уже при  $0^0\text{C}$ , хотя физического замораживания их тканей не происходит.

Температура наиболее благоприятная для жизнедеятельности и роста, называется *оптимальной*.

У животных наблюдается два основных *типа теплообмена*: 1) с неустойчивым уровнем обмена веществ, непостоянной температурой тела и почти полным отсутствием механизмов терморегуляции – *пойкилотермные* или *холоднокровные* – беспозвоночные, рыбы, амфибии, мелкие рептилии; 2) свойственен животным с более высоким и устойчивым уровнем обмена веществ, в процессе которого осуществляется терморегуляция и обеспечивается относительно постоянная температура тела – *теплокровные* или *гомойтермные* – (птицы и млекопитающие). Сюда следует отнести наиболее крупных рептилий (варанов).

В жизни организмов *вода* выступает как важнейший экологический фактор. По отношению к водному режиму наземные организмы делятся на 3 основные категории:

*-гигрофильные* – влаголюбивые ,например калужница болотная, лютик ползучий и т.д.; среди животных: мокрецы, ногохвостки, комары, стрекозы, жужелицы, ужи и т.д.

-**ксерофильные** – сухолюбивые, например: некоторые жуки, верблюды, вараны и т.д.

- **мезофильные** – предпочитающие умеренную влагу.

Важную роль у животных играют проницаемость покровов и механизмы, регулирующие водный обмен.

**Почва** – основа природы суши. Обитатели почвы называются **геобионты**, различают следующие экологические группы:

- **геобионты** – постоянные обитатели почвы;

- **геофилы** – животные, часть жизненного цикла которых обязательно проходят в почве (саранча, некоторые жуки и т. д.);

- **геоксены** – животные, иногда посещающие почву, для временного укрытия или убежища;

Важнейшим ее свойством является **плодородие**, которое определяется содержанием гумуса, макро и микроэлементов (азот, фосфор, кальций, магний, сера, железо, медь и др.). В зависимости от плодородия различают растения: 1) **эутрофные** – на плодородных почвах; 2) **олиготрофные** – довольствующиеся небольшим количеством питательных веществ; 2) **мезотрофные** – промежуточная группа.

Среди **биотических факторов** выделяют влияние: **животных организмов (зоогенные факторы)**, **растительных организмов (фигнегенные факторы)**, **микроорганизмов (микрогенные)**, **грибов (фунгигенные)**.

Взаимодействие между различными организмами, населяющими данную среду, называются **коакциями** подразделяющимися на **два типа: внутривидовые (гамотипические)** реакции, или взаимодействия между особями одного и того же вида (групповой и массовый эффект, внутривидовая конкуренция); **межвидовые (гетеротипические)** реакции — взаимоотношения между особями разных видов. Среди них выделяют в основном следующие

типы взаимоотношений: *нейтрализм, конкуренция, мутуализм, протокооперация, сотрудничество, комменсализм, аменсализм, паразитизм, хищничество.*

Основные типы коакций приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типы коакций	Виды живущие совместно		Виды живущие раздельно	
	Вид А	Вид Б	Вид А	Вид Б
Нейтрализм	0	0	0	0
Конкуренция	-	-	0	0
Мутуализм	+	+	-	-
Сотрудничество	+	+	0	0
Комменсализм ( А- коменсал Б)	+	0	-	0
Аменсализм(А-аменсал Б)	-	0	0	0
Паразитизм(А-паразит, Б-хозяин)	+	-	-	0
Хищничество(А-хищник, Б-жертва)	+	-	-	0

Примечание: (0) – взаимоотношение между видами не сказывается на их развитие;

(+) – развитие вида делается возможным или облегчается;

(- ) – развитие вида затрудняется или делается невозможным.

*Внутривидовая конкуренция* — между особями сохраняются взаимоотношения, при которых они в состоянии размножаться и обеспечивать передачу свойственных им наследственных свойств.

*Межвидовая конкуренция* — активный поиск двумя или несколькими видами одних и тех же пищевых ресурсов среды обитания.

Межвидовые отношения подразделяют на четыре типа:

*Трофические связи* – один вид питается другим, либо мертвыми особями, либо останками, либо продуктами жизнедеятельности.

*Топические связи* – изменение условий обитания одного в результате жизнедеятельности другого.

*Форические связи* – участие одного вида в распространении другого.

*Фабрические связи* – один вид использует останки другого для сооружений.

Влияние **антропогенного фактора** в природе может быть *сознательным и случайным*.

К сознательным относятся — распашка целинных земель, создание агроценозов (сельскохозяйственных угодий) расселение животных, загрязнение среды.

К случайным относятся влияние человеческой деятельности, не предусмотрительное и не запланированное им заранее, например, распространение различных вредителей, непредвиденные последствия, вызванные сознательными действиями (осушение болот, постройка плотин).

### **Структура и динамика популяций**

Термин «*популяция*» был введен Йогансенем в 1903 г.

**Популяция** — совокупность особей одного вида, находящиеся во взаимодействии между собой, длительно и совместно населяющих общую территорию с относительно однородными условиями обитания, имеющие общие генетически закрепленные особенности использования окружающей среды.

**Вид** — совокупность популяции особей, способных скрещиваться, иметь плодящее потомство, обладающих схожими морфологическими признаками и населяющих общий сплошной или частично разорванный ареал.

**Структура популяции** характеризуется составляющими ее особями и их распределением в пространстве. **Функции** популяции — рост, развитие, способность поддерживать существование в постоянно меняющихся условиях.

В зависимости от размеров занимаемой территории выделяют три типа популяций: **элементарные, экологические и географические.**

*Элементарная популяция (микрораспуляция)* — совокупность особей вида, занимающих какой-то небольшой участок однородной площади. В состав входят генетически однородные особи. *Экологическая популяция* формируется как совокупность элементарных популяций. *Географическая популяция* охватывает группу особей, населяющих обширную территорию с географически однородными условиями существования.

Основные параметры популяции — *площадь, численность и плотность.* **Численность популяции** — общее количество особей на данной территории или в данном объеме, а **плотность** определяется количеством особей или биомассой на единицу площади или объёма.

Рост численности популяции в условиях, при которых смертность организмов до достижения ими половозрелого состояния незначительна, называется экспотенциальным, а рост ее с резкими изменениями численности — взрывным или мальтузианским. В основном размеры популяции увеличиваются сначала экспотенциально, затем следует период стабилизации численности на уровне, соответствующем поддерживающей емкости среды. Такой тип роста называется логистическим.

Для практики и для хозяйственного использования важно допустимая доза изъятия популяции не приводящая к изменению ее устойчивости.

## **Экология сообществ и ЭКОСИСТЕМ**

В природе популяции разных видов интегрируются в макросистемы более высокой ранга - сообщества, или *биоценоза* это понятие биоценоз было предложено К. Мебиусом в 1877 г,

**Биоценоз** — это совокупность популяций всех видов живых организмов населяющих определенную географическую территорию, отличающуюся от других соседних территорий по химическому составу почв, вод, по ряду физических показателей (высота над уровнем моря, величина солнечного облучения и т.д.). В состав биоценоза входят; *фитоценоз* (растительные сообщества); *зооценоз* (животный компонент); микробоценоз (микроорганизмы) и фунгиценоз (высшие и низшие грибы).

Компоненты, относящиеся к неживой природе, образуют косное вещество — *эктоп.*

Распределение живых организмов и биоценозе носит *ярусный характер* т. е. горизонтальное расслоение биоценоза на равные структурные части

**Экологический нишей** называется место вида в биоценозе определяемое его биотическим потенциалом и совокупностью факторов внешней среды, к которым он приспособлен.

**Экотип** — экологические расы и разновидности растений и животных, чаще всего находящиеся в пределах непрерывных рядов изменчивости (климатической, эдафической и ценотической).

Растения и животные, характерные для каждого биоценоза, проникая на соседние территории, создают пограничную полосу — *эктоп.*

**Экосистема** — основная функциональная единица в экологии, т.к. в нее входят организмы и неживая среда. Термин «экосистема» впервые ввел английский фитоценолог Д. Тенсли а 1935 г. Он предложил следующее соотношение:

Экосистема = биотоп + биоценоз

**Экосистема** - единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в котором живые и косные компоненты связаны между собой

устойчивым обменом веществ и направленным и упорядоченным потоком энергии.

**Биотоп** – относительно однородное по абиотическим факторам жизненное пространство, занятое одним биоценозом.

В 1940 г. В. Н. Сукачев применил термин «биогеоценоз».

**Биогеоценоз**- устойчивая, исторически сложившаяся общность живого населения, на определенной территории с определенными характеристиками почвы(тип, содержание гумуса, микрорельеф и т.д.) на которой осуществляется относительно устойчивый круговорот веществ и направленный и упорядочный поток энергии. Термины биогеоценоз и экосистема во многом близки, но биогеоценоз чаще применяют к наземным экосистемам.

**Виды экосистем:**

-микроэкосистемы (например ствол гниющего дерева);

-макроэкосистемы (континент, океан);

-глобальная(биосфера);

Крупные наземные экосистемы называют *биомами* (тундры, пустыни и т.д.).

В каждой экосистеме два основных компонента: организмы и факторы окружающей среды.

Совокупность организмов (растений, животных, микробов и грибов) называют *биотой экосистемы*.

Экосистему можно разделить на два яруса:

-*автотрофный* (самостоятельно питающийся) или «зеленый пояс» - растения и их части, содержащие хлорофилл;

-*гетеротрофный* (питаемый другими) или «коричневый пояс» – почв и осадков, разлагающихся веществ.

В составе экосистемы следует выделять неорганические вещества(C,N,CO<sub>2</sub> H<sub>2</sub>O) и органические соединения (белки, углеводы, липиды, гуминовые вещества), воздушную, водную среды, включающие климатический режим.

Следует различать: *продуценты*, автотрофные организмы (зеленые растения синезеленые водоросли) и хемотрофные организмы(хемосинтезирующие бактерии) ; *консументы* – гетеротрофные организмы – животные, питающиеся другими организмами или частицами органического вещества; *редуценты* – гетеротрофные организмы (бактерии, грибы).

Консументы питаются живыми (*биофаги*) или мертвыми (*сапрофаги*) органическим материалом. Среди биофагов могут быть выделены растительноядные организмы или *фитофаги* (первичные консументы) – вирусы, грибы, паразитические сосудистые растения, хищники (вторичные консументы) – *зоофаги* и конечные потребители – *вершинные хищники*.

В экосистеме пищевые и энергетические связи всегда однозначны и идут в направлении: *автотрофы – гетеротрофы или автотрофы – редуценты – консументы – редуценты*.

*Основной принцип* функционирования экосистем: они существуют за счет относительно вечной и постоянной солнечной энергии.

Перенос энергии в процессе питания от ее источника через последовательный ряд живых организмов называется *пищевой (трофической цепью), или цепью питания*. Место каждого звена в цепи питания является трофическим уровнем.

Первый трофический уровень занимают автотрофы. Организмы второго трофического уровня называются первичными консументами, третьего – вторичными консументами и т.д. Обычно наблюдается не более 5 уровней, т.к. на каждом уровне количество аккумулированной энергии резко примерно в 10 раз падает.

Трофические цепи питания делятся на два основных типа: *-пастбищные (цепи выедания, или цепи потребления)*, начинающиеся с фотосинтезирующих организмов (от

зеленых растений к консументам);

**-детритные** (*сапрофитные или детритные цепи разложения*), начинающиеся с отмерших остатков растений, трупов и экскрементов животных – детрита, который разрушается детритофагами, поедаемые мелкими хищниками, и заканчивается работой редуцентов, минерализующих органические остатки.

Для изучения взаимоотношений между организмами в экосистемах и для графического изображения используются **экологические пирамиды**. Они отражают характеристики любого биоценоза.

Выделяются следующие пирамиды: **чисел, биомассы и энергии**. В 1942 г. Линдемман сформулировал **закон пирамиды энергии (закон 10%)** – с одного трофического уровня экологической пирамиды переходит на другой ее уровень не более 10 % энергии.

Продуктивность экосистем тесно связана с потоком энергии.

**Биологическая продуктивность** – воспроизведение биомассы растений, микроорганизмов и животных, входящих в состав биогеоценоза.

Органическое вещество, создаваемое продуцентами в процессе фотосинтеза, называется **первичной продукцией экосистемы**. Первичной продукцией определяется общий поток энергии через биотический компонент экосистемы и биомасса живых организмов, которые могут существовать в экосистеме. **Первичная продуктивность** – скорость, с которой продуценты в процессе фотосинтеза связывают энергию и запасают ее в форме органического вещества.

Консументы образуют свою биомассу. Биомасса и скорость образования продукции гетеротрофами определяется характеристиками продуктивности аотрофов.

Относительно стабильное соотношение скоростей автотрофных и гетеротрофных процессов на Земле суще-

ствуется благодаря способности экосистем и биосферы к саморегуляции, которая поддерживает экологическое равновесие в биосфере.

**Саморегуляция экосистем** обеспечивается внутренними механизмами, устойчивыми взаимодействиями между их компонентами, трофическими и энергетическими связями.

**Гомеостаз** – способность экосистемы поддерживать устойчивое динамическое равновесие в изменяющихся условиях среды с помощью обратных связей. **Стабильность экосистем** означает свойство любой системы возвращаться в исходное состояние после того, как она была выведена из состояния равновесия.

Стабильность определяется *устойчивостью экосистем* к внешним воздействиям. Продуктивность и устойчивость экосистем пропорциональна их размерам, видовому разнообразию и степени сложности взаимоотношений организмов.

Огромное значение в сохранении стабильности всех экосистем и биосферы в целом имеет **биологическое разнообразие**.

Биоразнообразие включает два понятия:

- **видовое** – многообразие различных видов организмов внутри биоценоза;
- **генетическое** – многообразие генетических программ у особей одного вида.

Последовательная и закономерная смена одного биоценоза другим называется **экологической сукцессией**. Цепь сменяющих друг друга биоценозов называется **сукцессионным рядом**. Экологическая сукцессия – результат изменений, которые вносятся в среду обитания самими сообществами.

**Эволюция** экосистем представляет собой длительные процессы исторического развития, которые необратимы и ацикличны.

Экосистемы подразделяются подразделяются на *естественные и* измененные человеком – *антропогенные*, в том числе искусственно созданные .

**Наземные** экосистемы (*биомы*) входят в состав биосферы и в основном определяются растительностью.

**Биом** – совокупность различных групп организмов и среды их обитания в определенных природных зонах и поясах, например, в умеренном поясе степь, тайга, в аридном поясе – пустыня.

Длительно существующие антропогенные экосистемы обладают теми же признаками, что и природные: определенной структурой биоценоза, направленным потоком энергии и круговоротом веществ.

### **Вопросы для самоконтроля по теме «Основы общей экологии»**

1. Перечислите этапы развития экологии. Что является предметом и задачами экологии?

2. Основные разделы современной экологии, раздел прикладной экологии.

3. Что такое биосфера? Назовите ее границы, факторы устойчивости биосферы, структуру.

4. Что такое среда и условия существования организмов?

5. Что такое экологические факторы? Перечислите их классификацию. Что является оптимумом и пессимумом экологического фактора?

6. Что такое лимитирующие факторы? Сформулируйте законы минимума и толерантности.

7. Охарактеризуйте свет как экологический фактор. Перечислите экологические группы растений по отношению к свету.

8. Что такое биологические ритмы, фотопериодизм? Перечислите экологические группы растений по типу фотопериодической реакции.

9. Охарактеризуйте температуру как экологический

фактор. Перечислите экологические группы растений по отношению к воде.

11. Что такое эдафические факторы? Перечислите экологические группы растений по отношению к эдафическим факторам.

12. Что такое биотические факторы? Назовите типы отношений между организмами.

13. Что такое антропогенные факторы?

14. Дайте определение популяции, вида.

15. Что такое экологическая ниша?

16. Дайте определение понятиям экосистема и биоценоз.

17. Что такое пищевая цепь?

18. Перечислите типы экологических пирамид.

19. Что такое продуктивность экосистем?

20. Дайте определение понятиям гомеостаза и экологической сукцессии.

21. Перечислите основные типы природных экосистем.

22. Круговороты веществ – большой (геологический) и малый (биологический).

23. Большой и малый круговороты воды.

24. Циклы газообразных веществ – круговорот углерода, азота, кислорода.

25. Осадочные циклы – круговороты фосфора и серы.

26. Теоретическое и практическое значение экологических знаний для человека.

27. Устойчивое развитие общества и взаимодействие с окружающей средой.

28. Охрана окружающей среды и факторы, определяющие здоровье людей.

29. Территории России с наиболее неблагоприятной экологической обстановкой.

30. Способы воздействия организмов на среду обитания в процессе жизнедеятельности (питания, яды, хранения, выделения, роста, передвижения, размножения и др.).

## **Экологические основы рационального природопользования**

### **Рациональное природопользование**

**Природопользование** – теория и практика рационального использования человеком природных ресурсов. Оно может быть двух типов: нерациональным и рациональным.

**Нерациональное природопользование** не обеспечивает сохранение природно - ресурсного потенциала, ведет к ухудшению качества природной среды, сопровождается загрязнением и истощением природных систем, нарушением экологического равновесия и разрушением экосистем.

**Рациональное природопользование** – система взаимодействия общества и природы, построенная на основе научных законов природы и в наибольшей степени отвечающая задачам развития производства и сохранению устойчивости биосферы.

**Окружающая природная среда** – это природные компоненты, существующие на Земле и вокруг нее (материальные природные тела – вода, воздух, животные, растения, почвы, микроорганизмы, минералы, горные породы, космос) и соответствующие природные процессы (космические, геологические, климатические, биологические).

Природопользование человека проявляется в четырех формах:

- жизнеобеспечивающая;
- хозяйственно – экономическая;
- оздоровительная;
- культурная;

Формы природопользования осуществляются в двух видах: *общее и специальное*.

При напряженном состоянии взаимоотношений между человеческим обществом и природой возникают неблагоприятные

гоприятные экологические ситуации, например, загрязнение атмосферы, вод, почв, истощение энергетических ресурсов, сокращение видового разнообразия.

**Деградация** – постепенное естественное или антропогенное ухудшение, упрощение, вырождение, снижение хозяйственной ценности (деградация среды, почв, земель, ландшафтов, и др.).

**Глобальные изменения в окружающей среде:** разрушение озонового слоя, парниковый эффект, глобальное потепление, уничтожение тропических лесов, деградация почв, дефицит пресной воды, недостаток пищи, рост численности населения, неравномерное использование ресурсов биосферы.

### ***Влияние урбанизации на биосферу***

**Урбанизация** – это рост городов, повышение удельного веса городского населения в стране, регионе, мире.

**Современная урбанизация обладает тремя чертами:**

- быстрыми темпами роста городского населения;
- продолжающейся концентрацией городского населения в больших городах;
- «расползанием городов», расширением их территории, образованием крупных мегаполисов, приводящим к росту антропогенной нагрузки на окружающую среду и усилению засорения.

**Урбосистема** – неустойчивая природно-антропогенная система, состоящая из архитектурно-строительных объектов и резко нарушенных естественных экосистем.

**Функциональные зоны урбосистемы:** промышленные, селитебные, рекреационные, транспортные.

В городах выделяют следующие проблемы: загрязнение атмосферы, почвогрунтов, шумовое, увеличение количества твердых бытовых отходов.

Уничтожение вредных выбросов достигается в процессе очистки бытовых и промышленных стоков, газообразных выбросов, методами утилизации, т. е. переработке бытовых и промышленных отходов.

### **Природные ресурсы**

**Природные ресурсы** – важнейшие компоненты окружающей человека природной среды, используемые для создания материальных и культурных потребностей общества (земельные, ресурсы животного мира, рекреационные и др.).

**Природные ресурсы подразделяются на виды** – солнечная энергия, ветер, чистый воздух, пресная вода, плодородная почва, растения и животный мир, ископаемое топливо, металлургическое минеральное сырье, неметаллургическое минеральное сырье (глина, песок, фосфаты и др.).

Полезные ископаемые могут быть: *готовыми к потреблению* (уголь, соль, драгоценные и отделочные камни) и *требующие переработки, синтеза* (нефть, руда, синтетические удобрения).

По критерию **исчерпанности природные ресурсы бывают – неисчерпаемыми** (энергия Солнца, ветра и энергия морских приливов) и **исчерпаемыми** (количество которых неуклонно уменьшается по мере их добычи или изъятия из природной среды). Они в свою очередь делятся на **возобновимые** – т.е. способные к самовосстановлению за сроки, соизмеримые со сроками их потребления (чистый воздух, вода, растительность, животный мир); **относительно возобновимые** (почвы, некоторое минеральное сырье), **невозобновимые** (полезные ископаемые).

По критерию заменимости ресурсы делят на **заменяемые** (виды сырья, топлива) и **незаменяемые** (вода, воздух).

По **собственности** природные ресурсы группируются на частные (арендуемые), государственные (не аренду-

емые), общественные.

По *использованию* можно выделить природные ресурсы: *производственные* (промышленные, сельскохозяйственные), *потенциально – перспективные* (целинные и залежные земли), *эстетические, рекреационные* (здорово-охранительные), обеспечивающие отдых и восстановление здоровья и трудоспособности человека, а так же *научные* – особо охраняемые природные территории, предназначенные для сохранения и размножения нетронутых эталонных биогеоценозов.

*Особо охраняемые природные территории* являются наименее загрязненными по мировым стандартам территориям, и могут стать центром экологического возрождения России. К ним относятся *заповедники, заказники, национальные парки, природные парки, памятники природы, резерваты, заповедно-охотничьи хозяйства, памятники Всемирного наследия, санитарно-природные зоны.*

*Красная книга* – список редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных.

Существует несколько вариантов Красных книг: *Международная, федеральная и республиканская (областная).*

*Международная красная книга.* Идея, составление и издание книги принадлежит Международному союзу охраны природы и природных ресурсов (МСОП). Книга не сброшюрована и любая страница может быть заменена другой по мере получения новых данных.

В Международной красной книге выделено пять видов растений и животных в соответствии с классификацией, разработанной МСОП:

- 1) E<sub>x</sub> – по-видимому исчез;
- 2) E – под угрозой исчезновения;
- 3) V – сокращающийся в численности;
- 4) R – редкий;

*восстановленные*, нуждающиеся в постоянном контроле.

*Красная книга России* содержит разделы, аналогичные Международной Красной книге. Информация по каждому виду, включенному в красную книгу, содержит краткое морфологическое описание, места распространения или обитания, численность в природе, причины ее уменьшения и т.д.

### **Загрязнение окружающей природной среды**

Одни загрязнители оказывают на человека *прямое* влияние, другие – *косвенное*.

*Прямое воздействие* загрязнения биосферы на человека могут оказать:

- *вода* – при употреблении ее из природных источников, подвергшихся какому-либо загрязнению; из городского водопровода, при нарушениях систем очистки воды;
- *почвы* – при сельскохозяйственных работах на участках, подвергшихся любым загрязнениям;
- *воздушная среда* – отравленная ядовитыми веществами.

*Косвенное воздействие* загрязнения биосферы на человека передается через растения и животных при контакте с ними или при употреблении их в виде продуктов питания (по пищевым цепям).

**Загрязнение окружающей среды** – процесс привнесения в среду или возникновения в ней новых, не характерных для нее физических, химических и биологических веществ, оказывающих негативное воздействие на природные экосистемы и человека.

*Загрязнение окружающей среды можно подразделить на:*

- *естественное*, загрязняющие вещества поступают из космоса или при извержении вулканов;
- *антропогенное*, возникающее вследствие хозяйственной деятельности человека. Они бывают *локальные* и

глобальные.

*Среди антропогенных загрязнений* выделяют пылевые, газовые, химические, физические, ароматические, тепловые и радиоактивные.

Существуют такие понятия как ПДК - предельно допустимая концентрация, ПДУ - предельно допустимый уровень и ПДВ – предельно допустимые выбросы.

*Источником* такого загрязнения является промышленность, сельское хозяйство, транспорт.

**Загрязнитель** – любой физический агент, химическое вещество или биологический вид, поступающий в окружающую среду или возникающий в ней в количестве, выходящем за рамки обычного, и вызывает загрязнение среды.

**Загрязнители воздуха (атмосферы) разделяются на:** *механические* (пыль, мусор), *химические* (соединения углерода, серы, азота и др.), *физические* (тепловые – поступление нагретых газов; световые – ухудшение естественной освещенности; шумовые – превышение допустимого уровня; электромагнитные – от линий электропередач, телевидения, мобильной связи; радиоактивные – попадание радиоактивных веществ – стронция, цезия и других), *биологические или бактериологические* – чуждые экосистемам виды организмов (микроорганизмы).

**Основные загрязнители гидросферы: неорганические химические вещества** (например, ртуть, кадмий, нитраты, свинец и их соединения, соединения хрома, меди), содержащиеся в сточных водах различных предприятий; **органические загрязнители** различного происхождения – *растительного* (бумага), *животного* (физиологические выделения людей и животных), *химического* (нефть, нефтепродукты, пестициды), *биологического* (различные микроорганизмы, плесневые грибки, мелкие водоросли и бактерии), *радиоактивного* (испытания термоядерного оружия под водой, атомные электростанции, места наход-

дения радиоактивных отходов).

#### ***Основные загрязнители почв:***

- пестициды, применяющиеся для борьбы с сорняками, насекомыми и грызунами – вредителями с/х культур;
- удобрения – органические и неорганические вещества, применяемые для повышения урожайности;
- нефть и продукты нефтепереработки (канцерогенные вещества от автотранспорта);
- выбросы промышленных предприятий;
- свалки бытовых и промышленных отходов.

#### **Мониторинг состояния природной среды**

Лимитирующим показателем уровня естественных и антропогенных воздействий на окружающую среду является *предельно-допустимая экологическая нагрузка (ПДЭН)*. С целью измерения, оценки и прогноза антропогенных изменений создана *информационная система экологического мониторинга*.

***Мониторинг состояния природной среды*** – комплексная система наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния биосферы или ее отдельных элементов под влиянием естественных и антропогенных воздействий.

Основными функциями мониторинга являются контроль качества отдельных компонентов окружающей природной среды и определения основных источников загрязнения.

#### ***Классификация систем мониторинга***

***По характеру обобщения информации*** различают:

- *глобальный* – слежение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере Земли, осуществление прогноза возможных изменений, предупреждение о возникающих экстремальных ситуациях;
- *базовый (фоновый)* – слежение за общебиосферными, в основном, природными явлениями без наложения на них региональных антропогенных влияний;

- *национальный* – мониторинг в масштабах страны;
- *региональный* – слежение за процессами и явлениями в пределах региона, в которых наблюдаются процессы и явления, отличающихся от естественных по природному характеру или из-за антропогенного воздействия;
- *локальный* – мониторинг воздействия конкретного антропогенного источника;
- *импактный* – мониторинг региональных и локальных антропогенных воздействий в зонах, непосредственно примыкающих к источникам загрязняющих веществ.

***По методам ведения*** выделяются следующие виды мониторинга: *химический, физический, биологический, дистанционный.*

Наиболее универсальным является ***комплексный экологический мониторинг окружающей среды***, т.е. организация системы наблюдений за состоянием объектов окружающей природной среды для оценки их фактического уровня загрязнения и предупреждения о создающихся критических ситуациях, вредных для здоровья людей.

***Основные задачи экологического мониторинга:***

- наблюдение за загрязнением атмосферы и поверхностных вод по физическим, химическим, экологическим показателям с целью определения его уровня, изменения во времени и пространстве;
- обеспечение организаций оперативной (экстренной) информацией о редких изменениях уровня загрязнения природной среды в зависимости от хозяйственной деятельности и гидрометеорологических условий;
- получение достоверной режимной информации о загрязнении атмосферного воздуха и поверхностных вод; оценка ущерба, нанесенного народному хозяйству; планировка размещения новых и реконструкция действующих промышленных предприятий и городов;

- оценка фоновое загрязнение природной среды.

**Сбор осуществляется путем наблюдений:**

- **наземным путем** – на эталонных участках земли;
- **с воздуха** – наблюдателями, использующими легкие летательные аппараты, летающими низко над поверхностью Земли;

– **спутниковыми** – из космоса с использованием информации и видимых изображений, полученных с орбитальных спутников. **Дистанционное зондирование** – способ получения информации из космоса об окружающей среде, посредством устройств, не имеющих прямого физического контакта с объектами излучения.

**Экологическое картографирование** позволяет графически отображать все основные показатели состояния окружающей природной среды (атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв и грунтов); проводить экологическое зонирование территорий; моделировать возможные процессы; отображать изменения окружающей природной среды; использовать различную картографическую информацию в геоинформационных системах (ГИС).

**Карта экологическая** – карта с информацией о количественном и качественном состоянии окружающей природной среды, динамике ее изменения и показателях воздействия на человека и объекты живой природы.

На экологической карте отображаются показатели природного фона, источники загрязнения, виды загрязнения, зоны загрязнения, нарушенность природной среды, санитарно-эпидемиологическое и биологическое состояние территорий и популяций растений и животных.

Методика зонирования территорий *по показателю состояния* заключается в определении экологических зон:

- **естественное состояние** (фоновое);
- **равновесное состояние** – скорость восстановительных процессов выше или равна темпу нарушений;

– *кризисное состояние* – это скорость естественно-восстановительных процессов ниже нарастающего антропогенного воздействия;

– *критическое состояние* – замена экосистем под воздействием антропогенных факторов на менее продуктивные;

– *состояние коллапса* – это утрата способности экосистем к восстановлению.

Методика зонирования территории *по показателю экологического риска* позволяет определить зоны, в пределах которых существует вероятность реализации ущерба окружающей природной среде от техногенного воздействия (засоление, заболачивание, закисление, дефляция и эрозия почв), а так же здоровью и жизни людей.

По своему происхождению термин «риск» означает опасность.

*Экологический риск* – это вероятность деградации окружающей природной среды или перехода ее в неустойчивое состояние в результате текущей среды или планируемой хозяйственной деятельности; возможность потери контроля за происходящими экологическими событиями.

#### ***Виды катастроф:***

– *ядерная* (аварии на АЭС или других объектах ядерной энергетики).

– *экологическая* (загрязнения природной среды, истощение и деградация природных ресурсов, катастроф техногенного происхождения);

– *продовольственная* (дефицит продуктов питания, сокращение объемов их производства и ухудшения их качественно-полезных характеристик);

– *демографическая* (нерегулируемый рост численности населения, миграция, изменение здоровья и наследственная мутация).

*Экологический ущерб* – это изменение полезности

окружающей среды вследствие ее загрязнения. Он оценивается как затраты общества, связанные с загрязнением окружающей среды.

**Ущерб от загрязнения среды** – фактические и возможные убытки народного хозяйства, связанные с загрязнением окружающей среды.

**Различают ущербы:**

– **экономический** (фактические и возможные убытки, причиненные хозяйству загрязнением среды и ли допустимые затраты на компенсацию этих убытков (выражается в денежном выражении));

– **социальный** (изменения в обществе – уменьшение рождаемости, учащение проявление врожденных патологий, миграция с загрязненных территорий);

– **моральный** (подавленное, угнетенное состояние, снижение работоспособности).

**Вопросы для самоконтроля по теме**

**«Экологические основы рационального природопользования»**

1. Какие вы знаете виды, формы и особенности природопользования?

2. Назовите природные ресурсы. Их особенность и классификации.

3. Что означает загрязнение биосферы? Сущность, классификации загрязнения окружающей среды.

4. Какие виды млекопитающих включены в Красную Книгу России?

5. Что означает экологический кризис? Назовите его основные признаки.

6. Какие в настоящее время известны глобальные проблемы экологии?

7. Какие вы знаете источники загрязнения атмосферы, вод и почв?

8. Перечислите основные задачи мониторинга и назовите их типы.

9. Какие признаки положены в основу классификации экологического мониторинга?

10. Рассмотрите причины кризисного состояния окружающей среды.

11. В чем заключается методика зонирования территории по показанию экологического состояния окружающей природной среды?

12. Основа классификации экологических ущербов.

13. Назовите черты современной урбанизации.

14. Какие растения и животные Брянской области включены в Красную книгу Брянской области?

### **Основы сельскохозяйственной экологии**

Под *сельскохозяйственной экологической системой* понимают природный комплекс, преобразованный сельскохозяйственной деятельностью человека.

Используются экологические термины в следующем понимании:

– *агросфера* – глобальная экосистема, объединяющая всю территорию Земли, преобразованную сельскохозяйственной деятельностью человека;

– *аграрный ландшафт* – экосистема, сформировавшаяся в результате сельскохозяйственного ландшафта (степного, таежного и т.д.);

– *сельскохозяйственная экологическая система* (или сельскохозяйственная экосистема) – экосистема на уровне хозяйства;

– *агробиогеоценоз* – поле, сад, бахча, теплица, оранжерея;

– *пастбищный биогеоценоз* – природное или куль-

турное пастбище, используемое для выпаса сельскохозяйственных животных;

– *ферменный биогеоценоз* – конюшня, коровник, свиарник, кошара, птичник, животноводческий комплекс, зоопарк, виварий.

### **Пастбищный биогеоценоз**

Термином «пастбище» обозначают кормовое угодье, используемое для выпаса стад сельскохозяйственных животных. Луг или степь, предназначенные для заготовки зеленой массы или сена называют *сенокосом*. Пастбище в отличие от сенокоса подвергается влиянию стада – экологического фактора, оказывающего воздействие на травостой, почву, другие природные компоненты природного комплекса.

Согласно классификации пастбища подразделяют на:

– *суходольно-луговые*, расположенные в лесной зоне на дерново-подзолистых и других почвах;

– *лугово-степные* – в лесостепной зоне на черноземах и солонцовых почвах;

– *средне- и сухостепные* – на южных черноземах, темно-каштановых почвах, нередко на солонцах;

– *степные песчаные* – на сероземах и черноземо-видных супесчаных почвах степной и лесостепной зон;

– *пустынные* – на суглинистых и каменистых сероземных почвах пустынь и полупустынь;

– *кратковременные луговые* – на луговых почвах, кратковременно затопляемых полыми водами на период менее полумесяца;

– *долгостоящие луговые* – затопляемые полыми водами на срок более полумесяца;

– *предгорные степные* – на черноземных и каштановых почвах;

– *горные луговые* – на серых, коричневых и бурых

лесных, выщелоченных черноземовидных почвах гор лесостепного пояса;

– *горные степные* – на черноземах и каштановых почвах гор;

– *горно-тундровые* – на каменистой почве тундры в горах северной и северо-восточной частей России;

– *болотные* – на минеральных и торфяных болотных почвах, преимущественно в лесной зоне;

Характеристику травяных сенокосно-пастбищных биогеоценозов дал известный луговед – эколог Т. А. Работнов. Он указывал, что луг представляет собой биокосную систему, состоящую из сообщества организмов (биоценоза) и свойственной ему среды (экотопа). Луговой биоценоз образован двумя функционально различными группами организмов – *автотрофами*, главным образом фотосинтетиками, и *гетеротрофами*, преимущественно животными, в том числе сельскохозяйственными.

Стада сельскохозяйственных животных – новый компонент травяных БГЦ. Под влиянием стада изменяются луговой (травяной) биоценоз, эдафотоп и аэротоп, экосистема трансформируется в пастбищный биогеоценоз.

Сообщество организмов, входящее в пастбищный БГЦ, состоит из *растительного сообщества* (фитоценоза) и *животного мира* (зооценоза).

Среди *организмов-автотрофов* наибольшее значение имеют травянистые растения. Осуществляя фотосинтез, травяной покров создает основу энергетики пастбищного БГЦ и определяет его биогеоценотические особенности. Общее число видов травянистых растений, входящих в состав пастбищных (луговых) фитоценозов, составляет порядка 4 тыс., среди них преобладают сложноцветные и злаки. Затем в убывающем порядке следуют бобовые, осоковые, лютиковые, норичниковые, зонтичные, разноцветные, гвоздичные, губоцветные, гречишные, крестоцветные.

В фитоценозах некоторых типов травяных БГЦ широко распространены синезеленые, зеленые, желтозеленые и диатомовые водоросли.

Гетеротрофы травяных биогеоценозов представлены *бактериями, грибами, животными, паразитными растениями.*

*Животный мир* травяных биоценозов представлен млекопитающими, птицами, рептилиями, амфибиями, моллюсками, членистоногими, червями, простейшими. В пастбищный биоценоз человек вводит сельскохозяйственных животных. Одни виды животных питаются растениями (*фитофаги*), другие – животными (*зоофаги, хищники*), третьи – бактериями (*бактериофаги*), четвертые – остатками отмерших растений и животных (*сапрофаги*). Некоторые животные поедают фекалии (*копрофаги*).

Сочленами пастбищного биоценоза могут быть возбудители и переносчики заразных болезней сельскохозяйственных животных. Болезнетворным (патогенным) действием обладают многие виды вирусов, бактерий, паразитов, низших и высших растений, животных (насекомых, гельминтов, ядовитых змей и т.д.). Переносчиками заразных болезней являются некоторые виды насекомых, клещей, моллюсков, птиц, млекопитающих и т. д.

Перенос заразного начала от больных животных к здоровым может быть либо *механическим*, либо *биологическим*.

При *механическом* переносе микроорганизмы находятся на (в) теле переносчика, не вступая с ним в биологические отношения. Перемещаясь с больного животного на здоровое, переносчик при укусе заражает его.

При *биологической* передаче возбудитель болезни, будучи связанным с переносчиком, вступает с ним в сложные биологические взаимоотношения, проходит определенный путь индивидуального развития и становится болезнетворным для сельскохозяйственных животных (например фасциола).

## **Стадо сельскохозяйственных животных и организация пастбищного содержания**

*Стадом* называется группа домашних животных обычно одного вида, породы, пола, близкого возраста, подобранных для отдельного содержания, кормления, нагула, откорма и т.д. Синонимами термина «стадо» являются «отара» в овцеводстве, «гурт» в мясном и молочном хозяйстве. Стадо – экологический фактор комплексного, поэтому его влияние на пастбище проявляется во многих направлениях. Главные из них – стравливание пастбищной растительности; вытаптывание пастбища; влияние на среду экскрементов животных.

Пастбищное содержание бывает стационарным, лагерно-пастбищным и стойлово-лагерным. При *стационарным* содержании стадо пасут на пастбище, расположенном на небольшом расстоянии от фермы, и животных пригоняют на ночевку в зимнее помещение. При *лагерно-пастбищном* содержании животные часть времени находятся в лагерях, оборудованных на пастбищах, остальное время пасутся. При *стойлово-лагерном* содержании животные находятся в лагерных помещениях постоянно и их кормят свежескошенной травой.

Организация пастбищного содержания и кормления сельскохозяйственных животных и птиц предполагает проведение ряда подготовительных мероприятий. Подготовку начинают задолго до наступления пастбищного сезона. В предпастбищный период составляют план, в котором предусматривают проведение работ по оценке пастбищ, предназначенных для выпаса, их благоустройству, формированию стад животных различных видов и т.д.

Подготовка пастбищ к эксплуатации, животных – к выпасу включает в себя следующие мероприятия:

1. Пастбищную территорию очищают от мусора (валежника, проволоки и т.д.), удаляют кустарники, прошло-

годнюю траву, что способствует повышению урожайности пастбищной растительности и улучшению ее кормовых качеств.

2. При лагерно-пастбищной системе животноводства оборудуют лагеря. Их обычно располагают посредине пастбищных участков, вблизи водных источников, используемых для водопоя пасущихся животных.

3. В лагерях для *крупного рогатого скота* устанавливают навесы, открытые или закрытые от господствующих ветров щитами, или легкие помещения закрытого типа со стойлами, кормушками, пунктам искусственного осеменения, родильным отделением, канализацией, автопоилками, механизмами для доения коров, клетками для индивидуального и группового содержания телят.

4. Для *свиней* делают базы-навесы, разделенные на загоны и базы-навесы с тремя стенами, оборудованные станками для супоросных свиней, подсосных свиноматок с поросятами и хряков – производителей.

5. В лагерях для *овец* оборудуют легкие сараи или низкие крытые навесы с клетками для окота маток. Лагерные постройки предназначены для начевок и отдыха животных и защиты от неблагоприятных погодных условий (холода и жары).

6. В лагерях оборудуют водопойные пункты. Их располагают с учетом паспортизации рек, речек, озер и других водоемов, расположенных на территории пастбища (хозяйства). В паспортах отражены физико-химические свойства воды, ее санитарно-гигиеническое состояние, пригодность для поения животных.

Расстояние от места выпаса до водопойных пунктов не должно превышать:

- для лактирующих высокопродуктивных коров – 1 км;
- для менее удойных (до 10 л молока) – 2 км;
- для нагульного скота и телят в возрасте до одного

года – 3 км;

- для свиноматок с поросятами – 0,5 км;
- для лошадей – 4 км;
- для овец – 3 км;

### **Охрана окружающей среды в процессе производства продуктов животноводства**

Зоотехникам и ветеринарным врачам необходимо:

– запрещать водопой животных из загрязненных естественных водоемов. Для этой цели необходимо использовать специально оборудованные водопой на территории животноводческих ферм и комплексов, а так же в летних лагерях и на стоянках;

– не допускать загрязнения почвы и воды отходами животноводства, следить за их утилизацией и исправностью сооружений;

– организовать правильное хранение и использование навозно-фекального сырья и сточных вод на полях хозяйства;

– изыскивать и внедрять способы очистки атмосферы животноводческих комплексов установкой специальных фильтров и приточно – вытяжной вентиляции;

– следить за выполнением надлежащих профилактических мероприятий в санитарных защитных зонах в сфере действия животноводческих объектов и комплексов;

– прекращать или ограничивать пастьбу ранней весной и поздней осенью или во время дождливой, неблагоприятной погоды;

– создать по решению местной администрации на территории хозяйства микро заповедники и микро заказники (островки безопасности для диких животных и птиц) за счет земель, неудобных для земледелия и пастьбы скота;

– не допускать на животноводческих комплексах и птицефабриках превышения уровня шума, производимого

кормораздатчиками, подвесными дорогами, доильными установками и др.

- снижать в животноводческих помещениях уровень ЭМП, вызывающий сильный стресс, приводящий к патологическим изменениям у животных и птиц;

- обеспечить восстановление пастбищ. Проводить окультуривание естественных пастбищ для повышения их продуктивности и противозерозионной защиты;

- вести борьбу с переносчиками инфекционных и инвазионных болезней животных, а так же с паразитирующими насекомыми;

- организовать воспроизводство и охрану рыбных запасов в реках и водоемах хозяйств, диагностику и профилактику болезней животных и рыб проводить с учетом современных достижений экологии и биогеоценотической патологии.

### **Пасека как экосистема и ее влияние на аграрный ландшафт**

Пасека – это участок, на котором расположены ульи с медоносными пчёлами. Она ограждена кустарниками и невысокими деревьями. С экологической точки зрения пасекой представляет собой экологическую систему (пасечный биогеоценоз), в котором главным биотическим компонентом является популяция пчёл.

Структура и функции популяции пчёл своеобразны. Популяция пчёл состоит из групп специализированных особей, выполняющих строго определённые функции. Особь одной группы называется рабочей пчелой, другой - трутнем, третьей – маткой. Рабочие пчёлы меньше матки и трутня, имеют недоразвитый половой аппарат, не могут спариваться с трутнями и откладывать оплодотворённые яйца. Они выполняют самую разнообразную работу, связанную с жизнью пчелиной семьи: заняты постройкой и

охраной гнёзд, сбором и заготовкой корма, воспитанием потомства.

Пчёлы – компонент и фактор биогеоценоза, играющий ведущую роль в опылении цветковых растений. Они выполняют экологическую функцию связи между пасекой, с одной стороны, лесами, лесными полосами, лугами, садами, полями – с другой. Межбиогеоценозная миграция пчёл связана со сбором и заготовкой ими корма. Заготовкой кормовых продуктов они занимаются в лесонасаждениях, садах, на полях, главным образом в посевах растений – медоносов.

Для оптимизации агробиологического потенциала лесных полос как фактора, способствующего развитию многовидовой опылительной энтомофауны и энтомофагов, в насаждения следует вводить без ущерба для их основного мелиоративного назначения в возможно большем количестве разные по срокам цветения ценные нектароносные и пыльценосные древесные или кустарниковые породы. Благодаря этому они активно участвуют в формировании устойчивого кормового конвейера для этих насекомых и способствуют более полной реализации возможной (потенциальной) урожайности энтомофильных и других культур в соответствии с занимаемой ими экологической нишей.

Для охраны пчел от воздействия пестицидов необходимо вывозить пасеки на расстояние не менее 5 км от обрабатываемых участков или изолировать их любыми способами сроком до 5 суток в зависимости от свойств применяемых препаратов. В этом случае следует применять наименее опасные для пчел препараты, а обработку проводить в поздние часы или в периоды минимальной активности пчелиных. На посевах люцерны все обработки инсектицидами завершают с началом цветения.

## **Вопросы для самоконтроля по теме «Сельскохозяйственная экология»**

1. Какие природные комплексы обозначают термином ПГЦ?
2. В чем выражается влияние стада на ПГЦ?
3. Какие виды переноса заразного начала вы знаете?
4. Какие бывают виды пастбищного содержания?
5. Что входит в подготовку пастбищ к эксплуатации?
6. Как влияют животноводческие фермы и комплексы на агроландшафты?
7. Какие мероприятия проводятся в животноводстве по охране окружающей среды?
8. Как влияют пасеки на аграрные БГЦ?

## **Рекомендуемые темы рефератов**

1. Концепция перехода России на модель устойчивого экологического развития.
2. Оценка экологической обстановки в России.
3. Ноосфера.
4. Человек и экология биосферы.
5. Учение Вернадского о биосфере.
6. Почвы Брянской области и их охрана.
7. Водоемы брянской области и их охрана.
8. Воздействие животноводства на экосистемы Брянской области.
9. Воздействие растениеводства на экосистемы Брянской области.
10. Виды мелиорации .
11. Необходимость проблем и пути сохранения биоразнообразия.
12. Экологические последствия радиоактивного загрязнения на примере Брянской области.

13. Редкие и охраняемые животные Брянской области (обзор).
14. Редкие и охраняемые растения Брянской области (обзор).
15. Экологические проблемы агрохимии.
16. Экологическое состояние и роль водных ресурсов в жизни страны.
17. Использование земель и продовольственные ресурсы России.
18. Экологическая перспектива города.
19. Экологические проблемы рационального природопользования и охраны окружающей среды.
20. Красная Книга России. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных (общий обзор).
21. Красная Книга России. Редкие и находящиеся под охраной виды растений (общий обзор).
22. Использование и охрана ландшафтов.
23. Влияние пестицидов на диких животных наземных и водных экосистем.
24. Сельское хозяйство и охрана природы, состояние, перспективы.
25. Охрана природных ресурсов.
26. Продовольственная проблема и охрана окружающей среды.
27. Птицы Брянской области и их охрана.
28. Млекопитающие Брянской области и их охрана.
29. Рыбы Брянской области и их охрана.
30. Масштабы воздействия человечества на окружающую среду и необходимость ее охраны.
31. Энергетика и охрана окружающей среды.
32. Использование и охрана воды.
33. Атмосферный воздух и его охрана, глобальные и локальные проблемы.
34. Рациональное использование и охрана земель.

35. Рациональное использование и охрана растительных ресурсов.
36. Охрана почв России, состояние и перспективы.
37. Охрана животного мира.
38. Популяционный уровень жизни и природопользование.
39. Агроценозы и их охрана.
40. Леса России и их охрана.
41. Охраняемые территории России.
42. Охрана окружающей среды за рубежом (обзор).
43. Охрана окружающей среды и экономика.
44. Специфика охраны редких и исчезающих видов.
45. Проблемы ООС по уровням организации жизни.
46. Охраняемые территории Брянской области.
47. Охрана и рациональное использование болот.
48. Охрана и рациональное использование недр России.
49. Природные ресурсы, классификация, охрана, перспективы.
50. Окружающая среда и здоровье человека.
51. Управление охраны окружающей среды.
52. Сельское хозяйство и охрана фауны.
53. Охрана земель от эрозии.
54. Эволюция биосферы.
55. Оптимизация природной среды.
56. Исторические уроки взаимодействия человека с природой.
57. Экологизация экономики.
58. Оценка экологической обстановки в Брянской области.
59. Обзор способов размножения животных и их биологическая сущность.
60. Биологические особенности гельминтов (от морфологии до жизненных циклов).
61. Биологические особенности пчёл.

62. Морфофизиологические и биологические особенности птиц.
63. Морфологические и биологические особенности млекопитающих.
64. Морфологические и биологические особенности рептилий.
65. Морфологические и биологические особенности рыб.
66. Комплекс приспособлений животных к водному образу жизни.
67. Приспособление животных к полёту.
68. Особенности основных сред жизни.
69. Биологические ритмы и циклы.
70. Биотические и абиотические факторы и закономерности их действия.
71. Структура и функционирование биогеоценозов .
72. Животноводство и охрана окружающей среды
73. Глобальные экологические проблемы и возможные пути их решения.
74. Основы с/х радиэкологии.
75. Экологический и агроэкологический мониторинг.
76. Экологические проблемы ветеринарии.
76. Разнообразии и биологические особенности клещей. Паразитоморфные клещи.
77. Паразитические простейшие.
78. Обзор способов питания животных.
79. Вода, как самое важное и сложное вещество для биосферы.

## Библиографический список

### Основная литература

1. Артюхов А.И. Биология с основами экологии: учебно-методическое пособие по теоретическому курсу для студентов института ветеринарной медицины и биотехнологии. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. 271 с. <http://www.bgsha.com/ru/book/383857/> БГАУ, 2017
2. Блохин А.В. Биология с основами экологии. М.: Колос, 2003. 554 с.
3. Банников А.Г., Вакулин А.А., Рустамов А.К. Основы экологии и охрана окружающей среды. М.: Колос, 1996. 301 с.
4. Дауда Т.А. Экология животных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Дауда, А.Г. Кошаев. - Электрон. дан. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56164](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56164) СПб. : Лань, 2015
5. Лысов П.К., Акифьев А.П., Дроботина Н.А. Биология с основами экологии. М.:Высш.шк., 2007. 655 с.
6. Минченко.В.Н., Артюхов А.И., Подольников В.Е. Программа практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. – 28 с. <http://www.bgsha.com/ru/book/383849/> БГАУ, 2017
7. Биология с основами экологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Нефедова, А.А. Коровушкин, А.Н. Бачурин [и др.]. — Электрон. дан. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=58167](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58167) СПб. : Лань, 2015
8. Одум Ю. Экология. 2 т. М.: Мир, 1986. 326 с.
9. Степановских А.С. Экология. Курган: Изд –во «Зауралье», 1997. 612 с.

10. Степановских А.С. Охрана окружающей среды. Курган: Изд-во «Зауралье», 1998. 511 с.
11. Сельскохозяйственная экология / Н.А. Уразаев и др. М.: Колос, 2000. 304 с.
12. Чернова В.А. Агрэкология. М.: Колос, 1999.
13. Шилов И.А. Экология. М.: Высшая школа, 1997. 511 с.
14. Шумлянская Н.А. Экология. Новосибирск: Издательство: НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4588](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4588) 2005 год, 48 стр. Учебное пособие. (эл. Каталог «Лань»)

#### **Дополнительная литература:**

1. Агаджанян Н.А. Экология человека. М.: «Крук», 1997. 208 с.
2. Гржимека Б. Экологические очерки о природе и человеке. М.: Прогресс, 1988. 640 с.
3. Гирусов Э.В. Экология и экономика природопользования. М.: ЮНИТИ, 2000. 452 с.
4. Денисова В.В. Экология. 2-е изд. Ростов н/Д: Март, 2004. 672 с.
5. Данилов – Данильян В.И. М.: МНЭПУ, 1997. 744 с.
6. Ильязов Р.Т. Экологические и радиобиологические последствия
7. Нетрусов. А.И. Экология микроорганизмов. М.: Академия, 2004. 272 с.
8. Пирогов С.В., Лапин А.П., Бобков А.Н. Экологическая безопасность применения нефтепродуктов. Брянск. 2003.
9. Северцов А.Н. Экологические и эволюционные аспекты поведения животных. М.: Наука, 1994. 133 с.
10. Форстера К.Ф. ,Вейза Д.А. Экологическая химия:

программа для с/х вузов по спец. «Ветеринария», «Зоотехния». М.: Наука, 1997.

11. Экология и устойчивое сельское хозяйство / И.А. Черникова и др. М.: Изд-во ТСХА, 2002. 359 с.

12. Чернобыльской катастрофы для животноводства и пути их преодоления. Казань: Фен, 2002. 330 с.

13. Ушаков С.А., Кац Я. Г., Экологическое состояние территории России: учеб. пособие. 2002.

14. Экология и жизнь. Наука, образование, культура: международный сборник статей. Новгород, 1996. 124 с.

15. Экология и устойчивое сельское хозяйство. М.: ТСХА, 2000. 359 с.

### **Электронные информационные ресурсы**

1. Бесплатная электронная Интернет-библиотека по всем областям знаний. - Режим доступа: <http://www.zipsites.ru/>

2. Интернет-библиотека IQlib. - Режим доступа: <http://www.iqlib.ru>

3. Российский федеральный образовательный портал. - Режим доступа: <http://www.edu.ru/>

4. Национальная энциклопедическая служба. - Режим доступа: <http://www.bse.chemport.ru/>

5. [biology.asvu.ru](http://biology.asvu.ru) Вся биология. - Современная биология, статьи, новости, библиотека. <http://obi.img.ras.ru/>

6. [bio.fizteh.ru](http://bio.fizteh.ru) - Лекции по биологии. Публикуются лекции по курсу "Основы биологии", которые читает для 1 курса ФМБФ в 2004-2005 учебном году д.б.н., проф. Николай Казимирович Янковский (ИОГен РАН) с сотрудниками. <http://www.rusbiotech.ru/>

7. [docme.ru/doc/906518/biologiya-s-osnovami-e-kologii](http://docme.ru/doc/906518/biologiya-s-osnovami-e-kologii)  
- Биология с основами экологии

8. [rubuki.com/books/biologiya-s-osnovami-ekologii](http://rubuki.com/books/biologiya-s-osnovami-ekologii) –

9. [http://www.bgsha.com/ru/education/library/fulltext/science\\_labour/fulltex](http://www.bgsha.com/ru/education/library/fulltext/science_labour/fulltex).

10. База полнотекстовых электронных учебно-методических материалов библиотеки БГАУ.

11. <http://e.lanbook.com/> Электронная библиотечная система Лань

12. <http://rucont.ru/> Национальный цифровой ресурс Руконт

13. <http://e.lanbook.com/> Электронная библиотечная система Лань

## Оглавление

Компетенции обучающегося	3
Общие указания	4
Основы общей экологии	5
Биосфера и экологические факторы	5
Структура и динамика популяций	12
Экология сообществ и экосистем	13
Вопросы для самоконтроля	19
Экологические основы рационального природо- пользования	21
Рациональное природопользование	21
Природные ресурсы	23
Загрязнение окружающей природной среды	25
Вопросы для самоконтроля	31
Основы сельскохозяйственной экологии	32
Пастбищный биогеоценоз	33
Стадо сельскохозяйственных животных и органи- зация пастбищного содержания	36
Охрана окружающей среды в процессе производ- ства продуктов животноводства	38
Пасека как экосистема и ее влияние на аграрный ландшафт	39
Вопросы для самоконтроля	41
Рекомендуемые темы рефератов	41
Библиографический список	45

Учебное издание

Башина С. И., Артюхов А. И.

**Биология с основами экологии**  
**«Раздел экология»**

Методическое пособие по изучению дисциплины  
для студентов высших учебных заведений  
по направлению подготовки

19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Редактор Лебедева Е.М.

---

Подписано к печати 13.04.2018 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 2,90. Тираж 25 экз. Изд. № 5800.

---

Издательство Брянский Государственный Аграрный Университет  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ